

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

LUÍSA GABRIELA FELTRIN CRIPPA  
MARIANA STADNICK DE MEDEIROS

**VIABILIDADE OPERACIONAL E ECONÔMICO-FINANCEIRA DE  
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO EM *WOOD FRAME***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2018

LUÍSA GABRIELA FELTRIN CRIPPA  
MARIANA STADNICK DE MEDEIROS

**VIABILIDADE OPERACIONAL E ECONÔMICO-FINANCEIRA DE  
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO EM *WOOD FRAME***

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Engenharia Civil na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, Sede Ecoville, como requisito parcial para obtenção do título de Engenharia Civil.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Janine Nicolosi Correa

CURITIBA

2018

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**VIABILIDADE OPERACIONAL E ECONÔMICO-FINANCEIRA DE  
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO EM *WOOD FRAME***

Por

LUÍSA GABRIELA FELTRIN CRIPPA  
MARIANA STADNICK DE MEDEIROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 10 de dezembro de 2018, pela seguinte banca de avaliação:

---

Profa. Orientadora – Janine Nicolosi Corrêa, Dra.  
UTFPR

---

Prof. Cezar Augusto Romano, Dr.  
UTFPR

---

Prof. Adauto José Miranda de Lima, Dr.  
UTFPR

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos familiares, que nos apoiaram e tiveram paciência conosco nesse árduo processo.

Aos colegas de universidade que compartilharam essa trajetória.

Aos nossos companheiros que souberam compreender nossas eventuais ausências.

À nossa orientadora que, depois de muitas adversidades, nos acolheu e nos deu suporte mesmo com sua pesada rotina.

Aos colaboradores da empresa de *wood frame* sempre dispostos a nos receber e nos fornecer informações para a conclusão do trabalho.

Por fim, à todos que contribuíram direta ou indiretamente para essa conquista.

## RESUMO

CRIPPA, L. G. F., MEDEIROS, M. S. de. Viabilidade operacional e econômico-financeira de empresa de construção em *wood frame*. Curitiba, Universidade Tecnológica Federal do Paraná: trabalho de conclusão de curso, 2018.

O alto e crescente déficit habitacional do Brasil demanda do setor da construção civil soluções para suprir essa escassez de moradias. Com isso, a utilização de sistemas construtivos rápidos e eficientes, que aumentam a produtividade, faz-se necessária. O *wood frame* é um sistema construtivo inovador, sustentável, pré-fabricado e de alto desempenho que, portanto, se mostra como uma alternativa valiosa para o cenário atual. Além disso, no Brasil, a disponibilidade da madeira, matéria-prima envolvida no processo construtivo, torna o mercado atrativo aos olhos de investidores. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade operacional e econômico-financeira de uma empresa que desenvolve empreendimentos imobiliários em *wood frame*, focados em atender o Programa Minha Casa Minha Vida, do Governo Federal. Para tanto, por meio da avaliação de 3 (três) aspectos organizacionais, sugeridos em estudo conduzido pela Ernst & Young (planejamento de recursos, gestão da cadeia de suprimentos e otimização de processos), concluiu-se que as dificuldades operacionais encontradas são similares às de outras empresas do setor que utilizam métodos construtivos convencionais, além de que o *wood frame*, com sua rapidez de execução, traz uma grande vantagem competitiva. Sob a óptica econômico-financeira, o modelo de negócio da empresa foi definido, por meio da aplicação da metodologia *Business Model Canvas*, e foi realizado um estudo da oferta e da demanda do mercado. Além disso, foram levantados os custos e despesas da operação, para a composição do fluxo de caixa da empresa, por meio da leitura de indicadores financeiros, como: Valor Presente Líquido (VPL), *Payback* descontado (PBD) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Verificou-se que o negócio proposto é viável sob o ponto de vista econômico-financeiro.

**Palavras-chave:** viabilidade econômico-financeira, viabilidade operacional, *wood frame*, Programa Minha Casa Minha Vida.

## ABSTRACT

CRIPPA, L. G. F., MEDEIROS, M.S. Operational, economic and financial feasibility of a wood frame construction company. Curitiba, Universidade Tecnológica Federal do Paraná: trabalho de conclusão de curso, 2018.

The high and growing Brazilian's housing deficit demands solutions from the construction sector to fill this shortage of housing. As a result, the use of fast and efficient building systems that increase productivity is necessary. Wood frame is an innovative, sustainable, prefabricated and a high-performance building system which, therefore, shows itself as a valuable alternative to the current scenario. In addition, in Brazil, the availability of wood, raw material involved in the construction process, makes the market attractive in the eyes of investors. The present study aims to assess the operational and economic-financial viability of a company that develops real estate businesses in wood frame, focused on the Federal Government's Minha Casa Minha Vida Program. In order to do so, through the evaluation of three (3) organizational aspects, suggested in a study conducted by Ernst & Young (resource planning, supply chain management and process optimization), it was concluded that the operational difficulties are similar to those of other companies in the industry that use conventional construction methods, in addition to the fact that wood frame, with its speed of execution, brings great competitive advantage. From an economic and financial perspective, the company's business model was defined based on the Business Model Canvas framework and a study of supply and demand in the construction sector was conducted. Moreover, the costs and expenses of the operation were calculated for the composition of the company's cash flow and, through the reading of financial indicators, such as: Net Present Value (NPV), Discounted Payback and Internal Rate of Return (IRR), it was verified that the proposed business is viable from the economic-financial point of view.

**Keywords:** economic-financial feasibility, operational feasibility, wood frame, Minha Casa Minha Vida Program.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Condomínio MCMV em <i>wood frame</i> , em Pelotas .....	22
Figura 2 – Prédio em <i>wood frame</i> , em Araucária .....	22
Figura 3 – Diferenças entre uma estrutura de fundação <i>radier</i> e da fundação “ <i>basement wall</i> ” .....	26
Figura 4 – Componentes básicos da parede .....	26
Figura 5 – Interseção de paredes.....	28
Figura 6 - Elementos básicos da Estrutura do Piso .....	28
Figura 7 - Travamento lateral das vigas de perfil I.....	29
Figura 8 - Casa em <i>wood frame</i> com Cobertura Treliçada .....	30
Figura 9 - Membrana de impermeabilização e siding de PVC .....	31
Figura 10 – Diferenças entre as estruturas organizacionais Linear, Funcional e Linha-Staff .....	51
Figura 11 – Organograma simplificado da Incorporadora e Construtora Cyrela .....	52
Figura 12 – Identificação dos ciclos de capital de giro.....	53
Figura 13 – Prédio em Perspectiva .....	76
Figura 14 – Implantação do Empreendimento.....	76
Figura 15 – Cidades escolhidas para construção .....	77
Figura 16 – Ciclo Operacional de Incorporação e Construção .....	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metodologia <i>Strategic Sourcing</i> .....	37
Quadro 2 - Resumo de avaliação de viabilidade .....	97

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teto para valores de imóveis financiados pelo programa MCMV .....	58
Tabela 2 – Número de domicílios entre 3 e 5 salários mínimos na RMC.....	66
Tabela 3 – Projeção do número de domicílios entre 3 e 5 salários mínimos na RMC ..	67
Tabela 4 – Variação da população entre 24 e 60 anos na RMC entre 2010 e 2018 .....	69
Tabela 5 – Demanda Habitacional Demográfica de municípios da RMC em 2010.....	69
Tabela 6 – Segmentação da Concorrência na RMC .....	70
Tabela 7 – Características dos empreendimentos propostos .....	72
Tabela 8 – Quadro de Funcionários .....	74
Tabela 9 – Custo por m <sup>2</sup> do Terreno por Cidade .....	80
Tabela 10 – Documentação do Terreno .....	82
Tabela 11 – Custos dos Projetos .....	82
Tabela 12 – Custos de Obra .....	83
Tabela 13 – Documentação Empreendimento .....	86
Tabela 14 – Despesas da Incorporação.....	86
Tabela 15 – Previsão de Obras.....	88
Tabela 16 – Indicadores financeiros - Empreendimentos.....	91
Tabela 17 – Indicadores financeiros - Empresa .....	91



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CEF	Caixa Econômica Federal
DATec	Documento de Avaliação Técnica
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
RMC	Região Metropolitana de Curitiba

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos .....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	16
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL E A INDUSTRIALIZAÇÃO.....	17
2.1.1 A problemática da baixa produtividade na construção civil .....	17
2.2 HISTÓRICO SOBRE O WOOD FRAME .....	18
2.2.1 Construções em madeira.....	19
2.2.2 Surgimento e utilização do sistema construtivo <i>wood frame</i> .....	20
2.3 NORMATIVA.....	23
2.4 PROCESSO CONSTRUTIVO.....	24
2.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SISTEMA CONSTRUTIVO .....	32
2.6 ESTUDO DE VIABILIDADE DE UM PROJETO .....	34
2.6.1 Perspectiva operacional.....	34
2.6.2 Perspectiva econômico-financeira .....	40
2.7 INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA .....	46
2.7.1 Ciclo Imobiliário de Incorporação.....	46
2.7.2 Aspectos Jurídicos.....	47
2.7.3 Aspectos Administrativos.....	49
2.7.4 Aspectos financeiros.....	52
2.8 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA.....	56
2.8.1 Processo de financiamento do cliente.....	57
2.8.2 Teto para valor dos imóveis .....	57
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>59</b>
<b>4. RESULTADOS E ANÁLISE .....</b>	<b>63</b>
4.1 ESCOPO E PRODUTO PRINCIPAL DA EMPRESA.....	63
4.2 OFERTA E DEMANDA DO MERCADO IMOBILIÁRIO.....	66
4.2.1 Estimativa da Demanda.....	66
4.2.2 Segmentação da Concorrência.....	70
4.2.3 Estratégia Competitiva.....	71

4.3 cadeia de suprimentos .....	72
4.3.1 Fornecedores .....	72
4.3.2 Mão de Obra.....	73
4.4 CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO .....	75
4.5 CUSTOS E DESPESAS.....	78
4.5.1 Custos de Produção dos Imóveis .....	79
4.5.2 Despesas da Incorporação .....	86
4.6 PRAZOS.....	87
4.6.1 Processo construtivo .....	88
4.6.2 Previsão de Vendas.....	88
4.7 PERSPECTIVA FINANCEIRA.....	89
4.7.1 Premissas adotadas .....	89
4.7.2 Fluxo de caixa .....	90
4.7.3 Análise de investimento .....	90
4.8 ANÁLISE DA VIABILIDADE OPERACIONAL.....	93
4.8.1 Planejamento dos Recursos .....	93
4.8.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos .....	95
4.8.3 Otimização dos Processos .....	96
4.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	96
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>98</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DE IMÓVEIS.....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE B – LEVANTAMENTO DE TERRENOS.....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICE C – PLANEJAMENTO DE OBRA .....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE D.1 – FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO EM ARAUCÁRIA ..</b>	<b>124</b>
<b>APÊNDICE D.2 – FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO EM ARAUCÁRIA ..</b>	<b>126</b>
<b>APÊNDICE E – FLUXO DE CAIXA DA EMPRESA.....</b>	<b>128</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Em 2015, o Brasil apresentava um déficit habitacional de aproximadamente 6,2 milhões de domicílios, o que representa cerca de 9,3% dos domicílios particulares permanentes e improvisados, segundo a Fundação João Pinheiro. Nesse cenário e juntamente com o crescimento orgânico constante da população brasileira, de 0,9% em média nos últimos 5 anos, segundo o *The World Bank Group*, tem-se uma grande demanda da construção civil para suprir a carência de moradias.

Desde o ano de 2000, o mercado da construção civil cresceu cerca de quatro vezes, mesmo com a crise instalada nos últimos anos, representando cerca de 5,7% do PIB brasileiro em 2015 (CBIC, 2015). A atividade da construção possui enorme participação no desenvolvimento social e econômico do país, movimentando diversos setores, como a indústria da construção em si, que inclui empresas voltadas para obras de infraestrutura, de edifícios e obras de engenharia civil, os comércios e serviços, compostos por atacadistas de materiais de construção, de aluguel de equipamentos e ainda a indústria de materiais, que inclui indústrias siderúrgicas, químicas e serrarias (ABRAMAT, 2004).

A demanda da indústria de materiais está intimamente ligada ao sistema construtivo que será empregado. No Brasil, as construções de alvenaria e concreto são as mais utilizadas, conhecidas como sistemas convencionais de construção (VASQUES e PIZZO, 2014). Contudo, com a crescente preocupação com a escassez dos recursos existentes no planeta, há um aumento da procura por sistemas construtivos alternativos que possuam o mesmo desempenho dos convencionais, de maneira sustentável (CALIL e MOLINA, 2010).

Além disso, com o aumento da competitividade entre as empresas do setor, a inovação, isto é, entre outras definições, a introdução de um novo método de produção ou de um novo bem (SCHUMPETER, 1985), é o principal diferencial das empresas (TIDD, BESSANT e PAVIIT, 1997). Dessa forma, há uma tendência de modificação do perfil das empresas do setor, uma vez que as incorporadoras e construtoras que terão sucesso serão as focadas em produtividade, sustentabilidade, diminuição de desperdício de material e mão de obra (MELO, 2018). Segundo o estudo da Ernst & Young (2016),

existe uma urgência para se alcançar um aumento de produtividade no setor da construção e, como soluções, são identificadas a industrialização e o planejamento eficiente do negócio.

É possível encontrar essa solução nos sistemas construtivos pré-moldados, como por exemplo o *wood frame* (MEDEIROS e SABBATINI, 1994 *apud* BRUM9ATTI, 2008), que alia a produtividade a todos os benefícios que a madeira pode trazer. A utilização de madeira na construção civil, já é conhecida e domina cerca de 90% das habitações mundiais, sendo utilizada principalmente em países como Estados Unidos, Noruega, Suécia e Austrália (MARQUES, 2008). O sistema construtivo *wood frame* utiliza a combinação da madeira como estrutura interna de paredes e pisos, combinados e revestidos com outros materiais, objetivando o conforto térmico e acústico. Por ser um procedimento industrial projetado e modular é possível reduzir muito os gastos na construção de habitações. (CALIL e MOLINA, 2010).

Pode-se observar uma recuperação da economia brasileira pós crise instalada em 2008, principalmente no mercado imobiliário, que mostra início de crescimento e recebe incentivo das financiadoras com taxa de juros menores para aquisição de imóveis (FINANCE ONE, 2018).

Diante do mercado promissor, taxas de juros baixas e necessidade de industrialização do setor, a ideia de uma construção civil sustentável se torna muito atraente para investidores e empreendedores. Contudo, faz-se ainda necessário um estudo cauteloso para esse tipo de operação. Segundo a PWC (2015), um estudo de viabilidade detalhado, incluindo: entendimento da demanda da região, avaliação econômica e patrimonial, definições orçamentárias e seleção de parceiros é imprescindível para abertura de um negócio no setor imobiliário.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho consiste em avaliar a viabilidade operacional e financeira de uma incorporadora e construtora que utiliza o sistema construtivo *wood frame* para o desenvolvimento de empreendimentos imobiliários englobados pelo Programa Minha Casa Minha Vida.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Para cumprimento do objetivo do estudo, são propostos os seguintes itens:

- Traçar o perfil dos imóveis comercializados na Região Metropolitana de Curitiba;
- Definir a estrutura administrativa e financeira da empresa;
- Documentar a disponibilidade de materiais e mão de obra para a construção de uma moradia em *wood frame*;
- Identificar dificuldades financeiras e operacionais envolvidas no escopo proposto da empresa.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com a ABIMCI - Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada, o Brasil possui cerca de 7 milhões de hectares de florestas plantadas e possui grande importância na exportação desse produto. Sabe-se que, de janeiro a junho de 2017, houve um total de volume exportado de madeira serrada de coníferas e folhosas de cerca de 1,280 milhões de metros cúbicos no primeiro semestre de 2017, cerca de 17% da quantidade produzida em 2016, sendo seu principal destino os Estados Unidos (ABIMCI, 2017). Em 2010, as construções em madeira, especialmente o *wood frame*, já representavam 95% das habitações de até cinco pavimentos nos Estados Unidos (CALIL e MOLINA, 2010).

A construção civil hoje movimenta recursos e representa 5,7% do PIB brasileiro (CBIC, 2015). Com o aumento da competitividade por inovação do setor da construção civil e a disponibilidade da madeira no país, percebe-se um forte potencial na criação de oportunidades que unam a utilização desse recurso renovável com a construção civil. Além de possuir desempenho estrutural, térmico e acústico, o sistema construtivo *wood frame* é uma alternativa na otimização de processos (HILGENBERG NETO, 2003), com redução em mais de 25% o tempo da obra e 15% o custo (SOUZA, 2012), diminuição de desperdícios, por ser um procedimento moldado industrialmente e não *in loco* (CALIL e MOLINA, 2010) e redução de até 85% dos resíduos no canteiro e de até 80% das emissões de CO<sub>2</sub> durante a construção (SOUZA, 2012).

Em 2010 no Brasil, contudo, dentre um total de cerca de 58 milhões de moradias, cerca de 90% eram construídas em alvenaria e apenas 7% em madeira (IBGE, 2010 *apud* ESPINDOLA, 2017). É constatado que, tanto para profissionais do setor quanto para usuários, os principais motivos pelos quais estes não optam pelo sistema *wood frame* são o não conhecimento pleno do sistema e falta de contato com empresas prestadoras dos serviços (OLIVEIRA, 2014).

Tendo em vista as vantagens e os motivos da não consagração desta técnica, o desenvolvimento de estudos de viabilidade operacional e econômico-financeira são um fator essencial para incentivar empreendedores a investirem nessa solução inovadora e sustentável. Dessa forma, a consolidação do sistema construtivo tem potencial, portanto, para não somente competir, como também substituir os sistemas convencionais, através dos benefícios ambientais e sociais, facilitando o acesso a construções de boa qualidade e baixo custo, e, portanto, apoiando medidas para minimizar o déficit habitacional (VASQUES e PIZZO, 2014).

Desta forma, um estudo de viabilidade de uma Incorporadora e Construtora, que opte pela construção de empreendimentos voltados ao PMCMV em *wood frame*, sintetiza e alavanca a divulgação e investimento nesse sistema inovador e sustentável.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Em função da abrangência do estudo proposto, faz-se necessária a delimitação do tema. Será considerado, portanto, que:

- O sistema construtivo *wood frame* será do tipo pré-fabricado com painéis: este modelo já está disponível e autorizado pelas organizações locais, promovendo alto nível de industrialização.
- O produto da empresa será a construção de habitações englobadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, como solução para a carência de moradias, refletidas pelo alto Déficit Habitacional brasileiro.
- A empresa terá atuação somente na Região Metropolitana de Curitiba: região de alto crescimento habitacional e com imóveis de valores mais acessíveis, de maneira a permitir a construção de habitações de cunho social.

Serão, portanto, com base nesses limites de pesquisa, promovidos os estudos de viabilidade operacional e econômico-financeiro, ainda não encontrados na literatura e de extrema importância para a tomada de decisão de um empreendedor.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste referencial teórico, será apresentado um breve histórico da construção civil e sua evolução e a disseminação da utilização do *wood frame* no Brasil e no mundo, seguido de considerações sobre a norma utilizada e detalhamento do processo construtivo como um todo. Serão abordados ainda conceitos de análise de viabilidade operacional e econômico-financeira, além de aspectos jurídicos e administrativos na concepção e administração de empresas, de maneira a fundamentar o trabalho.

### 2.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL E A INDUSTRIALIZAÇÃO

Segundo o estudo da *McKinsey Global Institute*, a expectativa para o setor da construção civil é de um crescimento de 3,6% ao ano, em média, alcançando 14 (quatorze) trilhões de dólares, em 2025. São gastos anualmente cerca de 10 (dez) trilhões de dólares com a indústria da construção, entre a construção civil, infraestrutura e instalações industriais, o que representava cerca de 13% de todo o PIB mundial, em 2014 (MCKINSEY..., 2017).

Há, portanto, uma previsão de crescimento notável, principalmente, em economias emergentes e nas áreas da construção civil e de infraestrutura. Contudo, a construção civil está inserida em um contexto de falta de produtividade, o que tem diminuído o valor da indústria bruscamente, por décadas (MCKINSEY..., 2017).

#### 2.1.1 A problemática da baixa produtividade na construção civil

São identificadas 10 (dez) causas principais para a baixa produtividade da construção civil, das quais destacam-se: ineficiência de projetos e execução; falta de mão de obra especializada e a falta de investimento em digitalização, inovação e capital. Como solução, enxerga-se a possibilidade de remodelagem dos projetos e do processo de construção, isto é, promovendo a industrialização nos sistemas construtivos, minimizando o trabalho do canteiro de obras (MCKINSEY..., 2017).

As inovações na construção civil podem ser caracterizadas e definidas por 4 (quatro) diferentes linhas (CBIC, 2011):

- i. De produto: por meio da inovação no produto da construção, em subsistemas, componentes ou materiais;
- ii. De processo: por meio da inovação no processo de produção, em subsistemas, componentes ou materiais, os quais podem impactar o processo como um todo;
- iii. Organizacionais: por meio da utilização de software e novas metodologias para auxiliar no planejamento, orçamento, projetos, entre outros;
- iv. De marketing: por meio de novas formas de relacionamento com clientes e comunicação com o mercado.

A pré-fabricação, portanto, entra como uma alternativa interessante. Os sistemas denominados pré-fabricados são caracterizados pela fabricação de praticamente todos os elementos na usina e também de módulos multifuncionais, reduzindo a atividade no canteiro. Existem também os sistemas parcialmente pré-fabricados em que a fabricação de elementos com equipamentos sofisticados e gabarito é realizada na unidade de pré-fabricação e, no canteiro, as atividades se resumem à montagem dos elementos (KRAMBECK, 2006).

Como exemplos de sistemas industrializados, temos: os pré-moldados de concreto, as estruturas metálicas, conhecidas como *steel frame*, o *wood frame*, foco desse trabalho, entre outros.

## 2.2 HISTÓRICO SOBRE O *WOOD FRAME*

Historicamente, a seleção dos materiais de construção está relacionada à sua disponibilidade e às necessidades da civilização de sua respectiva época, que modifica o ambiente natural com a finalidade de adaptá-lo a fim de alcançar condições seguras de abrigo (PGIRCC, 2008). Desde o contexto da civilização pré-histórica, a utilização da

madeira já existia como solução para construções, essa escolha se dá pelas adequadas propriedades físicas e mecânicas do material, além do seu conforto térmico e sustentabilidade, por ser um recurso renovável (LOURENÇO, 2013).

### **2.2.1 Construções em madeira**

A técnica utilizada por cada civilização para execução de suas construções dependia do clima da região, da localização, da disponibilidade dos materiais, além de alguns fatores políticos e sociais (VAZ, 2008).

Os primeiros relatos de habitações em madeira foram as chamadas “*Pit houses*”, também conhecidas como habitações subterrâneas (VAZ, 2008). Já no período Pré-Histórico, surgiram as cabanas e palafitas, nas quais a madeira é principalmente utilizada como estrutura de suporte e sustentação (LOURENÇO, 2013).

No século IV, passaram a ser construídas casas com troncos de madeira, na vertical e na horizontal e, ao longo do século XV, os troncos arredondados foram substituídos por tábuas e peças retangulares, em função do desenvolvimento de técnicas de serragem, e, entre as peças, as paredes dessas construções eram preenchidas com areia, argila e pedras e, posteriormente, com tijolos (LOURENÇO, 2013).

A maior destreza desses carpinteiros e serralheiros permitiu a construção de habitações de até 6 (seis) pisos. Esse sistema foi consagrado na França como “*à colombage*” ou “*à pans de bois*” ou, em português como “*enxaimel*”, porém, pode ser encontrado em outros países, como Alemanha, Portugal e Inglaterra (TORRES, 2010).

Com a revolução industrial, materiais alternativos surgiram, como o aço e o concreto e a madeira tornou-se menos disponível e, portanto, com maior custo. Isso modificou a técnica dos sistemas em madeira com o passar dos anos, que passou a trabalhar com peças de seção menor, substituição das ligações de entalhes por pregos e a utilização de outros materiais de construção para revestimento (ESPINDOLA, 2017).

Os Estados Unidos e o Canadá, por outro lado, com grandes reservas de madeira, passaram a utilizar os sistemas em madeiras em escala industrial (MEIRELLES *et al.*, 2007). Hoje, esses países têm como principal material de construção a madeira, que representa 90% da estrutura de todas as edificações de pequena altura. Além disso, a

evolução das técnicas e praticidade do material resultaram, no ano de 2000, em uma estimativa total de 150 milhões de habitações em madeira no mundo, sendo que, na Noruega, na Suécia e na Austrália, as construções em madeira também correspondiam a 90% de todas as suas habitações (HASTOE, 2000 *apud* CRUZ, 2013).

No Brasil, a extração da madeira teve início com a chegada da família imperial no país (PEREIRA, 2013). Cerca de 66% de toda a madeira extraída no país é destinada ao setor da construção civil (HANSEN, 2008 *apud* BELTRAME, 2008), cujos principais produtos são: assoalhos, esquadrias, construção interna decorativa (forros, painéis, entre outros) e estrutural (ripas, caibros, entre outros), externa de usos temporários (tábuas e pontaletes para andaimes, escoramento e fôrmas para concreto) e construção pesada (estacas marítimas, torres, postes, obras imersas, entre outros) (ZENID, 2009 *apud* PEREIRA *et al.*, 2013).

Apesar do Brasil ser um grande produtor de madeira, por conta da sua vasta extensão e disponibilidade de matéria prima, o volume produzido tem diminuído, em média, 8% ao ano, nos últimos 10 anos, considerando madeiras serradas de folhosas e coníferas e compensados de folhosas e pinus. Além disso, em 2016, cerca de 32% dessa produção foi destinada à exportação, sendo o principal destino os EUA, com 32% do total exportado, em 2017 (ABIMCI, 2017).

A diminuição da produção e exportação de madeiras no Brasil, ao longo dos últimos 10 anos, é justificada por fatores como: a depreciação do dólar, barreiras técnicas e culturais, crises internacionais evidenciadas principalmente no setor imobiliário, e a falta de investimentos na expansão do mercado, o que impactou na redução das atividades da construção civil e demanda de setores como moveleiros (RIBASKI, 2012).

### **2.2.2 Surgimento e utilização do sistema construtivo *wood frame***

Após a disseminação das construções “à *colombage*” e a industrialização dos sistemas construtivos de madeira na América do Norte, surge, no final do século XVIII, o *Balloon Frame* (“Sistema Balão”), nos Estados Unidos. Essa técnica, considerada a pioneira das construções leves em madeira (ESPINDOLA, 2017), consiste na utilização de montantes de parede contínuos entre pisos, os quais são, por sua vez, fixados nas

paredes (PAESE, 2012). As peças desse sistema são delgadas e pouco espaçadas, o que apresenta uma vantagem para passagem de tubulações de instalações, mas, por outro lado, uma limitação de altura da construção (VASQUES e PIZZO, 2014).

No início do século XX, portanto, para solucionar as questões limitantes, o *Balloon Frame* evoluiu para o *Platform Frame* (“Sistema Plataforma”), no qual as peças longas foram substituídas por peças curtas. Esse sistema, além de apresentar ótimo desempenho de resistência ao fogo, garante facilidades quanto à logística e montagem das construções (TECVERDE, 2016a).

Dentro do sistema construtivo *wood frame* podem ser distinguidos, portanto, os dois tipos decorridos acima. Pela simplicidade e padronização, o *platform frame* vem sendo mais utilizado, atualmente sua produção é cerca de 70% industrializada (TECVERDE, 2016a). Com a evolução e aprimoramento da técnica, as casas modulares e pré-fabricadas foram, portanto, se disseminando e, hoje, o sistema *wood frame* é um sistema muito utilizado em diversos países e um dos mais utilizados nos Estados Unidos e Canadá, em que cerca de 70% de todas as casas são construídas em *wood frame* (LAROCA, 2002).

No Brasil, o modelo mais utilizado de construção ainda se sustenta na utilização de concreto e alvenaria de tijolos, pouco sustentáveis, com a demanda de recursos naturais e alta geração de resíduos (PHILIPPI, 2014). Em 2010, dentre um total de cerca de 58 milhões de moradias no Brasil, cerca de 90% eram construídas em alvenaria e apenas 7% em madeira (IBGE, 2010 *apud* ESPINDOLA, 2017).

O sistema *wood frame*, por outro lado, já está disponível no país há cerca de 20 anos, porém, só começou a se disseminar nos últimos 6 anos e sobretudo em regiões com grande oferta de madeira reflorestada, como o Paraná e o Espírito Santo (SOUZA, 2012). Apesar de sutil e longe do esperado, comparando com outros países, a utilização do sistema tem aumentado. Como exemplos de algumas construções recentes, temos: em 2013, foi lançado o primeiro empreendimento em *wood frame* para o programa Minha Casa Minha Vida, em Pelotas, no Rio Grande do Sul – Figura 1 –, constituído por 280 unidades de 45 m<sup>2</sup> cada; em 2016, foi finalizado o primeiro prédio com a tecnologia *wood frame* em Araucária, na região metropolitana de Curitiba, de 3 pavimentos, cuja montagem durou apenas 64 horas – Figura 2.



**Figura 1 – Condomínio MCMV em *wood frame*, em Pelotas**  
**Fonte: Construção Mercado (2013).**



**Figura 2 – Prédio em *wood frame*, em Araucária**  
**Fonte: Tecverde (2016b).**

## 2.3 NORMATIVA

Uma das maiores dificuldades na consolidação de novos sistemas construtivos é a ausência de normatização que padronize e comprove tecnicamente o desempenho desses sistemas (TÉCHNE, 2009). Como alternativa à falta de normatização oficial, foi criado em 2003 pelo PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) um comitê de avaliação da qualidade técnica de novos sistemas construtivos, chamado SINAT (Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais).

A finalidade do SiNAT, segundo os Artigos 2º, 3º e 4º do Regimento Geral, é incentivar os processos de inovação tecnológica por meio da avaliação técnica de desempenho de sistemas construtivos, com o objetivo de facilitar o acesso ao produto e tomada de decisão da comunidade envolvida com o sistema, reduzir riscos relacionados à segurança e orientar produtores e fornecedores quanto aos critérios de desempenho. O produto dessa avaliação constitui dois documentos, o DATec (Documento de Avaliação Técnica) e o FAD (Ficha de Avaliação de Desempenho de Sistema Convencional) redigidos pelo colegiado e ITA's (Instituições Técnicas Avaliadoras).

O sistema construtivo *wood frame* é uma das alternativas na construção de edificações que faz uso da diretriz nº 005 do SiNAT por não possuir normatização finalizada. Segundo a ABIMCI, foi instalada em 2016, a primeira comissão de estudos do *wood frame* para o desenvolvimento da norma técnica de acordo com os critérios da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Antes do início do desenvolvimento da norma, já era utilizada a Diretriz nº005 Revisão 2 do SiNAT (Diretriz para Avaliação Técnica de sistemas construtivos estruturados em peças leves de madeira maciça serrada, com fechamento em chapas). A diretriz nº005 (2017) é baseada em normas de desempenho europeias, americanas e australianas - locais onde há maior número de casas construídas em *wood frame* (MARQUES, 2008), além das já existentes brasileiras relacionadas ao desempenho da madeira. O detalhamento do processo construtivo engloba a estrutura das paredes, dos pisos e da cobertura do sistema, constituído de estrutura leve de madeira maciça serrada e pode ser utilizado em edificações uni ou multifamiliares de até quatro pavimentos. O

documento não engloba aspectos de instalações prediais e ao longo do texto é reforçado que é necessária uma análise detalhada nesse quesito que considere as particularidades do sistema. Existem algumas restrições de uso definidas pelo DATec, cuja principal refere-se à origem da madeira empregada, que deve ser proveniente de coníferas classe 20 e teor de umidade 12%, conforme NBR 7190 de Projeto de Estrutura de madeira.

O enfoque dado pela diretriz nº005 (2017) refere-se à especificação dos materiais relacionados (a madeira e os possíveis componentes de fechamento e elementos de fixação), aspectos de desempenho estrutural (memorial de cálculo necessário para cada tipo de unidade habitacional - unifamiliares térreas, assobradadas, isoladas ou geminadas e multifamiliares de até quatro pavimentos), segurança contra incêndio (resistência ao fogo, velocidade de propagação da chama e desenvolvimento de fumaça de todos os materiais envolvidos), como funciona a estanqueidade da água (infiltração externa pelo solo e água da chuva e interna no caso de vazamentos, lavagem de cômodos e vapor d'água), desempenho térmico e acústico (valores mínimos limites de transmitância e capacidade térmica e isolamento sonora), a durabilidade do sistema e como é feita sua manutenção (vida útil de projeto, resistência aos organismos xilófagos, à corrosão, à ação do calor e existência de manual do uso, operação e manutenção) e quais são os métodos utilizados para avaliar todos esses aspectos - métodos de avaliação e ensaios conforme NBR's especificadas na diretriz nº 005 (2017).

## 2.4 PROCESSO CONSTRUTIVO

Amplamente utilizada na construção civil e principal material na execução do *wood frame*, a madeira possui uma vasta variedade de espécies e é produzida em larga escala no Brasil (ABIMCI, 2017). Devido a essa grande disponibilidade, faz-se necessária a avaliação de alguns critérios de desempenho e qualidade para a utilização confiável no setor, como por exemplo: espécie (determinada a partir de propriedades como densidade da massa, resistência mecânica, durabilidade, cor, entre outros), dimensões (padronização comercial e determinação através da NBR 7203, NBR 9480 e NBR 12498), teor de umidade (definido através de testes relacionados à propriedades mecânicas) e defeitos - nós, bolsas e empenamentos naturais ou provindos do

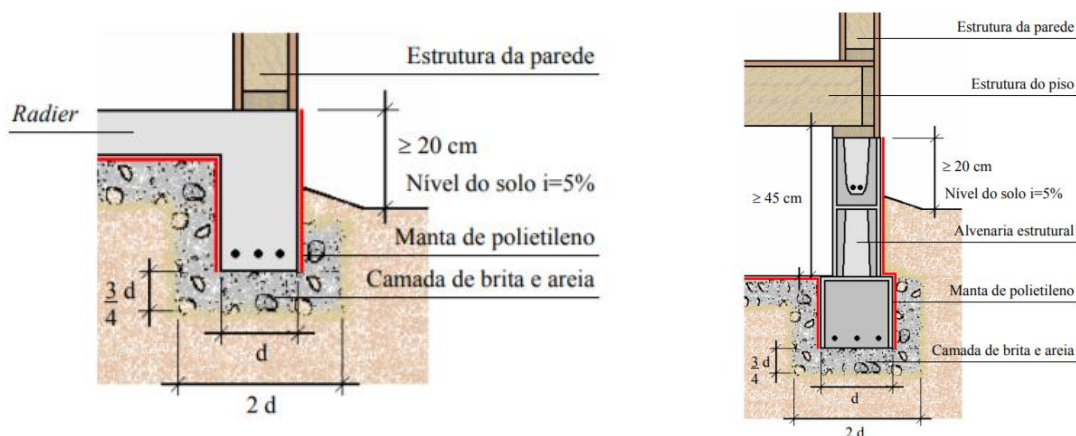


processamento (ZENID, 2018). Segundo Molina e Júnior (2010), a espécie de madeira mais utilizada na execução do *wood frame* é a conífera de gênero *Pinus sp*, existente principalmente no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, facilitando o acesso e aumentando a demanda pelo sistema construtivo nessas regiões. A diretriz nº 005 do SiNAT, contudo, exige um tratamento adequado para materiais com fins estruturais: o tratamento em autoclave por vácuo-pressão, através da inserção de 100% dos preservativos do tipo CCA (arseniato de cobre cromatado do tipo C), CCB (solução de cobre, cromo e boro) ou CAB (solução de cobre e azóis).

Como qualquer canteiro de obras, existem etapas sequenciais na execução de um processo construtivo, o sistema *wood frame* engloba, de uma forma geral, o encaixe de módulos e plataformas pré-fabricadas de madeira, vedadas com chapas de madeira (VASQUEZ E PIZZO, 2014). Primeiramente é feita a preparação do terreno e a fundação do empreendimento, posteriormente são levantadas as paredes estruturais, os pisos dos próximos pavimentos, o telhado e, por fim, os acabamentos, descritos especificamente na continuidade.

- **Fundação:**

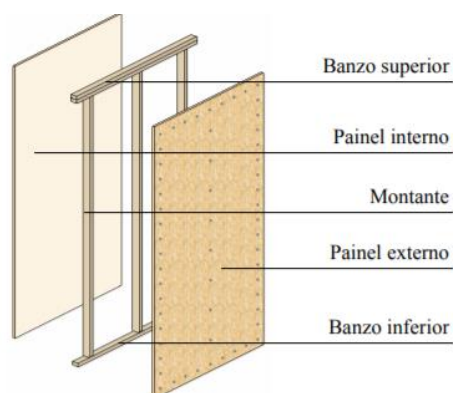
Segundo Vasques e Pizzo (2014), para a execução da fundação é essencial conhecer a carga envolvida no projeto e aspectos geotécnicos do local da construção. Levando em consideração os critérios citados, é necessário decidir a solução para a fundação, como por exemplo: sapatas corridas com vigas baldrame, sapatas de pescoço alongado e cintas de amarração ou lajes de tipo *radier* (VELLOSO, 2012 *apud* DIAS, 2005). As alternativas mais utilizadas em construções *wood frame* são a laje de tipo *radier* (Figura 3) e uma composição de paredes subterrâneas, conhecida por “*basement wall*” (Figura 3), cuja estrutura é apoiada em arranques de fixação e a distância do piso para o solo gera ventilação com o objetivo de fornecer maior conforto térmico (VASQUES e PIZZO, 2014). É possível a realização da fundação tanto em concreto como em madeira devido à evolução do tratamento da madeira (SILVA, 2004), sua resistência é elevada em ambos os casos (VASQUES e PIZZO, 2014).



**Figura 3 – Diferenças entre uma estrutura de fundação *radier* e da fundação “*basement wall*”**  
**Fonte: Silva (2004).**

- **Parede:**

As paredes são parte essencial do sistema, uma vez que resistem aos esforços verticais provenientes do piso e cobertura, assim como aos esforços horizontais laterais, tornando-se uma excelente alternativa em locais de terremotos e furacões (VELLOSO, 2012). São compostas por elementos básicos padronizados, chamados montante, banzo inferior e superior (quando estão unidos chama-se quadro estrutural) e os painéis de fechamento (SILVA, 2014), conforme detalhado na Figura 4. Para o acesso a portas e janelas, são criadas vergas de sustentação nos quadros estruturais para a transferência de cargas do pavimento superior (SILVA, 2004).

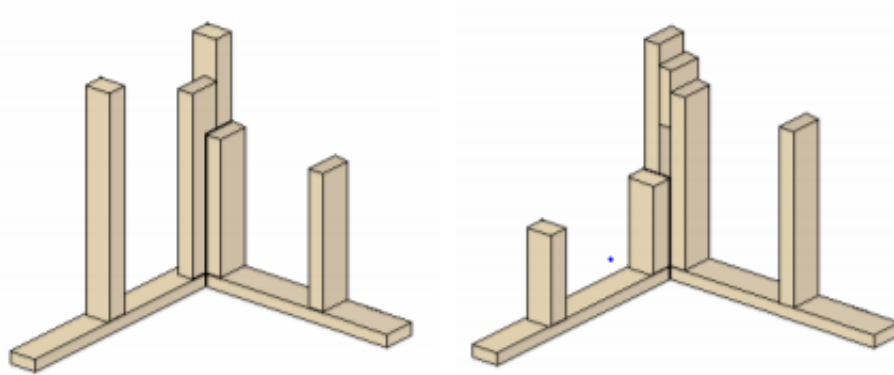


**Figura 4 – Componentes básicos da parede**  
**Fonte: Silva (2004).**

Para o fechamento dos quadros estruturais, são utilizados os painéis de fechamento, com função estrutural, sendo eles: OSB (Oriented Strand Board) e compensado (SILVA, 2004). Comumente utilizado, o OSB é um painel de fibras orientadas coladas com resina sob alta temperatura e pressão (BNDES, 2008), confeccionado com madeira de reflorestamento, resistências físico-mecânicas ideais e garantia estrutural de 20 anos (GLOBAL WOOD, 2018). Já as chapas de compensado são painéis processados mecanicamente formados por numerosas lâminas de madeira garantindo elevada resistência mecânica (BNDES, 2018). Como alternativa ao fechamento e acabamentos internos e externos, também é possível a utilização de placas cimentícias, que são chapas delgadas contendo cimento em sua composição (LOTURCO, 2003 *apud* ZATT, 2010), utilizadas principalmente em áreas molháveis (ZATT, 2010) chapas de gesso para drywall, ou seja, divisória interna utilizando gesso acartonado sem função estrutural (TANIGUTI, 1999).

O tipo de construção aprovada pela DATec nº 020, que comprova o desempenho do sistema construtivo, no Brasil, possui uma composição diferente para paredes internas e externas. Externamente, é utilizado o OSB combinado com a placa cimentícia, revestido com argamassa chamada “*base coat*” por fora, e duas camadas de gesso *drywall* por dentro. Internamente, as paredes são compostas pelas chapas OSB e dupla camada de gesso *drywall* em ambos os lados. A espessura final é similar à alvenaria convencional.

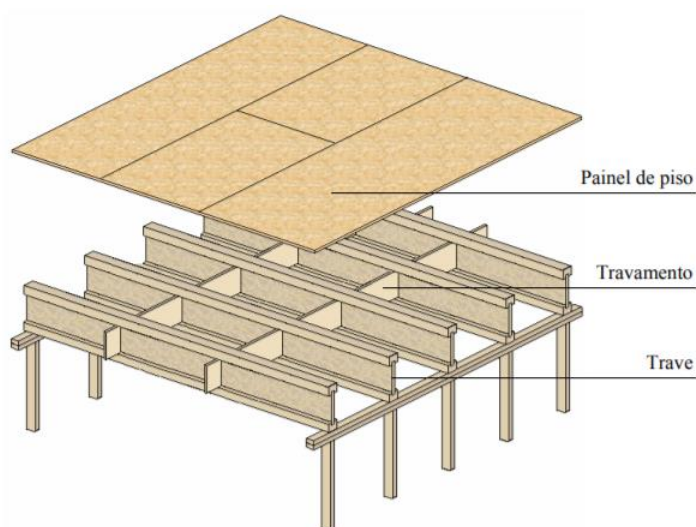
No pavimento térreo, a estrutura da parede deve ser fixada na fundação por meio de ganchos de ancoragem ou parafusos chumbadores, com a utilização de uma guia de ancoragem na interface da fundação com a parede (VELLOSO, 2012). Na interseção de paredes, são necessários arranjos específicos para a fixação e travamento entre os quadros, conforme Figura 5 (SILVA, 2004).



**Figura 5 – Interseção de paredes**  
 Fonte: Silva (2004).

- **Piso:**

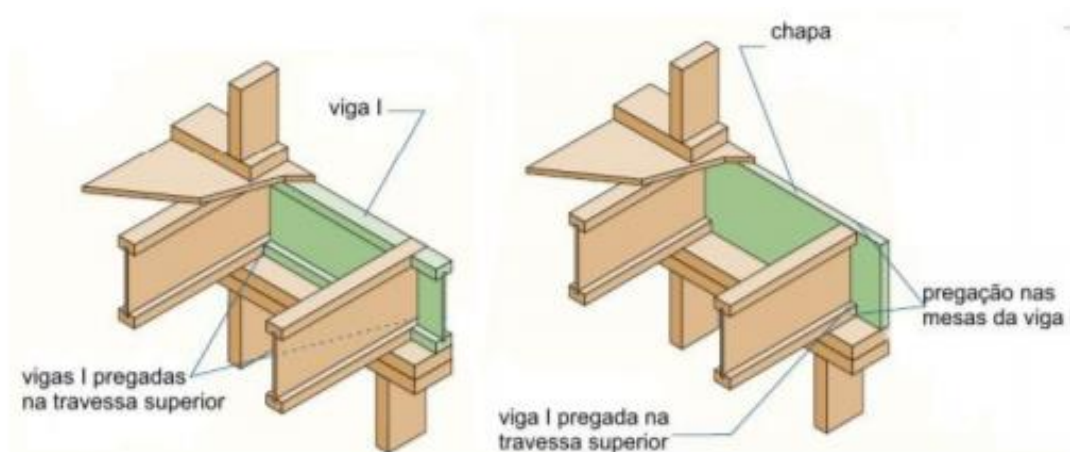
A composição geral do piso ocorre por encaixe de vigas de madeira com perfil I e chapas perpendiculares para travamento, formando o quadro estrutural do subsistema piso, conforme Figura 6 (MOLINA e JUNIOR, 2010). Seu fechamento é feito com painéis de madeira (OSB ou compensado), proporcionando uma superfície plana para o apoio das paredes e aplicação do revestimento final, posicionados perpendicularmente às travas de acordo com a direção de suas fibras (SILVA, 2004), auxiliando no travamento do conjunto da plataforma de piso (VELLOSO, 2012).



**Figura 6 - Elementos básicos da Estrutura do Piso**  
 Fonte: Silva (2004).

O travamento lateral das vigas de perfil I no entrepiso é efetuado por meio da fixação do quadro estrutural do piso no banzo superior do quadro estrutural da parede do pavimento inferior, conforme Figura 7. Já o fechamento é realizado por meio de chapas de madeira para fechamento lateral e o travamento total do piso será efetuado quando o banzo inferior do quadro estrutural do próximo pavimento for fixado (VELLOSO, 2012). As vigas de perfil I são fixadas com a colagem da mesa e alma através de resina estrutural, enquanto as outras fixações são efetuadas através de pregos galvanizados (VASQUES e PIZZO, 2014).

De acordo com a DATec da empresa Tecverde, em áreas molháveis, é necessária a colocação de lona plástica (filme de polietileno 50 $\mu$ m) sobre as chapas de OSB e na interface entre a base da parede e piso é aplicada manta de dilatação em EPS ou polietileno. Essa preparação é feita antes da colocação do contra piso de base cimentícia e é essencial para a não ocorrência de infiltrações.



**Figura 7 - Travamento lateral das vigas de perfil I**  
**Fonte: Vasques e Pizzo (2014).**

- **Telhado:**

O processo de cobertura da construção é geralmente efetuado por meio da estrutura em madeira treliçada, coberta com telhas cerâmicas, leves de madeira ou asfalto (SILVA, 2004). A utilização de treliças, identificada na Figura 8, é mais frequente

pois vencem vãos maiores (VELLOSO, 2012) e por serem pré-fabricadas, leves e somente fixadas com conectores (VASQUES e PIZZO, 2014) nas paredes do último piso da edificação, possibilitam maior flexibilidade na montagem (SILVA, 2004). Além das treliças, colocam-se caibros e chapas de fechamento na cobertura, para ajudar na estabilidade da estrutura e apoio para as telhas e a fixação desses elementos é efetuada com conectores metálicos estampados (chapas-prego) (VELLOSO, 2012).

A conexão da cobertura com o último pavimento da edificação é feita pela cravação de pregos em ângulo, unindo o banzo superior do quadro estrutural da parede com o banzo inferior da treliça. Os conectores metálicos citados anteriormente funcionam como proteção para o arrancamento em caso de ventos fortes (VELLOSO, 2012).



**Figura 8 - Casa em *wood frame* com Cobertura Treliçada**  
**Fonte: Gasometro com você (2018).**

- **Acabamentos:**

Os principais motivos de realização do revestimento em uma edificação são fatores arquitetônicos (relacionados à estética), proteção da edificação quanto às intempéries, garantia da estanqueidade do sistema e melhoria no desempenho térmico e acústico (VASQUES e PIZZO, 2014). No sistema construtivo *wood frame*, foram criadas algumas alternativas que se adaptam ao processo como o *siding* de PVC ou madeira (régua horizontais sobrepostas e encaixadas) (VELLOSO, 2012), mas também

podem ser utilizadas outras, como a aplicação do gesso acartonado e placas cimentíceas, dando um acabamento similar à alvenaria (TÉCHNE, 2008).

Antes do revestimento, geralmente é utilizada uma barreira de proteção contra agentes externos chamada *housewrap* (membrana de impermeabilização) em todas as chapas de madeira, assim como na interface das portas e esquadrias, conforme Figura 9. Nesse caso, realiza-se também o *flashing*, isto é, a aplicação de fita adesiva sobre a membrana, garantindo excelente vedação (VELLOSO, 2012).



Figura 9 - Membrana de impermeabilização e siding de PVC  
Fonte: TÉCHNE (2013).

- **Etapas Construtivas:**

Silva (2004) descreve em sua dissertação um resumo ideal do processo construtivo *wood frame*, englobando todos os fatores citados anteriormente, desde a fundação até a cobertura.

- i. Preparo do Solo
- ii. Execução da Fundação e fixação da soleira
- iii. Início da montagem dos quadros
- iv. Montagem dos quadros externos
- v. Montagem dos quadros internos



- vi. Montagem das travas de piso
- vii. Montagem dos painéis de piso
- viii. Montagem do pavimento superior
- ix. Montagem da estrutura da cobertura
- x. Montagem dos painéis de cobertura
- xi. Instalações elétricas e hidráulicas
- xii. Montagem dos painéis externos
- xiii. Montagem dos painéis internos
- xiv. Acabamento final e pintura

Dependendo da arquitetura e complexidade da edificação, a técnica pode englobar mais passos construtivos e de finalização. Em um panorama geral e necessário para a conclusão de um empreendimento executado em *wood frame*, os passos descritos são essenciais.

## 2.5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SISTEMA CONSTRUTIVO

O *wood frame* se difere do sistema convencional por ser um sistema construtivo cerca de 70% mais leve, prático e rápido de ser executado (HILBERG NETO, 2004). Devido à pouca utilização de água e geração de resíduos e seu principal material, a madeira, ser obtido de fonte renovável (reflorestamento), é classificado como um sistema sustentável, além disso oferece também elevado conforto térmico e resistência (VASQUES e PIZZO, 2014). Porém, o sistema construtivo ainda enfrenta alguns obstáculos técnicos e culturais, conforme relatado no item anterior.

Primeiramente, a maioria das pessoas têm a visão de que o uso da madeira na construção civil pode gerar um desastre ecológico, por conta do desmatamento. Além disso, o público atrela às construções em madeira a um produto de baixa qualidade (NAKAMURA, 2010 *apud* CARDOSO, 2015), o que pode ser explicado pelo produto ser concebido por carpinteiros não preparados. Por fim, a madeira também é vista como um material de baixa resistência, problemas com umidade, incêndio e deterioração (CALIL



JUNIOR *et al*, 2003 *apud* CARDOSO, 2015), quando, na verdade, se bem tratadas, exercem um desempenho tão bom quanto qualquer outro sistema construtivo.

Outro impasse vivido por integrantes do setor e relatados por autores é que algumas distribuidoras de madeiras carecem de cuidados em seguir as normas de desempenho, principalmente para madeiras serradas e beneficiadas, o que pode vir a se tornar um problema (ZENID, 2001). O processo de beneficiamento é essencial para evitar defeitos de secagem e não comprometer a qualidade do produto final (ZENID, 2001). Dessa forma, faz-se necessária a certificação da qualidade do material fornecido.

Verificou-se também em pesquisa realizada nas cidades de Curitiba – PR e São Bento do Sul – SC, que, tanto para os profissionais quanto para os usuários, os principais motivos pelos quais estes não optam pelo sistema *wood frame* são o não conhecimento pleno do sistema e a falta de contato com empresas prestadoras dos serviços (OLIVEIRA, 2014).

De maneira a gerar mais confiabilidade da técnica, duas empresas da região Sul do Brasil criaram a Rede iVerde, com o intuito de prestar às empresas do setor: treinamentos de pessoal, sistema de controle de qualidade, auditorias externas mensais, consultoria na implantação de fábrica para o sistema, indicação de fornecedores qualificados, entre outros (SINDUSCON, 2013).

Para Araujo *et al.* (2014), o incentivo acadêmico e projetos envolvendo toda a cadeia do mercado para o desenvolvimento de estudos relacionados a construções em madeiras é uma estratégia importante para a disseminação da técnica, podendo ainda estimular o desenvolvimento de novos materiais e novas tecnologias para suprir o alto déficit habitacional do país.

Para vencer algumas barreiras culturais, o sistema construtivo *wood frame* deve sofrer algumas variações e adaptações em relação à forma original. Conforme exposto pela Construtora Roberto Ferreira, por exemplo, a adição de painéis OSB ao gesso acartonado em uma de suas obras permitiu a fixação de prateleiras, de televisão, etc. Ressalta-se também que é de extrema importância a preocupação com a otimização dos projetos arquitetônicos, para garantir a padronização e, portanto, industrialização do sistema, reduzindo a complexidade de painéis (SINDUSCON, 2012).

## 2.6 ESTUDO DE VIABILIDADE DE UM PROJETO

O estudo de viabilidade de um projeto é definido como uma análise e avaliação do projeto proposto, com a finalidade de determinar se: (i) o projeto é viável tecnicamente; (ii) o projeto é viável dentro do orçamento previsto; e (iii) o projeto será rentável, isto é, trará lucros (BUSINESS, 2018).

Segundo Enes (2015), as principais vantagens do desenvolvimento e aplicação de um estudo de viabilidade são: otimizar o uso dos recursos, alinhar expectativas, mitigar os riscos do projeto e maximizar o retorno.

Existem ainda diferentes perspectivas sob as quais a viabilidade de um projeto pode ser analisada, entre elas: econômico-financeira, operacional, técnica, legal, social, entre outros. Ao se executar a análise de viabilidade, grande parte desses aspectos são levados em consideração (ENES, 2015).

Dois tipos de análise de viabilidade serão detalhados durante o trabalho em questão, sendo eles: análise de viabilidade operacional e análise de viabilidade econômico-financeira.

### 2.6.1 Perspectiva operacional

Segundo o “Estudo de produtividade na construção civil no Brasil: desafios e tendências”, elaborado pela Ernst & Young (2016), existe uma crescente necessidade de otimização dos processos construtivos. Apesar da construção civil representar uma parte significativa do crescimento do PIB brasileiro, o setor cresceu cerca de 1,8 vezes mais que o PIB nacional entre 2007 e 2012, por exemplo, também é a indústria que sofre grande impacto quando a inflação do país e os custos relacionados ao processo aumentam. Consequentemente, tem-se uma diminuição das margens do negócio. Segundo a Ernst & Young (2016), os maiores impactos na qualidade de execução e tempo de entrega de um empreendimento estão relacionados a gargalos de produtividade com a mão de obra e infraestrutura, além da maior exigência de disponibilidade de recursos com o aumento da complexidade dos empreendimentos.

Nesse contexto, para a implementação de novos negócios na construção civil, além da viabilidade econômico-financeira, é necessário o estudo de viabilidade operacional, cujo objetivo é a análise dos recursos envolvidos no projeto (mão de obra, materiais, equipamentos, insumos), suas quantidades e qualidades (PROJETOS E TI, 2015), assim como os requisitos do cliente envolvido e sua aceitação (PROFESSOR DIGITAL, 2018).

Com a teoria da administração nos novos tempos (CHIAVENATO, 2010), tornou-se possível orientar um resultado desejado com as quatro funções específicas mais importantes na administração de uma empresa ou processo: planejamento, organização, direção e controle. Segundo o autor, o planejamento é caracterizado pela previsão dos objetivos e proposição de soluções para o alcance destes; a organização, pela realocação dos recursos necessários para a concretização desse objetivo; a direção, pela orientação das atividades a serem desenvolvidas e o controle pela garantia de que está sendo executado o que foi planejado.

Na construção civil, tornou-se necessária essa abordagem como alternativa e adequação às necessidades do mercado. O relatório da Ernst & Young (2016) traz 6 (seis) sugestões importantes para a viabilidade operacional, com o objetivo de alavancagem da produtividade, que englobam os principais pontos da teoria de Chiavenato (2010), sendo as mesmas enumeradas a seguir:

**i. Planejamento de recursos e materiais no curto, médio e longo prazo:**

O planejamento, conforme descrito anteriormente, é um fator determinante e necessário para o sucesso de um projeto. Como ferramenta de crescimento e gestão, foi criado o planejamento estratégico, um curso de ação a ser seguido por uma empresa, que, com o tempo, se desenvolveu e hoje pode ser dividido em três níveis: planejamento estratégico, tático e operacional (OLIVEIRA, 2009).

O planejamento estratégico aborda as decisões a longo prazo, relacionadas a custo e tempo (SANTOS, 2002), assim como grandes investimentos em produtos e seus retornos (CHAFEE, 1985; HART, 1992 *apud* OLIVEIRA, 2009). O planejamento tático está diretamente ligado a decisões relacionadas aos recursos de longo e médio prazo e

sua forma de aquisição (LAUFER E TUCKER, 1987), como equipamentos e mão de obra. Por fim, o planejamento operacional é a avaliação dos recursos e como utilizá-los no curto prazo (SANTOS, 2002), através da utilização de ferramentas de acompanhamento para estruturação de um plano de ação. Além disso, o planejamento operacional é um grande guia para o controle de produção, abordando itens como planejamento agregado de produção, programa mestre de obras, planejamento das necessidades de materiais, controle de estoques e orçamentação operacional (OLIVEIRA, 2009).

Dessa forma, para a validação de uma viabilidade operacional, é de extrema importância o alinhamento do planejamento nos três níveis para uma utilização eficiente de recursos e materiais.

## **ii. Adoção de métodos de gestão para a cadeia de suprimentos:**

A alta competitividade entre empresas trouxe uma necessidade de diminuição de custos operacionais, melhoria da qualidade e eliminação de tempo com ineficiência, o que gerou maior preocupação com a gestão da cadeia de suprimentos (DENICOL, 2014). Não existe uma fundamentação teórica e clara para a conceituação da cadeia de suprimentos (STERZI, 2006), porém, com o desenvolvimento acadêmico e pesquisas relacionadas ao setor, sabe-se que o tema envolve um conjunto de métodos com o objetivo de melhorar a integração logística, de estoques, de recursos e de custos relacionados à empresa, fornecedores e clientes (COELHO, 2018).

Existe uma urgência em melhoria da gestão de materiais e fornecedores na construção civil. Em geral, a maior preocupação no lançamento de um empreendimento é o custo dessas fontes, o que pode levar a riscos de diminuição da qualidade e exclusão de potenciais negociações que tragam melhor custo-benefício (DENICOL, 2014).

É possível obter sucesso na decisão de materiais e fornecedores por meio de análises simples, que hoje são consideradas metodologias estruturadas. Uma das mais utilizadas é a chamada *Strategic Sourcing*, cujo objetivo é a ampliação do conhecimento do mercado fornecedor, maximizando o custo-benefício e a negociação, como forma de exploração do poder de compra e criação de uma vantagem competitiva (CÂNDIDO,

2011). Essa metodologia compreende três macro atividades conforme demonstrado no Quadro 1: a) Diagnóstico: avaliação de risco por meio de relação de todas as possibilidades e exclusão de casos insatisfatórios que não cumpram necessidades específicas do contratante; b) *Strategic Sourcing*: a estratégia propriamente dita, que busca a aplicação de critérios para a escolha dos fornecedores considerando o desempenho atual e potencialidades, assim como a relação custo-benefício; e c) Implementação e acompanhamento: controle de desempenho dos fornecedores periodicamente para identificação de possíveis falhas (DENICOL, 2014).

<b>Diagnóstico</b>	<b><i>Strategic Sourcing</i></b>	<b>Implementação e Acompanhamento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamento de informações</li> <li>• Entrevistas</li> <li>• Definição de taxonomia</li> <li>• Análise de restrições e priorização</li> <li>• Benchmarking</li> <li>• Classificação das matrizes</li> <li>• Quantificação das economias</li> <li>• Definição das ondas de execução</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração e validação do diagnóstico</li> <li>• Definição dos requerimentos internos</li> <li>• Definição da estratégia de fornecimento</li> <li>• Portfolio de fornecedores</li> <li>• Definição da matriz da decisão</li> <li>• Preparação das propostas</li> <li>• Negociação final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assinatura contractual</li> <li>• Planejamento e implementação</li> <li>• Planejamento de comunicação interna</li> <li>• Gerenciamento da implementação</li> <li>• Estabilização do novo fornecedor</li> <li>• Acompanhamento dos preços e serviços</li> </ul>

**Quadro 1 – Metodologia *Strategic Sourcing***

Fonte: Cândido (2011).

### **iii. Utilização de equipamentos mais modernos e eficientes:**

Um dos recursos mais escassos e de qualidade deficiente na construção civil é a mão de obra de uma forma geral (MAPA DA OBRA, 2016). Esse resultado incentivou o surgimento de (2) duas alternativas extremamente importantes e de grande impacto na produtividade: mecanização e industrialização (MAPA DA OBRA, 2017).

A mecanização refere-se à migração de processos manuais corriqueiros como mistura, transporte e aplicação de materiais, para a utilização de equipamentos eletrônicos e mecânicos, essa modificação favorece a padronização das atividades e, conseqüentemente, aumenta a produtividade (MAPA DE OBRA, 2017).

A industrialização envolve a racionalização dos recursos por meio da utilização de sistemas construtivos mais rápidos, pré-moldados e pré-fabricados, com a finalidade de produzir em maior quantidade, qualidade e economia e em menor tempo (MAPA DE OBRA, 2016).

#### **iv. Métodos construtivos mais rápidos:**

A realidade da construção civil convencional (alvenaria e concreto armado) vem sendo questionada devido ao seu alto tempo de execução, desperdício de materiais e impactos ambientais. Como alternativa, surge uma série de sistemas construtivos que utilizam algumas desvantagens do sistema construtivo convencional, como vantagens de execução (LOPES, 2018).

Nota-se uma crescente inovação nos sistemas construtivos e, com ela, surgem alternativas como: *light wood frame* (objeto de estudo do trabalho, detalhado anteriormente), *light steel frame* (estrutura de aço galvanizado com fechamento em placas, pré-fabricado e montado *in loco*), construção modular (módulos habitacionais padronizados e unidos por tecnologias de encaixe), containers habitáveis (método modular e pré-fabricado com utilização de container), entre outros (LOPES, 2018).

#### **v. Qualificação da mão de obra:**

Conforme mencionado anteriormente, a mão de obra na construção civil é um fator de preocupação devido à sua qualidade. As principais características que tornam difícil esse recurso, segundo Goto (2009), são: fadiga por esforço físico, ambiente de trabalho insalubre, baixa oferta de formação profissional, grande rotatividade e alto índice de acidentes de trabalho. De acordo com o autor, o cenário da mão de obra exige

iniciativas que melhorem tanto a condição de trabalho quanto a qualificação desses profissionais.

Com a industrialização da construção civil, é possível proporcionar um ambiente mais seguro e controlado aos profissionais, tanto no canteiro de obras quanto na indústria (MAPA DA OBRA, 2016). Além disso, como o serviço se torna mais rápido e com maior controle de qualidade, a remuneração por produtividade pode ser mais facilmente utilizada (NAKAMURA, 2009).

Outro ponto relevante é em relação ao treinamento, essencial para garantir qualidade na execução, melhorar o desempenho, motivar o pessoal, desenvolver habilidades e proporcionar as condições de segurança adequadas por meio de orientação (GOTO, 2009).

#### **vi. Melhoria nos projetos:**

O cenário da industrialização na construção civil também traz benefícios relacionados à execução de projetos e gerenciamento destes (CORRÊA, 2018). Segundo a pesquisa de Prubel (2017), as grandes dificuldades na execução de projetos de qualidade são relacionadas ao excesso de retrabalho, falta de coordenação entre projetistas, carência de procedimentos de controle de qualidade e ausência de acompanhamento físico do projeto.

A implementação de sistemas de gestão da qualidade aliado a uma gestão de projetos eficientes com ferramentas como: análises de custo-benefício, benchmarking, auditorias de qualidade e certificações, controle de qualidade (PRUBEL, 2017), planos de melhorias e estruturação da metodologia de acompanhamento (CORRÊA, 2018), podem combater as dificuldades atuais. Todas essas ferramentas de acompanhamento e execução são mais eficientes de serem aplicadas na indústria e no processo de construção enxuta (CORRÊA, 2018). É possível citar como benefícios envolvidos: a redução de custos e riscos, o aumento da eficiência, a motivação dos profissionais, a diminuição do número de não conformidades do projeto em relação à prática e a diminuição do retrabalho (PRUBEL, 2017).

## 2.6.2 Perspectiva econômico-financeira

Segundo Enes (2015), o estudo de viabilidade econômico-financeiro tem como finalidade o auxílio na tomada de decisão de um investimento em um projeto, por meio de análises da capacidade de geração de remuneração.

Alguns autores diferenciam o aspecto econômico do aspecto financeiro. O primeiro tem caráter qualitativo, o qual envolve a justificativa do investimento em determinada economia, isto é, demonstrar o porquê o projeto proposto se adequa ao mercado. Já o segundo tem caráter quantitativo, o qual busca fornecer embasamento numérico para tomadas de decisões (FERREIRA, 2009 *apud* LEITE, 2017). Para ambos, são definidas algumas técnicas utilizadas para avaliação de um projeto, que dependem, portanto, do tipo de análise de viabilidade que será realizada.

Segundo Leite (2017), os critérios econômicos podem ser analisados através de 2 (duas) metodologias: modelo de negócio e estudo de mercado. Já os critérios financeiros são analisados por meio da técnica conhecida por “análise de investimentos” (ENES, 2015).

### 2.6.2.1 Modelo de negócio

Um modelo de negócio “descreve o racional por trás do qual uma empresa cria, gera e captura valor” (OSTERWALDER *et al.*, 2010). Isto é, caracteriza-se como o plano que detalha o funcionamento de um negócio, para que a empresa consiga oferecer ao cliente um produto ou serviço de qualidade, lucrativa e competitivamente.

O *Business Model Canvas* é uma das metodologias mais utilizadas por empresas inovadoras. Este modelo de planejamento estratégico é baseado em 9 (nove) questões, cujas reflexões e respostas auxiliarão a criação de um empreendimento (SOARES, 2015). São elas:

- i. **Proposta de valor:** o que é oferecido aos clientes e é único no mercado? Que problemas são resolvidos?
- ii. **Segmento-alvo:** para quem a empresa gera valor?



- iii. **Atividades-chave:** quais as atividades essenciais para criação e entrega do produto ou serviço ofertado?
- iv. **Parcerias-chave:** quais as parcerias imprescindíveis? Quais empresas (terceiros) ajudam a compor melhor essa oferta?
- v. **Fontes de receita:** quais as fontes de renda do projeto? Quando e como os clientes pagam?
- vi. **Estrutura de custos:** quais os custos de maior importância na operação?
- vii. **Recursos-chave:** quais recursos físicos, intelectuais, humanos e financeiros exigem a proposta de valor?
- viii. **Canais:** quais serão os canais de distribuição, comunicação e vendas?
- ix. **Relacionamento:** como estabelecer e manter as relações?

Por meio dessas diretrizes para planejamento do funcionamento de uma operação, observa-se a importância da criação de um modelo de negócios como ferramenta de suporte para tomadas de decisões estratégicas (LEITE, 2017).

#### 2.6.2.2 Métodos de avaliação mercadológica

O constante crescimento da competitividade no mercado imobiliário exige das incorporadoras a busca por informações mais detalhadas do mercado, por meio de pesquisas mercadológicas (AZEVEDO *et al.*, 1998 *apud* CHWARTZMANN, 2005). O estudo de mercado tem como finalidade a possibilidade de previsão da demanda de um determinado produto, nesse caso, imobiliário, por meio da identificação de necessidades dos clientes e avaliação do posicionamento da empresa diante de seus concorrentes (CHWARTZMANN, 2005).

O mercado imobiliário, em função de limitações dos portes dos edifícios de acordo com o mercado local, possui escala de produção limitada e, portanto, é necessário desenvolver projetos novos para novas realidades (MEYER, 2008). Em razão disso, para o autor, a maior parte da análise se concentra em estudos de oferta e demanda.

Um dos métodos de pesquisa mercadológica é o chamado Análise de Mercado Imobiliário (AMI), proposto com base em 3 (três) etapas básicas e orientado para o produto (MEYER *et al.*, 2000 *apud* MEYER, 2008):

- i. Análise do ambiente de mercado por meio da estimativa da demanda total;
- ii. Segmentação do mercado em função do tipo e preço do produto e escolha do segmento em função da maior demanda não-atendida;
- iii. Identificação das diferenças do produto em relação ao concorrente, de maneira a obter vantagem competitiva.

#### *Estimativa da demanda do mercado*

A Caixa Econômica Federal elaborou uma metodologia para estimativa da demanda potencial total do ambiente de mercado, baseado em fatores demográficos e condições de habitações. Ou seja, a metodologia se baseia na premissa de que a demanda por habitação surge por pessoas que desejam a formação de um novo arranjo familiar (independência, casamento, entre outros) ou que necessitam substituir um domicílio inadequado (CAIXA..., 2011).

A demanda por indivíduos que almeja a formação de um novo arranjo familiar, isto é, a Demanda Habitacional Demográfica - DHDE é influenciada por: faixa etária da população, idade média de matrimônio e taxas de chefias (CAIXA..., 2011). Já a demanda por substituição de domicílio inadequado, isto é, a Demanda Habitacional Domiciliar – DHDO diz respeito às moradias precárias que não oferecem condições de habitabilidade e segurança, as quais incluem: domicílios improvisados, casas em cômodos ou domicílios que não possuem banheiro ou vaso sanitário (CAIXA..., 2011).

A Demanda Habitacional Total (DHT) pode então ser estimada pela equação 1:

$$DHT = DHDE + DHDO \quad (1)$$

Em 2009, a DHT do Brasil foi estimada em cerca de 9,2 milhões de domicílios, o que equivale a cerca de 16% do total de domicílios existentes no país (CAIXA..., 2011).

### *Segmentação do mercado e estratégia competitiva*

O produto a ser oferecido no mercado deve oferecer atributos de qualidade que o público-alvo reconheça como atrativos, atendendo as necessidades e anseios do mercado a um preço dentro da média do mercado e que o público-alvo possa bancar (ABIBI FILHO, 2009). Para o autor, o entendimento das necessidades do cliente é essencial para, assim, atender com mais eficiência um determinado público e obter melhores resultados com relação à penetração de mercado.

Em um mercado competitivo, as estratégias de segmentação podem impactar positiva e diretamente a velocidade de venda dos empreendimentos, sobre as quais o incorporador tem maior dificuldade de monitoramento (ABIBI FILHO, 2009).

São 3 (três) as estratégias genéricas destacadas por Porter (1989), para alcançar a diferenciação e a vantagem competitiva:

- **Custo:** busca pela eficiência produtiva, ampliação de volume e diluição dos gastos fixos. Estratégia mais recomendada para empresas que já possuam um *Market share* relevante;
- **Diferenciação:** oferecer algo singular ao mercado, com investimento em pesquisa e em melhores projetos. A diferenciação proporciona lealdade de clientes, apesar de potencial perda de *Market share*;
- **Enfoque:** direcionamento para um público bastante específico, com oferta de produtos especializados; tem-se a vantagem de barganha com fornecedores e ainda estilizar os produtos.

#### 2.6.2.3 Métodos de avaliação financeira

O entendimento do conceito de fluxo de caixa gerado pelos recursos do empreendimento é imprescindível para a viabilidade econômico-financeira (BORDEAUX-RÊGO *et al.*, 2013), uma vez que consiste na demonstração de entradas e saídas do projeto, isto é, receitas e despesas, durante um período determinado. O fluxo de caixa

auxilia o administrador de empresas, desde a gestão dos recursos do dia-a-dia até a tomada de decisões estratégicas (GITMAN, 2004).

Com base no fluxo de caixa, o administrador pode obter os indicadores necessários para avaliação do projeto, por meio da técnica conhecida por “análise de investimentos”, cujos critérios recomendados são: Tempo de Retorno (*Payback*), Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) (GITMAN, 2004).

É necessário, primeiramente, compreender e determinar alguns conceitos, como o valor do dinheiro no tempo e taxa mínima de atratividade:

- **Valor do Dinheiro no Tempo:** com o intuito de avaliar as inúmeras oportunidades de investimentos que surgem para uma empresa, é necessário estimar o retorno de capital em determinado período. Portanto, as entradas e saídas devem ser mensuradas no mesmo instante, sendo mais comumente utilizado como base o início e o final do empreendimento (MARQUES, 2013).
- **Taxa Mínima de Atratividade (TMA):** corresponde à “taxa de desvalorização imposta a qualquer ganho futuro pelo fato de não estar disponível no momento” ou ainda “o ganho mínimo que a empresa, quando dispõe de recursos próprios para financiar o investimento, pode obter com uma segunda melhor alternativa de aplicação” (CAMARGO, 2007). No Brasil, para investimentos pessoais, é comum utilizar uma TMA equivalente à uma aplicação em poupança, de baixo risco; e, para investimentos empresariais, desde Certificados de Depósitos Bancários (CDB's) até projeções de metas estratégicas de crescimento das empresas (CASAROTTO; KOPITIKE, 2000 *apud* CAMARGO, 2007).

Com base no entendimento destes conceitos e na demonstração do fluxo de caixa, é possível definir os critérios, citados anteriormente, para a análise de viabilidade financeira. São eles:

- **Valor Presente Líquido (VPL):** obtido por meio da subtração do investimento inicial de um projeto ( $FC_0$ ) do valor presente de suas entradas de caixa ( $FC_t$ ), descontadas a uma taxa, definida anteriormente como TMA (GITMAN, 2004). Pode-se, portanto, obter o valor de VPL por meio da expressão 2:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TMA)^t} - FC_0 \quad (2)$$

- **Payback descontado:** tempo necessário para que a empresa recupere o investimento inicial em um projeto, com base no seu fluxo de caixa (entradas e saídas), aplicado à uma taxa de desconto. Os administradores podem estimar um período máximo aceitável de recuperação, o qual determinará a aceitação do projeto proposto, tornando o método mais palpável. A determinação do período máximo aceitável é dada de maneira subjetiva, com base em fatores como: tipo de projeto, risco, entre outros. (GITMAN, 2004).
- **Taxa Interna de Retorno (TIR):** trata-se da taxa de desconto que iguala o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto a 0 (zero) reais, isto é, a taxa de retorno que a empresa receberia, se as previsões do fluxo de caixa se concretizassem (GITMAN, 2004). Pode-se, portanto, obter o valor da TIR por meio da equação 3:

$$R\$ 0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} - FC_0 \quad (3)$$

Segundo Gitman (2004), se a TIR for maior que a TMA, determinada anteriormente, o projeto deverá ser aceito e mostra-se viável.

## 2.7 INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA

A incorporação imobiliária conceitua-se como a administradora do projeto de criação de um empreendimento, ou seja, a empresa que promove a construção e a venda das unidades (ABRAINC, 2015). Juridicamente é definida como: “conjunto de atividades exercidas com o intuito de promover e realizar a construção, para alienação total ou parcial de edificações ou conjunto de edificações compostas de unidades autônomas” (BRASIL, 1964). Além disso, é função da incorporadora identificar as oportunidades, adquirir o terreno, realizar os estudos de viabilidade e definir o produto a ser vendido (TREVISAN, 2010).

Difere-se de uma construtora na execução do projeto: a construtora é responsável pela contratação da mão de obra, máquinas, equipamentos e tecnologia construtiva, é responsável pelo cumprimento do cronograma e, em geral, contratada pela incorporadora (TREVISAN, 2010).

### 2.7.1 Ciclo Imobiliário de Incorporação

O ciclo imobiliário consiste nas atividades envolvidas e etapas necessárias no processo de incorporação. Com duração de em média 36 meses devido ao prazo de pagamento dos clientes, pode ser detalhado em: prospecção e compra do terreno; definição do projeto, licenciamento e aprovação; lançamento do projeto; construção do empreendimento; e, por fim, conclusão e entrega do imóvel (após a obtenção do Habite-se) (ABRAINC, 2015).

A burocracia envolvida na corroboração de todas as etapas acaba por estender o tempo de ciclo da cadeia imobiliária. É possível identificar como dificuldades em cada etapa do processo, respectivamente: mudanças nos planos diretores e zoneamento; falta de infraestrutura (água, energia elétrica); falta de alinhamento dos projetos na hora de aprovação e atraso na aprovação dos projetos nas Prefeituras e dos licenciamentos ambientais; falta de padronização nos cartórios para o Registro de Incorporação; atrasos no processo construtivo e gargalos da mão de obra; dificuldade na obtenção do Habite-se e demora no repasse do financiamento do comprador (ABRAINC, 2015).

Para que esse ciclo ocorra com a menor quantidade possível de impedimentos, são necessárias algumas ações antes do início de execução do empreendimento. Segundo Fontenelle (2002), existem algumas etapas de fluxo-base para aumento de eficiência e eficácia de um projeto, sendo elas:

- **Planejamento Estratégico:** conforme detalhado anteriormente, definição de metas competitivas;
- **Planejamento do Empreendimento:** prospecção dos terrenos baseado no planejamento estratégico e análise de viabilidade do empreendimento para a aprovação do terreno;
- **Concepção do Produto:** determinação de um programa de necessidades do cliente para a caracterização do produto, projetos arquitetônicos focados na satisfação do cliente;
- **Anteprojeto do Empreendimento:** compatibilização de projetos, não apenas arquitetônico com estrutural, mas também de sistemas prediais de acordo com a legislação e futura aprovação, consolidando tecnicamente o produto;
- **Projeto Legal:** aprovação nos órgãos públicos e aspectos jurídicos necessários para o Lançamento do Empreendimento;
- **Projeto Executivo:** planejamento tático e operacional para acompanhamento das obras, revisão de todos os projetos e especificação da tecnologia construtiva.

### 2.7.2 Aspectos Jurídicos

O principal produto de uma incorporação imobiliária é a posse e divisão de um terreno em frações ideais vinculadas a uma unidade de construção, posteriormente denominadas como: condomínio, apartamento, conjunto comercial ou box de estacionamento. Vinculada a esse produto, o Registro de Incorporação e a abertura de matrícula de cada unidade no Registro de Imóveis são obrigatórios (DIEHL, 2014).

O Registro de Incorporação é um documento oficial de caracterização do empreendimento a ser executado, aprovado no Registro de Imóveis. As características do empreendimento detalhadas no documento devem ser mantidas com exatidão na execução, tornando-se uma garantia para o comprador. O Registro de Incorporação é imprescindível para comercialização das unidades (ABRAIN, 2015).

Para dar início ao processo de incorporação, são necessários, portanto, alguns documentos, que avaliam a situação da Incorporadora e dos sócios, do terreno e das características do empreendimento, sendo eles (FONTENELLE, 2002):

- Duas vias do projeto de construção aprovado pela Prefeitura Municipal;
- Duas cópias do Alvará de Construção e execução.
- Quadros preenchidos da NBR 12.721 (ABNT, 2005) Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios);
- Memorial de Incorporação;
- Requerimento para o Arquivamento e Registro do Memorial;
- Minuta da futura convenção de condomínio que regerá a edificação.
- Declaração sobre prazo de carência;
- Declaração sobre número de veículos na garagem;
- Minuta do contrato padrão entre os clientes e a Incorporadora.

Além disso, levando em consideração a viabilidade prévia de sistemas construtivos industrializados, incluindo o *wood frame*, recomenda-se a obtenção de informações referentes ao desempenho técnico, considerando os critérios das diretrizes já mencionadas, entre eles: (i) documentos e relatórios de ensaios comprobatórios do cumprimento dos requisitos da NBR 15575 (ABNT, 2013) ou DATec emitido por Instituição Técnica Avaliadora (ITA); (ii) roteiro de manutenção preventiva das características do sistema que podem influenciar as condições de uso e manutenção do imóvel; (iii) realização da Avaliação Técnica em Uso ou Avaliação Pós-Ocupação após 24 (vinte e quatro) meses da obtenção do Habite-se (ABDI, 2015).



Para a finalização de abertura de Incorporadora, é ainda necessário escolher o regime de tributação, que pode ser pelo Lucro Real, Lucro Presumido ou Regime Especial de Tributação (RET). O Lucro Real considera a tributação sobre o Lucro Antes do Imposto de Renda (LAIR); o Lucro Presumido considera, como base de cálculo, a Receita Bruta da empresa e tributa 8%, para o setor da construção civil, no caso de empreitadas onde o empreiteiro fornece parte dos materiais 32% e 16% apenas para a prestação de serviços; o RET, por fim, para a incorporação imobiliária, estabelece que 4% das receitas de origem de vendas de unidades imobiliárias devem ser recolhidas e o recolhimento é único - incluindo IRPJ, Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, PIS/PASEP e COFINS (DIEHL, 2014).

### 2.7.3 Aspectos Administrativos

Uma organização se organiza em conjuntos de pessoas, com o objetivo fundamental e imediato de produzir bens ou serviços. A estrutura de organização das pessoas depende da natureza da atividade, dos meios de trabalho, das circunstâncias socioeconômicas da comunidade, entre outros (CHIAVENATO, 2003).

Após a concepção da ideia da empresa, definição do modelo de negócio, estudo mercadológico e entendimento dos aspectos jurídicos e burocráticos, o empreendedor deve se focar na constituição da sua equipe, dos sócios aos colaboradores (IPS, 2018). Nesse momento, faz-se necessário o entendimento de alguns aspectos administrativos, como a definição do capital social e da estrutura organizacional da empresa.

#### 2.7.3.1 Capital Social

O conceito geral de capital social dado por diversos autores pode ser sintetizado em: “investimento em relações sociais com retornos esperados no mercado” (LIN, 2001) e pode ser analisado por três principais óticas:

- **Financeira:** correspondente ao investimento inicial do grupo de empreendedores no momento da concepção da empresa. Esse montante é

alterado, no momento de desinvestimento de um dos sócios ou aumento do capital investido (SEBRAE, 2017).

- **Social:** conjunto de regras de relacionamentos entre os empreendedores que formaram a sociedade, definindo os objetivos e forma da organização e o poder e responsabilidade de cada um dos sócios (SEBRAE, 2017).
- **Limitação de responsabilidade:** em caso de acumulação de dívidas, o patrimônio pessoal dos sócios não será afetado, somente o total capital social subscrito, que será proporcional às cotas ou percentual do capital social total de cada sócio (SEBRAE, 2017).

Da ótica financeira e mensurável, o capital social, portanto, representa o valor inicial investido para que a empresa funcione e passe a gerar lucro. O valor inclui investimentos iniciais, como por exemplo computadores, mesas e maquinários, e despesas operacionais do dia-a-dia, até o ponto de equilíbrio financeiro. Recomenda-se a subscrição do capital inicial mínimo inicialmente, que poderá ser modificado ao longo das operações da empresa (SEBRAE, 2017).

### 2.7.3.2 Estrutura organizacional

A estrutura de uma organização é constituída por um processo, por meio do qual são atribuídas autoridades a cada colaborador, especificadas atividades e tarefas de cada um, com um fluxo de comunicação claro e definido (ZANELLI *et al.*, 2014). A estrutura organizacional de uma empresa, portanto, está dividida em 2 (dois) principais pilares: (i) divisão do trabalho, isto é, a distribuição de tarefas e atividades entre os colaboradores da organização e (ii) hierarquia, a qual dispões os empregados em posições e cargos (HALL, 2004 *apud* NUNES, 2015).

Para garantia dessas duas características de uma organização formal, Chiavenato (2003) sugere o chamado “racionalismo da organização formal”, categorizando-o em 3 (três) diferentes tipos de estrutura, detalhadas a seguir e representados na Figura 10.

- **Linear:** constituída por autoridade única, existência de linhas formais de comunicação entre hierarquias, centralização das decisões e aspecto piramidal, em função da centralização da autoridade no topo da organização. Representa a estrutura mais simples e de fácil entendimento e implementação. Contudo, leva à rigidez e inflexibilidade das relações (CHIAVENATO, 2003).
- **Funcional:** constituída por autoridade dividida, em função da sua especialização, existência de linhas diretas de comunicação e descentralização das decisões. Proporciona maior eficiência de cada cargo, pela concentração na sua função e especialidade. Por outro lado, pode levar à perda de autoridade e competitividade entre especialistas (CHIAVENATO, 2003).
- **Linha-staff:** diferencia-se da linha linear pela distribuição em função do foco da organização (se o objetivo é produzir, a área de produção é de linha e o restante é *staff*) e pelo tipo de autoridade, sendo os órgãos de linha responsáveis pela decisão e execução das atividades e os órgãos de *staff* responsáveis por assessoria, planejamento, controle, entre outros. (CHIAVENATO, 2003).

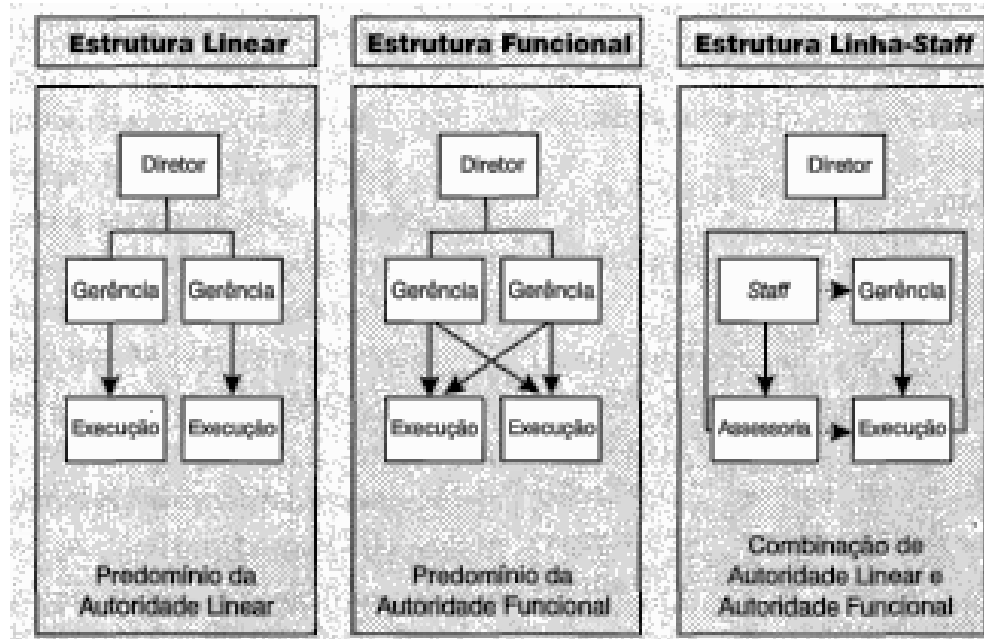
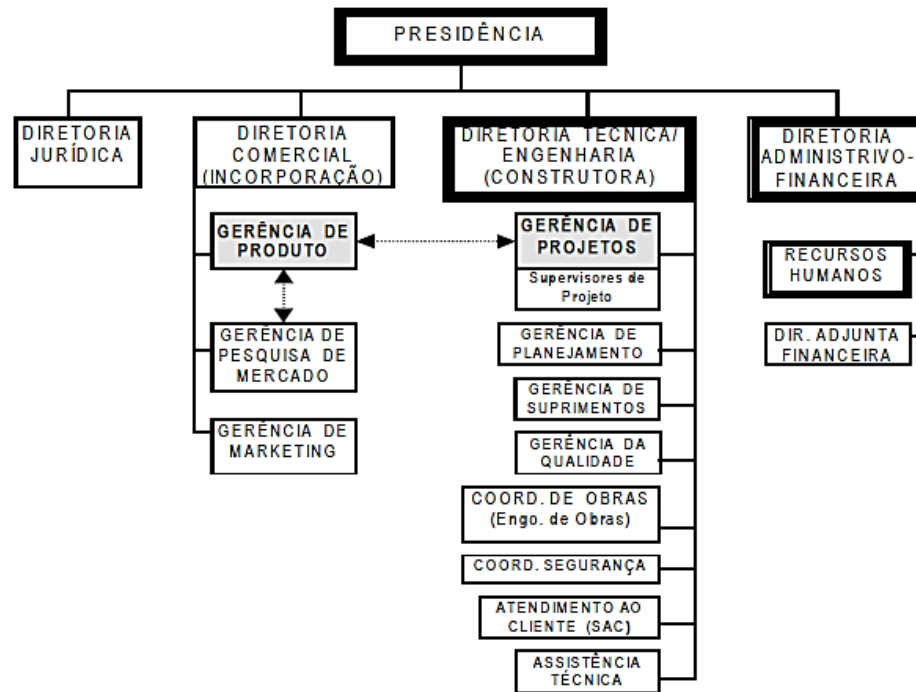


Figura 10 – Diferenças entre as estruturas organizacionais Linear, Funcional e Linha-Staff  
Fonte: Chiavenato (2003).



**Figura 11 – Organograma simplificado da Incorporadora e Construtora Cyrela**  
**Fonte: Fontenelle (2002).**

No setor da construção civil, observa-se maior difusão do modelo de estrutura organizacional Funcional (YAZBEK, 2005). Pode-se observar, por meio da Figura 11, o organograma da Incorporadora e Construtora Cyrela, baseado na departamentalização funcional dos colaboradores.

#### 2.7.4 Aspectos financeiros

Além de aspectos jurídicos e administrativos para concepção de uma empresa, o entendimento de alguns aspectos financeiros é necessário para uma gestão adequada da operação da empresa: o conceito de capital de giro e as possibilidades de financiamentos para a operação.

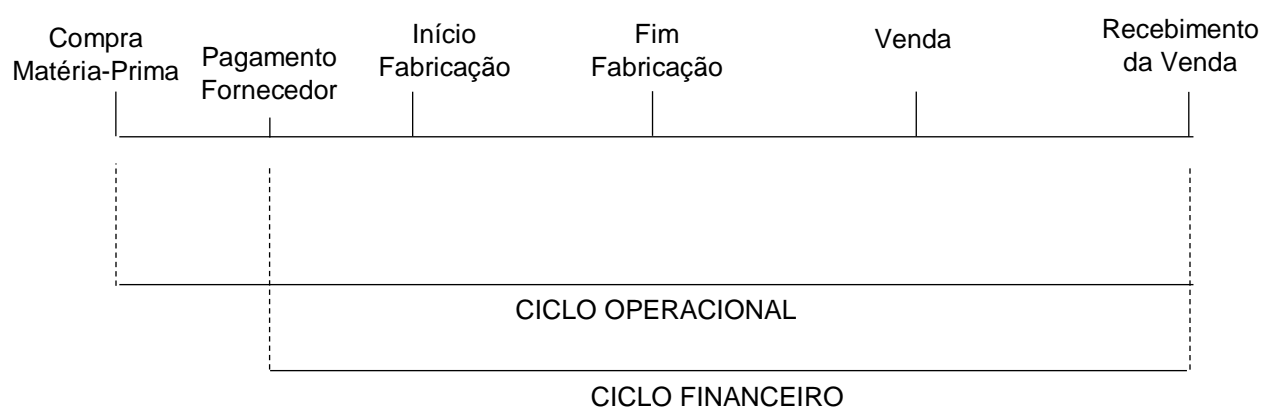
##### 2.7.4.1 Necessidade de capital de giro

Os ativos circulantes ou capital de giro representam o investimento da empresa em ativos que circulam durante as operações da empresa. Já os passivos circulantes

representam o financiamento de curto prazo de dívidas a fornecedores, governo, bancos, entre outros (GITMAN, 2004).

A necessidade de capital de giro da empresa é definida como o valor monetário que a empresa precisa para manter as despesas operacionais do dia-a-dia, isto é, a diferença entre o valor disponível em caixa e o valor que se deve (ENDEAVOR, 2017). É, portanto, a diferença entre os ativos circulantes e os passivos circulantes da empresa. Quando os primeiros superam os segundos, a empresa possui um capital de giro positivo; caso contrário, negativo (GITMAN, 2004). Um capital de giro positivo significa que a própria empresa financia a operação. Um negativo, por outro lado, exige um financiamento para o seu capital de giro para manter as operações (SEBRAE, 2018), podendo este ser por capital próprio ou financiamento em bancos (OLIVEIRA, 2015).

A dinâmica de capital de giro de uma empresa está intimamente ligada ao conceito de Ciclo Operacional e Ciclo Financeiro (OLIVEIRA, 2015). O Ciclo Operacional é definido como o tempo entre a compra da matéria-prima e o recebimento do produto vendido. Já o Ciclo Financeiro representa o tempo entre o pagamento do fornecedor da matéria prima e o recebimento da venda do produto (ASSAF NETO, 2011 *apud* SANTIN, 2014). Os conceitos estão ilustrados na Figura 12:



**Figura 12 – Identificação dos ciclos de capital de giro**

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2011) *apud* Santin (2014).

As construtoras e incorporadoras, em geral, apresentam ciclos mais longos, o que exige um financiamento de capital de giro mais alto (SANTIN, 2014).

Observa-se a importância do controle do capital de giro pelo administrador, uma vez que a maioria das empresas fecham por conta da falta de controle nas entradas e saídas de caixa (RAP, 2011). Falhas na gestão do capital de giro podem provocar a necessidade de captação de recursos adicionais que, quando através de empréstimos bancários, estão ligados com altas taxas de juros (OLIVEIRA, 2015).

#### 2.7.4.2 Financiamento da empresa

No Brasil, bancos públicos e privados apresentam diferentes linhas de créditos para empresas, seja para financiamento de capital de giro, para produção de imóveis, entre outros (BRADESCO, 2018; BANCO DO BRASIL, 2018; CAIXA..., 2018a).

As linhas de crédito para financiamento de capital de giro visam atender às necessidades de caixa da empresa, para compra de matéria-prima e estoque. As taxas de juros podem variar de acordo com as condições de pagamento, forma de garantia e valor solicitado (BRADESCO, 2018).

Para financiamento da produção de imóveis, os bancos verificam a viabilidade econômico-financeira e negocial do empreendimento e, então, apresentam opções de contratação, com valores, prestações e prazos (CAIXA..., 2018a). São exigidos, para liberação das parcelas do crédito, o cumprimento de critérios em função do percentual concluído de obra e do percentual de unidades vendidas. O banco Bradesco, por exemplo, para liberação da primeira parcela, exige que 15% dos serviços estejam finalizados e 30% das unidades vendidas (BRADESCO, 2018).

Uma das linhas de crédito propostas pela CEF é recomendada para construções rápidas – o Apoio à Produção. Para contratação do financiamento, serão exigidos da empresa os seguintes pontos (CAIXA..., 2018a):

- Situação cadastral regular e saúde econômico-financeira da empresa;
- Construtora com nível de qualificação no SIAC/PBQP-H;
- Incorporação registrada no Registro de Imóveis para contratação;
- Projeto de arquitetura aprovado e alvará expedido pelo Município;
- Licenças ambientais e cartas de viabilidade das concessionárias;

- Infraestrutura interna e externa ao empreendimento;
- Demanda mínima de comercialização das unidades do empreendimento.

Quando aprovada a linha de crédito, a CEF liberará os valores das unidades em função do andamento da obra, mensalmente. Além disso, são disponibilizadas as frações ideias do terreno das unidades vendidas; isto é, o valor total do terreno dividido pelo número de unidades, ponderando a área do imóvel (CAIXA..., 2018a).

#### 2.7.4.3 Custos e despesas

O propósito de toda empresa é a realização de uma atividade econômica que produza bens ou serviços, visando a obtenção de retorno financeiro (NASCIMENTO, 2016). O funcionamento dessa operação requer gastos com materiais, pessoas ou outros recursos, que podem ser classificados como custos e despesas. O custo pode ser definido como os gastos necessários para a produção de um bem ou serviço, enquanto as despesas não estão diretamente vinculadas à obtenção do produto final da empresa (SEBRAE, 2018). Para Beulk e Bertó (2000), contudo, o conceito se torna vago e confuso na prática, quando não se faz a análise do ciclo operacional da empresa. O ciclo operacional, conforme já indicado, é o tempo entre o início das atividades para a produção/venda de um produto e o retorno financeiro do mesmo. O ciclo operacional de uma indústria, por exemplo, é muito diferente de uma prestadora de serviços, podendo assim ter um ciclo operacional mais curto ou longo, o que influencia diretamente na divisão dos custos e despesas (BEULK e BERTÓ, 2000).

Os custos podem ser definidos como diretos e indiretos, isto é, relacionados à produção ou ao apoio necessário às atividades, respectivamente (BEULK e BERTÓ, 2000). De forma a exemplificar, na construção civil, por exemplo, custos diretos são os materiais e mão de obra necessários para a construção do imóvel, enquanto os indiretos são os itens de apoio, como equipamentos de segurança do trabalho. Já as despesas diretas são aquelas relativas aos impostos a serem pagos, como PIS/COFINS, enquanto as despesas indiretas são relativas aos gastos com escritório, como água, luz, aluguel, entre outros (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009).

Tanto os custos quanto as despesas podem ser classificados como itens variáveis ou fixos, que aumentam ou diminuem, em função da quantidade produzida ou se repetem em ciclo, respectivamente (BEULK e BERTÓ, 2000). Na construção civil, um exemplo de custo variável seria a quantidade de pregos utilizados em uma edificação, ou seja, quanto maior a edificação maior a quantidade de pregos utilizados, estando também ligado diretamente ao processo produtivo, caracterizando-o como um custo variável. Para as despesas, o aluguel é um exemplo de despesa fixa, que ocorre em um ciclo pré-determinado e a água é uma despesa variável, ou seja, quanto maior o consumo, maior o valor gasto (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009).

É de fundamental importância esses conceitos, principalmente para a orçamentação de obra, que engloba os custos diretos e indiretos, sejam fixos ou variáveis. Muitas vezes, a falta de acompanhamento desses gastos separadamente e de forma coerentes, levam à atrasos de obras, estouros de orçamentos e, conseqüentemente, diminuição da lucratividade (THOMÉ, 2016). Além da definição adequada dos custos de obra, é essencial que o fluxo de caixa de todos os gastos da empresa esteja montado separadamente para as deduções necessárias e acompanhamento real da viabilidade do negócio (SIENGE, 2014).

## 2.8 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

O déficit habitacional no Brasil, em 2015, chegou a cerca de 6,2 milhões de domicílios, o que representa cerca de 9,4% de total de domicílios no país (FUNDAÇÃO..., 2015). Diante da escassez de moradias de qualidade, foram propostas medidas para proporcionar à população brasileira uma melhoria de qualidade de vida, habitações que garantem a responsabilidade social, econômica e ambiental e criar novos postos de trabalho, especialmente na cadeia produtiva da construção civil (REIS, 2013).

O Programa Minha Casa Minha Vida, lançado pelo Governo Federal em 2009, tem como finalidade “criar mecanismos de incentivo à produção e à aquisição de novas unidades habitacionais pelas famílias com renda mensal de até 10 (dez) salários mínimos, que residam em qualquer dos municípios brasileiros” (BRASIL, 2009).



### 2.8.1 Processo de financiamento do cliente

Foi designada à CEF a gestão operacional dos recursos disponibilizados pela União (BRASIL, 2009), de maneira a oferecer às famílias de baixa renda financiamento de moradias a taxas de juros baixas comparado ao restante do mercado (CAIXA..., 2018b). O financiamento contempla 4 (quatro) faixas de rendas familiar, para as quais são disponibilizados diferentes subsídios, condições prazo de pagamento e taxas de juros (CAIXA..., 2018b):

- **Faixa 1:** até R\$ 1.800,00;
- **Faixa 2:** até R\$ 2.600,00;
- **Faixa 3:** até R\$ 4.000,00;
- **Faixa 4:** até R\$ 7.000,00.

Para as Faixas 1 e 1,5, o processo de financiamento inicia com o cadastro do beneficiário na prefeitura e nas instituições organizadoras como COHAB ou CDHU da cidade. Para as Faixas 2 e 3, o beneficiário deve simular um financiamento diretamente com a CEF ou com um Correspondente Imobiliário (SIENGE, 2018).

O processo de financiamento de um imóvel inicia, portanto, com o interesse do beneficiário na compra do imóvel, simulação do financiamento e cadastro para análise do crédito. A avaliação do imóvel será feita então pelo banco, cuja liberação do laudo tem um prazo de até 15 dias (FINANCER, 2018). Após aprovação do crédito e laudo do empreendimento, a liberação do financiamento pode durar ainda de 10 a 15 dias (ALMEIDA, 2014).

### 2.8.2 Teto para valor dos imóveis

São estipulados tetos para os valores dos imóveis que serão financiados pela instituição financeira CEF, em função do número de habitantes da cidade em que o imóvel será comercializado, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1 – Teto para valores de imóveis financiados pelo programa MCMV**

<b>RECORTE TERRITORIAL</b>		<b>SUL, ES e MG</b>
Capitais estaduais classificadas pelo IBGE como metrópoles	Vigente	R\$ 200.000,00
	INCC	R\$ 215.000,00
Demais capitais estaduais, municípios das RM das cidades estaduais de Campinas, da Baixada Santista e RIDE de Capital com população maior ou igual a 100 mil habitantes, capitais regionais, classificadas pelo IBGE, com população maior ou igual a 100 mil habitantes	Vigente	R\$ 180.000,00
	INCC	R\$ 190.000,00
Municípios com população igual ou maior de 100 mil habitantes; municípios da RM das capitais estaduais, de Campinas, da Baixada Santista e das RIDE de Capital com população menor que 100 habitantes e capitais regionais, classificadas pelo IBGE, com população menor que 250 mil habitantes	Vigente	R\$ 160.000,00
	INCC	R\$ 170.000,00
Municípios com população maior ou igual a 50 mil habitantes e menor que 100 mil habitantes	Vigente	R\$ 130.000,00
	INCC	R\$ 140.000,00
Municípios com população entre 20 e 50 mil habitantes	Vigente	R\$ 100.000,00
	INCC	R\$ 105.000,00
Demais municípios	Vigente	R\$ 90.000,00
	INCC	R\$ 95.000,00

**Fonte: Adaptado de Ministério das Cidades (2017).**

### 3. METODOLOGIA

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos neste trabalho, serão apresentados neste capítulo os métodos e procedimentos para desenvolvimento da pesquisa, a qual será dividida em 8 (oito) partes principais, detalhadas a seguir:

Parte 1 – Escopo e produto principal da empresa

Parte 2 – Oferta e demanda

Parte 3 – Cadeia de suprimentos

Parte 4 – Caracterização do produto

Parte 5 – Prazos

Parte 6 – Custos e despesas

Parte 7 – Perspectiva financeira

Parte 8 – Perspectiva operacional

- **Escopo e produto principal da empresa**

Para definição do modelo de negócio da empresa, foi utilizado o modelo *Business Model Canvas*, por meio de respostas às 9 (nove) questões propostas por Osterwalder (2010). A metodologia permite um melhor entendimento do produto da empresa proposta, seus clientes, a geografia de atuação e algumas considerações sobre o modo de operação, importantes para a concepção das análises de viabilidade operacional e econômico-financeira.

- **Oferta e demanda**

Para entendimento do potencial do mercado em que estará inserida a empresa, foi estudada a oferta e a demanda do segmento em questão, conforme a metodologia Análise de Mercado Imobiliário (AMI), proposto por Meyer (2000).

Para estudo da oferta, foram desenvolvidas pesquisas em imobiliárias, em *sites* especializados e conversas com empresas. Dessa maneira, torna-se possível entender

as estratégias da concorrência direta e quais os principais produtos disponíveis hoje e sua diferenciação (preço, preço/m<sup>2</sup>, tipologia do imóvel, localização, entre outros).

Para o estudo da demanda, foi primeiramente dimensionada a demanda total de mercado, por meio do método desenvolvimento pela Caixa Econômica Federal (2011). E, então, o resultado foi analisado em conjunto com as características demográficas (idade, renda familiar e densidade domiciliar) das regiões em análise.

- **Cadeia de suprimentos**

Definiu-se como elemento importante do estudo de viabilidade operacional, a cadeia de suprimentos, envolvendo o levantamento quantitativo e qualitativo dos recursos envolvidos na construção de um empreendimento em *wood frame*, como: materiais, equipamentos e mão de obra. Primeiramente, foi utilizada a técnica de *Strategic Sourcing* para levantamento de todos os fornecedores envolvidos em cada um dos elementos citados, explicando a escolha final de acordo com os critérios estabelecidos de escopo da empresa. Posteriormente os recursos foram dimensionados, ou seja, quantificados e organizados, de acordo com o porte e necessidade da empresa.

Como no estudo de viabilidade ainda não se definem efetivamente os fornecedores, foram utilizados principalmente os dois primeiros pilares da estratégia, sendo eles o diagnóstico e a estratégia *Strategic Sourcing* em si, excluindo os itens que levam em consideração a tomada de decisão, negociações e definição de propostas.

- **Caracterização do produto**

Após a definição do escopo da empresa, é necessário detalhar o produto final para o correto levantamento dos custos e despesas. Para realização da caracterização, foram inclusos aspectos de metragem dos imóveis, regiões de atuação baseadas no estudo de oferta e demanda e tamanho do terreno. Esses dados foram obtidos por meio da criação de uma implantação genérica que atende ao escopo da empresa.

- **Prazos**

Foram identificados os prazos de planejamento e execução de um empreendimento construído em *wood frame*, necessários para a composição do fluxo de caixa, relacionado aos seus custos e despesas. Os dados relacionados ao cronograma de obra foram obtidos por meio de contatos com empresas relacionadas ao sistema construtivo *wood frame*.

- **Custos e despesas**

O levantamento dos custos diretos da empresa, ou seja, custos relacionados à construção em si da edificação, foi realizado por meio do contato com fornecedores do sistema construtivo *wood frame*, além da busca na Internet e contato com fornecedores do restante dos materiais envolvidos na construção – itens abordados na Cadeia de Suprimentos. Os custos e despesas indiretos da Incorporação, como *marketing*, contabilidade, entre outros, também foram determinados, por meio de orçamentos com prestadores do serviço.

Os custos de terrenos foram obtidos por meio do desenvolvimento de pesquisas em imobiliárias, em *sites* especializados e conversas com empresas, levando em consideração cidades da região metropolitana de Curitiba em dois cenários, onde o m<sup>2</sup> é mais alto e mais baixo, ou seja, cenários conservador e otimista.

- **Perspectiva financeira**

Com base nos custos, despesas e análises qualitativas levantadas, foram modelados os fluxos de caixa de 4 (quatro) empreendimentos propostos e, posteriormente, da empresa, com a alocação destes 4 (quatro) projetos no tempo, em conjunto com os custos e despesas administrativos, comerciais e gerais de escritório.

Com base no fluxo de caixa projetado, é possível levantar indicadores para a análise de investimento, que será constituída por: (i) Valor Presente Líquido (VPL), (ii) Tempo de Retorno; e (iii) Taxa Interna de Retorno (TIR).

- **Perspectiva operacional**

Por meio da identificação de possíveis desvantagens do sistema construtivo *wood frame*, contidas na literatura, foi possível verificar a viabilidade operacional avaliando 3 (três) principais questões da empresa: planejamento dos recursos, gestão da cadeia de suprimentos e otimização dos processos, itens definidos em estudo sobre a produtividade na construção civil, publicado pela Ernst & Young (2016). Além disso, foi verificado se a empresa se enquadra no potencial cenário de modernização da construção civil brasileira.

## 4. RESULTADOS E ANÁLISE

Os resultados estão detalhados neste capítulo, conforme as 8 (oito) partes elencadas na seção 3 deste trabalho. A análise se inicia com a definição do escopo da empresa, juntamente com o entendimento dos competidores e da demanda de mercado, levantamento de fornecedores, estimativas de prazos, custos e despesas do empreendimento e da empresa, para finalizar com as análises operacional e financeira do negócio.

### 4.1 ESCOPO E PRODUTO PRINCIPAL DA EMPRESA

O escopo da empresa foi detalhado com base nas respostas a 9 (nove) perguntas propostas pelo modelo *Business Model Canvas*, a seguir:

**i. Proposta de valor: o que é oferecido aos clientes e é único no mercado?  
Que problemas são resolvidos?**

Assumiu-se que a empresa será responsável pelo desenvolvimento de edifícios com o sistema construtivo o *wood frame*, na região metropolitana de Curitiba, que inclui: Araucária, São José dos Pinhais e Pinhais. A decisão do empreendimento multifamiliar vertical e das cidades listadas é justificada nos itens 4.2 e 4.3.

A solução proposta visa à diminuição do déficit habitacional brasileiro, por meio de uma proposta sustentável e inovadora, reduzindo: tempo de execução, geração de resíduos, dificuldades na execução de instalações complementares. Essas vantagens são obtidas por meio do alto nível de industrialização do modelo.

**ii. Segmento-alvo: quem é o cliente final? Para quem a empresa gera valor?**

O cliente final da empresa serão indivíduos da Faixa 2 do programa Minha Casa Minha Vida, da Caixa Econômica Federal. A Faixa 2 engloba famílias com renda de até R\$ 4.000,00, podendo adquirir imóvel de valor máximo de R\$ 190.000, para região metropolitana de Curitiba. Esse segmento, além de garantir a conquista do “Sonho da

casa própria” para as famílias, minimiza o risco para a empresa, quando comparados com as Faixas 1 e 1,5.

**iii. Atividades-chave: quais as atividades essenciais para criação e entrega do produto ou serviço ofertado?**

As atividades essenciais para entrega do produto são: angariação de terrenos, trâmites legais com os órgãos necessários, planejamento e controle da construção, pós-vendas (manutenção) e gerenciamento de atividades terceirizadas (vendas, marketing e projetos).

**iv. Parcerias-chave: quais as parcerias imprescindíveis? Quais empresas (terceiros) ajudam a compor melhor essa oferta?**

Fornecedores de materiais e mão de obra, imobiliárias das regiões metropolitanas e Caixa Econômica Federal.

**v. Fontes de receita: quais as fontes de renda do projeto? Quando e como os clientes pagam?**

Adotou-se que a receita da empresa seria constituída somente pela venda das unidades. O recebimento dos valores se dá após aprovação do financiamento do imóvel adquirido pelo cliente junto à instituição financeira, que pode ocorrer durante a execução da obra, quando a construção é financiada pela própria CEF, ou ao final, quando a construção é realizada com capital próprio ou outros. Foi considerado, para este estudo, o modelo de Apoio à Produção, isto é, o financiamento da CEF para a construção, uma vez que mitiga riscos e ameniza o fluxo de caixa.

O valor da unidade será recebido em: 1) Valor de entrada, equivalente a 20% do valor total do imóvel, exigido pela CEF, cujo número de parcelas será negociado com a Incorporação; 2) Valor da fração ideal do terreno, equivalente ao valor do terreno proporcional à metragem da unidade, recebido de acordo com as vendas das unidades, a partir da contratação do financiamento; e 3) O restante em parcelas ao longo da obra, proporcionalmente ao andamento da construção, pelo financiamento da CEF.



**vi. Estrutura de custos: quais os custos de maior importância na operação?**

Os principais custos do desenvolvimento de um empreendimento imobiliário são: terreno, mão de obra e materiais.

**vii. Recursos-chave: inclui recursos físicos, intelectuais, humanos e financeiros.**

Quanto aos recursos físicos, considerou-se o aluguel de uma sala comercial para administração das atividades da empresa, localizado em Curitiba.

Quanto aos recursos intelectuais, foi identificado como essencial a expertise dos sócios e um banco de dados de parceiros (como fornecedores) e competidores, para entendimento de estratégias adotadas.

Quanto aos recursos humanos, admitiu-se necessária a contratação de equipe para operação do negócio e contratação de terceiros para execução da obra.

Quanto aos recursos financeiros, foi considerado um modelo de financiamento da construção, para execução da construção.

**viii. Canais: quais serão os canais de distribuição, comunicação e vendas?  
Como o produto chega ao cliente?**

A venda do produto é realizada por meio de redes sociais, site próprio, materiais físicos de divulgação (outdoors, cartilhas de apresentação) e parceria com imobiliárias comissionadas.

**ix. Relacionamento: como estabelecer e manter as relações?**

O contato direto com o cliente ocorre por meio da imobiliária parceira, que deve estar bastante alinhada com os valores da empresa, cabendo à Incorporadora a aprovação das propostas e buscando sempre uma experiência positiva para o cliente. O cliente pode se inteirar do processo de aquisição do imóvel, por telefone, e-mail ou ainda pessoalmente.

Além disso, após a aquisição do imóvel e entrega de chaves, o contato do cliente será direto com a equipe de pós-vendas da incorporadora, de maneira a atender qualquer demanda de manutenção pós-ocupação.

O relacionamento com as imobiliárias parceiras e fornecedores de materiais e mão de obra para a operação do negócio será mantido com seriedade, no cumprimento de prazos de pagamentos e clareza na comunicação.

## 4.2 OFERTA E DEMANDA DO MERCADO IMOBILIÁRIO

Segundo MEYER *et al.* (2000) *apud* MEYER (2008), o desenvolvimento de um estudo de mercado do setor imobiliário considera 3 (três) aspectos principais: entendimento da demanda total do mercado, análise do perfil da concorrência e, conseqüentemente, o traço de estratégias competitivas.

### 4.2.1 Estimativa da Demanda

Estimou-se, para o perfil de cliente esperado, com rendimento mensal entre R\$ 2.500,00 e R\$ 4.000,00 – inclusos na atual Classe C e na Faixa 2, do PMCMV –, um total de 20.372 domicílios, considerando todos os municípios que compõe a Região Metropolitana de Curitiba (RMC), indicado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Número de domicílios entre 3 e 5 salários mínimos na RMC**

(continua)

Municípios	Total	3-5 SM
Adrianópolis	1 973	46
Agudos do Sul	2 573	82
Almirante Tamandaré	30 404	255
Araucária	1 237	226
Balsa Nova	3 525	130
Bocaiúva do Sul	3 247	72
Campina Grande do Sul	11 595	542
Campo Largo	34 164	2 449
Campo Magro	7 406	265

Tabela 2 – Número de domicílios entre 3 e 5 salários mínimos na RMC

Municípios	(conclusão)	
	Total	3-5 SM
Cerro Azul	5 176	65
Colombo	63 630	3 202
Contenda	4 685	191
Doutor Ulysses	-	-
Fazenda Rio Grande	23 696	723
Itaperuçu	6 873	144
Lapa	14 093	702
Mandirituba	6 718	192
Pinhais	35 532	2 624
Quatro Barras	<b>6 077</b>	<b>414</b>
Quitandinha	5 235	87
Rio Branco do Sul	9 133	298
São José dos Pinhais	80 728	6 404
Tijucas do Sul	4 486	123
Tunas do Paraná	1 793	58

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Foram selecionados, para uma análise mais complexa de mercado, os seguintes municípios: Araucária, Campo Largo, Fazenda Rio Grande, Pinhais e São José dos Pinhais, com base em: número de domicílios integrantes da Classe C, proporção desses domicílios em relação ao total de domicílios dos municípios e, por fim, questões logísticas, por proximidade com fornecedores e mão de obra, detalhados no item 4.3.

Estima-se hoje que há 22.040 mil domicílios, considerando os 5 (cinco) municípios definidos anteriormente, conforme exposto na Tabela 3. A estimativa se baseou na projeção do estudo demográfico promovido pelo IBGE, em 2010.

Tabela 3 – Projeção do número de domicílios entre 3 e 5 salários mínimos na RMC

Município	(continua)							
	Domicílios 2010		População 2010		Domicílios/ População	População 2018		Domicílios 2018
	Total	3-5 SM	Total	3-5 SM		Total	3-5 SM <sup>1</sup>	
Araucária	35508	2384	100428	8919	27%	141410	12559	3357
Campo Largo	34164	2449	96196	7045	35%	130091	9527	3312

Tabela 3 – Projeção do número de domicílios entre 3 e 5 salários mínimos na RMC

(continua)

Município	Domicílios 2010		População 2010		Domicílios/ População	População 2018		Domicílios 2018
	Total	3-5 SM	Total	3-5 SM	3-5 SM	Total	3-5 SM <sup>1</sup>	3-5 SM <sup>2</sup>
Fazenda Rio Grande	23696	723	67119	4000	18%	98368	5862	1060
Pinhais	35532	2624	99181	8199	32%	130789	10812	3460
São José dos Pinhais	80728	6404	222039	20070	32%	317476	28697	9157

Fonte: Adaptado de IBGE (2000); IBGE (2010).

<sup>1</sup> O valor foi estimado com base na evolução entre 2000 e 2010 do número de indivíduos com salários entre 3 e 5 salários mínimos.

<sup>2</sup> O valor foi estimado, considerando a mesma proporção do número de domicílios pela população de 3 a 5 salários mínimos do ano de 2010, em cada um dos municípios.

O cálculo da Demanda Habitacional Total (DHT) leva em consideração 2 (dois) principais fatores: (i) a Demanda Habitacional Domiciliar (DHDO), pela inadequação das moradias e (ii) a Demanda Habitacional Demográfica (DHDE), pelo ciclo de vida.

#### *Demanda Habitacional Domiciliar (DHDO)*

Segundo o levantamento da Fundação João Pinheiro, em 2015, estimou-se um déficit habitacional, por habitação precária e coabitação familiar, de 12.005 e 15.314 domicílios, respectivamente, totalizando 27.319 domicílios na Região Metropolitana de Curitiba. Uma vez que, em 2010, Araucária, Campo Largo, Fazenda Rio Grande, Pinhais e São José dos Pinhais representavam 48,32% de todos os domicílios da RMC, estima-se uma DHDO total de 13.200 domicílios hoje.

#### *Demanda Habitacional Demográfica (DHDE)*

Em 2010, a CEF determinou a Demanda Habitacional Demográfica (DHDE) para todos os municípios do país, levando em consideração a demanda por ciclo de vida, isto

é, pela formação de novos arranjos domiciliares, em função de questões demográficas e sociais. Portanto, para determinar o valor para o DHDE estimado em 2018, projetou-se o valor de DHDE de 2010 a uma mesma taxa de crescimento médio populacional, demonstrada na Tabela 4, da faixa etária de 24 a 60 anos, entre os anos de 2000 e 2010.

**Tabela 4 – Variação da população entre 24 e 60 anos na RMC entre 2010 e 2018**

Município	População 2000	População 2010	Variação (%)
	24-60 anos	24-60 anos	
Araucária	40.605	57.854	42,5%
Campo Largo	40.785	55.625	36,4%
Fazenda Rio Grande	26.266	38.229	45,5%
Pinhais	45.807	58.543	27,8%
São José dos Pinhais	90.151	131.097	45,4%
<b>Total</b>	<b>243.614</b>	<b>341.348</b>	<b>40,11%</b>

Fonte: Adaptado de IBGE (2000); IGBE (2010).

Existe, portanto, um total estimado de DHDE de 4.935 domicílios em 2018, conforme demonstrado na Tabela 5.

**Tabela 5 – Demanda Habitacional Demográfica de municípios da RMC em 2010**

Município	DHDE 2010	DHDE 2018	Variação (%)
	3-5 SM	3-5 SM	
Araucária	563	802	42,5%
Campo Largo	625	853	36,4%
Fazenda Rio Grande	382	556	45,5%
Pinhais	680	869	27,8%
São José dos Pinhais	1.276	1.855	45,4%
<b>Total</b>	<b>4.089</b>	<b>4.935</b>	<b>40,11%</b>

Fonte: Adaptado de IBGE (2000); IGBE (2010).

Dessa forma, a Demanda Habitacional Total (DHT) soma aproximadamente 18 mil domicílios, caracterizados, portanto, como potenciais consumidores do produto ofertado pela Incorporadora e Construtora deste estudo.

#### 4.2.2 Segmentação da Concorrência

Para a análise do posicionamento da concorrência no mercado competidor da Incorporadora e Construtora em estudo, levantaram-se 20 (vinte) imóveis à venda em cada uma das cidades em selecionadas: Araucária, Campo Largo, Fazenda Rio Grande, São José dos Pinhais e Pinhais. Cada um dos imóveis foi segmentado em: tipologia (dormitórios, suítes, banheiros e vagas), metragem (útil e total, quando indicada), valor do imóvel e localização, cujos resultados estão consolidados na Tabela 6. Os dados levantados, com detalhamento, estão explicitados no Apêndice A.

**Tabela 6 – Segmentação da Concorrência na RMC**

(continua)

<b>Município</b>	<b>Análise da Concorrência</b>
Araucária	Nota-se predominância na oferta de apartamentos residenciais, entre 38 e 45 m <sup>2</sup> , com um valor de venda por m <sup>2</sup> variando entre R\$ 2.600/m <sup>2</sup> e R\$ 3.800/m <sup>2</sup> . Grande parte dos empreendimentos possuem salão de festas, playground, churrasqueira e quadra poliesportiva na área comum.
Campo Largo	Nota-se predominância na oferta de apartamentos residenciais, entre 40 e 50 m <sup>2</sup> , com um valor de venda por m <sup>2</sup> variando entre R\$ 2.500/m <sup>2</sup> e R\$ 4.200,00/m <sup>2</sup> . Os poucos empreendimentos com área comum continuam apenas salão de festas. Observa-se uma grande oferta na região de prédios com maior metragem, que superam o teto do programa Minha Casa Minha Vida, além de residências unifamiliares.
Fazenda Rio Grande	Nota-se predominância na oferta de apartamentos residenciais, entre 40 e 50 m <sup>2</sup> , com um valor de venda por m <sup>2</sup> variando entre R\$ 2.000/m <sup>2</sup> e R\$ 3.000,00/m <sup>2</sup> . Grande parte dos empreendimentos possuem salão de festas, playground e quadra poliesportiva na área comum. Observa-se uma grande oferta na região de casas e loteamentos para construção da casa própria.
Pinhais	Nota-se predominância na oferta de apartamentos residenciais, entre 45 e 55 m <sup>2</sup> , com um valor de venda por m <sup>2</sup> variando entre R\$ 2.900/m <sup>2</sup> e R\$ 3.500,00/m <sup>2</sup> . A grande maioria dos empreendimentos possuem salão de festas, playground e churrasqueiras na área comum.

Tabela 6 – Segmentação da Concorrência na RMC

(conclusão)

Município	Análise da Concorrência
São José dos Pinhais	Nota-se predominância na oferta de apartamentos residenciais, entre 50 e 65 m <sup>2</sup> , com um valor de venda por m <sup>2</sup> variando entre R\$ 2.800/m <sup>2</sup> e R\$ 3.500,00/m <sup>2</sup> . Cerca de metade dos empreendimentos possuem salão de festas e churrasqueiras na área comum.

Fonte: Autores (2018).

### 4.2.3 Estratégia Competitiva

Adotou-se como estratégia competitiva a **diferenciação** do produto ofertado. Excluiu-se o preço e o escopo, como estratégia diante dos competidores, uma vez que acarretaria em uma piora do resultado do empreendimento e porque a planta do empreendimento é previamente definida e condicionada pelo fornecedor, respectivamente.

A diferenciação está ligada a tecnologia, incentivo a pesquisas, qualificação da mão de obra, entre outros. A construção em *wood frame* promove todos esses aspectos, com suas características inovadoras e industrializadas. Contudo, é importante ressaltar um possível entrave para a implementação dessa estratégia, uma vez que, segundo a literatura, o sistema construtivo ainda não está consolidado no país, por conta, principalmente da falta de conhecimento e aceitação do usuário.

Apesar dessa dificuldade, as plantas se encaixam nas tipologias ofertadas em cada uma das regiões, alinhando as expectativas do cliente com a oferta. Além disso, a estratégia diferenciação está alinhada com novas tecnologias e plantas otimizadas, combinando com o produto final oferecido pela empresa.

A definição da tipologia é, portanto, definida com base no catálogo de apartamentos disponibilizado pela empresa fornecedora do sistema construtivo *wood frame*, cujos dados estão explicitados na Tabela 7 a seguir e cujo maior detalhamento será apresentado no item 3.4.

Tabela 7 – Características dos empreendimentos propostos

Metragem	Dormitórios	Suíte	Garagem	Área Comum
49,09 m <sup>2</sup>	2	0	1 descoberta	Playground e Salão de Festas

Fonte: Autores (2018).

### 4.3 CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos é uma metodologia criada para alinhar todas as atividades de produção e exige uma gestão eficiente, caso se deseje alavancar o negócio, gerar as condições adequadas e reduzir os custos. Dentre os itens envolvidos nesse processo, foram relatados no presente trabalho os fornecedores e mão de obra.

#### 4.3.1 Fornecedores

Fornecedores são todas as pessoas física ou jurídica que possam realizar atividades que interferem ou modificam um produto ou serviço, assumindo responsabilidade pela atuação (GOVERNO FEDERAL, 2018). Por meio da aplicação do item “Diagnóstico” da metodologia “*Strategic Sourcing*”, conforme apresentado no item 2.5.1 deste trabalho, é possível identificar os fornecedores necessários para a operação do negócio. Sendo assim, como o produto da empresa proposta é a construção de edifícios, a primeira escolha a ser feita é a do fornecedor dos materiais para a estrutura e fechamentos da edificação, nesse caso, a madeira.

Portanto, por meio de pesquisas em sites, buscou-se fornecedores da matéria-prima para: estrutura, chapas compensadas e OSB, assim como empresas que utilizam o sistema construtivo, para melhor entender o mercado. Por meio da “Análise de restrições” e “Análise de priorização” estabelecidas no método, percebeu-se que, em alinhamento com o escopo da empresa proposta, isto é, vinculado a empreendimentos financiados pelo PMCMV, existe apenas uma empresa no país, denominada no presente trabalho como “Empresa Y”, que fornece a tecnologia e possui a DATec, documento que



comprova o desempenho do sistema construtivo oferecido, necessário para a liberação do financiamento com a CEF.

O produto oferecido pela Empresa Y contempla: projetos arquitetônicos e complementares quanto à instalações, e materiais e execução da superestrutura, cobertura, acabamentos e revestimentos da edificação.

Dessa forma, torna-se responsabilidade da empresa contratante somente a execução e insumos para a execução da infraestrutura do empreendimento, como por exemplo: fechamento e limpeza do terreno, terraplenagem, drenagem, instalação de água, esgoto e elétrica da área externa, paisagismo, pavimentação e áreas comuns. Para isso, faz-se necessária a aplicação do método “*Strategic Sourcing*” novamente, para escolha e gestão eficiente dos fornecedores destes materiais.

Quanto à Incorporação, faz-se necessária a busca por prestadores de serviços, como *marketing* de divulgação (*websites*, redes sociais e propaganda), projetos de fundação, segurança do trabalho, qualidade e parcerias com serviços de imobiliárias para as vendas dos empreendimentos a serem executados.

#### **4.3.2 Mão de Obra**

A mão de obra na construção civil é um fator que gera grande preocupação, principalmente pela qualidade na execução e pelo alto custo com folha de pagamento. A contratação do produto da Empresa Y para a execução dos empreendimentos engloba, como mencionado anteriormente, a disponibilização da mão de obra para a superestrutura, acabamentos e instalações elétricas e hidráulicas. Esse modelo, portanto, mitiga riscos de passivos trabalhistas, bastante onerosos, e descarta a necessidade de investimentos em treinamento especializado para mão de obra própria, uma vez que a empresa fornece os profissionais para a execução da obra, o que garante a qualidade do serviço, por possuir grande domínio da técnica.

Dessa forma, a contratação de mão de obra pela empresa é necessária apenas para:

- Administração local do empreendimento, contemplando: um mestre de obras ou encarregado, responsável por gerenciar as atividades de acordo com o interesse

da empresa contratante; um almoxarife, responsável pelo recebimento e verificação dos materiais e ferramentas necessários; um estagiário, responsável pela elaboração do diário de obras e verificação de itens, na ausência do engenheiro; e por fim, um servente, responsável pela limpeza e organização do canteiro e serviços gerais;

- Serviços iniciais e finais e de infraestrutura não contemplados no Produto da Empresa Y: para estes, foi considerada a contratação por empreitada, que, segundo a nova lei trabalhista nº 13.467 (BRASIL, 2017) inclui todo serviço contratual em obra por preço ajustado, com ou sem fornecimento de material, a ser realizada nas dependências da empresa contratante. Os serviços são: terraplenagem, drenagem, fundação, fechamento do terreno, muro, pavimentação, instalações provisórias, entre outros.

A remuneração dos profissionais (colaboradores e contratados por empreitada) foi determinada de acordo com o piso salarial definido pelos sindicatos da construção civil, como o Sinduscon e o Sintracon, e a composição dos serviços pela TCPO.

Para as atividades de incorporação, foram considerados: 2 (dois) sócios ativos, responsáveis inicialmente por toda atividade da empresa (prospecção de terrenos, estudos de viabilidade, controle financeiro, aprovação de documentação, entre outras), 1 (uma) secretária/assistente e 1 (um) estagiário de 6 horas, para apoio às atividades necessárias. O quadro de funcionários da empresa está resumido, na Tabela 8.

**Tabela 8 – Quadro de Funcionários**

<b>Função</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Destinação</b>
Mestre de Obras	1	Execução / Obra
Estagiário	1	Execução / Obra
Almoxarife	1	Execução / Obra
Servente	1	Execução / Obra
Secretária/Assistente	1	Incorporação
Estagiário	1	Incorporação

**Fonte: Autores (2018).**

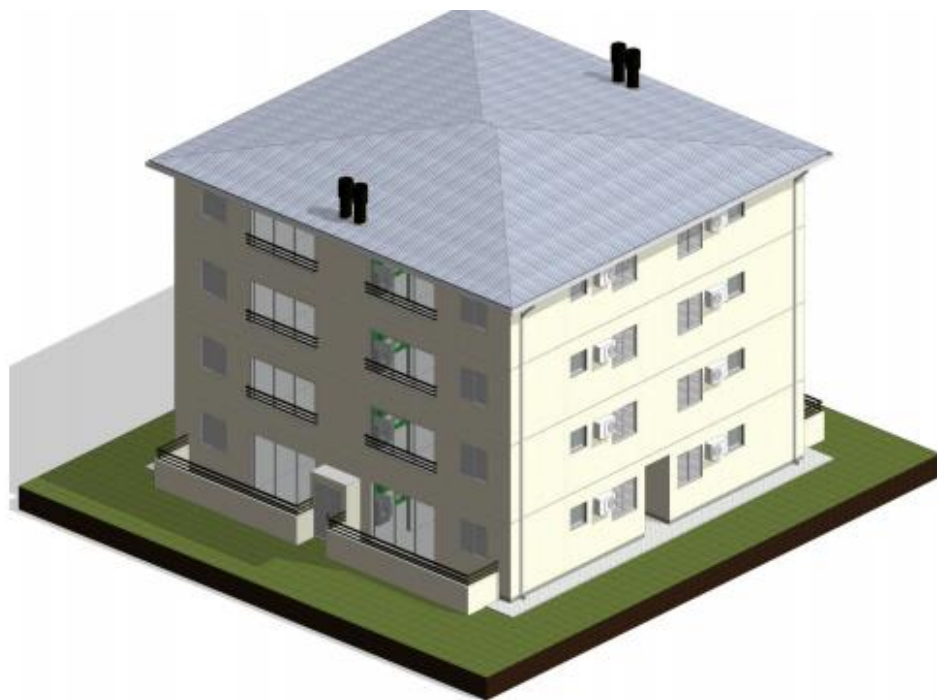
De acordo com a lei do estagiário nº 11.788, Art. 17 (BRASIL, 2008), o número máximo de estagiários de uma empresa deve ser definido, em função do número de trabalhadores total. A empresa proposta possui 4 (quatro) funcionários, no quadro geral de funcionários, e 2 (dois) sócios ativos, o que possibilita a contratação dos 2 (dois) estagiários para as atividades da empresa, respeitando a lei, que indica, no máximo, 2 (dois) estagiários para organizações, de 6 (seis) a 10 (dez) colaboradores.

#### 4.4 CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO

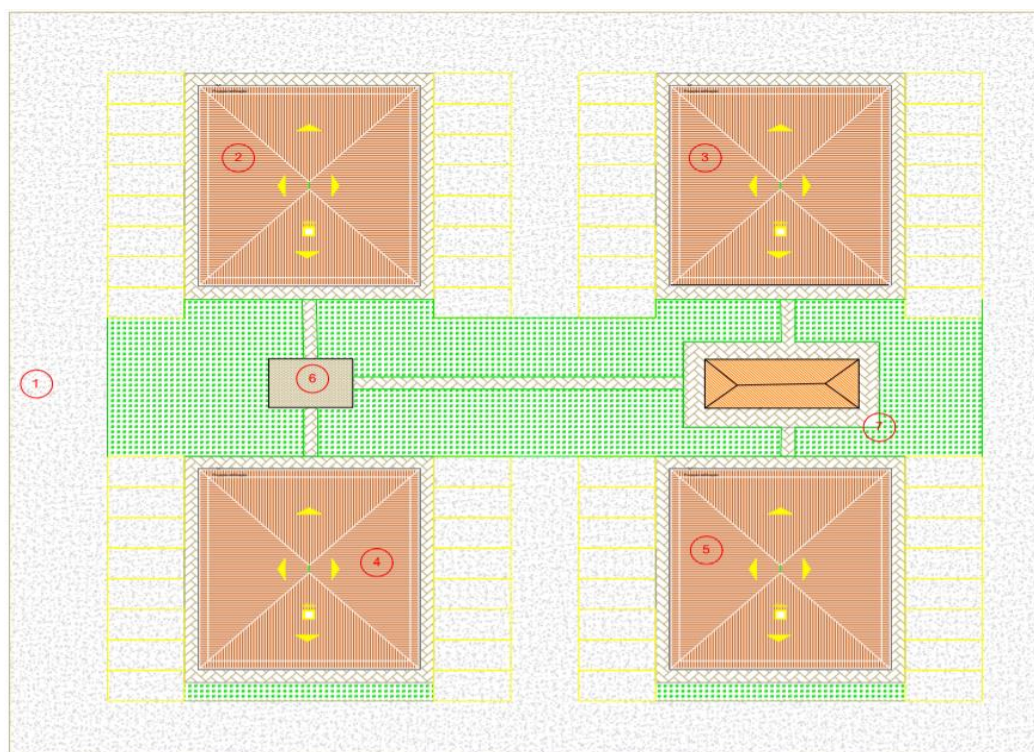
Para a determinação dos custos e despesas da empresa, foi necessário assumir algumas premissas. A Empresa Y possui um *portfólio* de produtos para exposição e venda, que abrange casas térreas, sobrados e prédios.

O prédio, elencado como foco do estudo desse trabalho, se encaixa no PMCMV, para as faixas 2 e 3 do programa. Possui 4 (quatro) apartamentos por andar, área útil de 49,09 m<sup>2</sup> cada e 4 (quatro) pavimentos com pé direito de 2,5 m, conforme ilustrado na Figura 13. Dessa forma, o projeto atende ao escopo da empresa proposta e os empreendimentos, que serão analisados, contemplaram o formato sugerido.

A fabricante Empresa Y exige, para contratação, que o empreendimento a ser desenvolvido possua, no mínimo, 2500 m<sup>2</sup>. Por ser bastante industrializado, naturalmente, se torna mais vantajoso para a empresa que os empreendimentos propostos pela contratante possuam um grande número de unidades. Dessa forma, foi projetada, para o estudo de viabilidade em questão, uma implantação com 4 (quatro) torres, com 16 (dezesseis) apartamentos cada, levando em consideração as exigências da empresa e necessidades do consumidor, conforme a Figura 14. Para isso, o tamanho do terreno necessário para a construção do empreendimento é de 4500 m<sup>2</sup>.



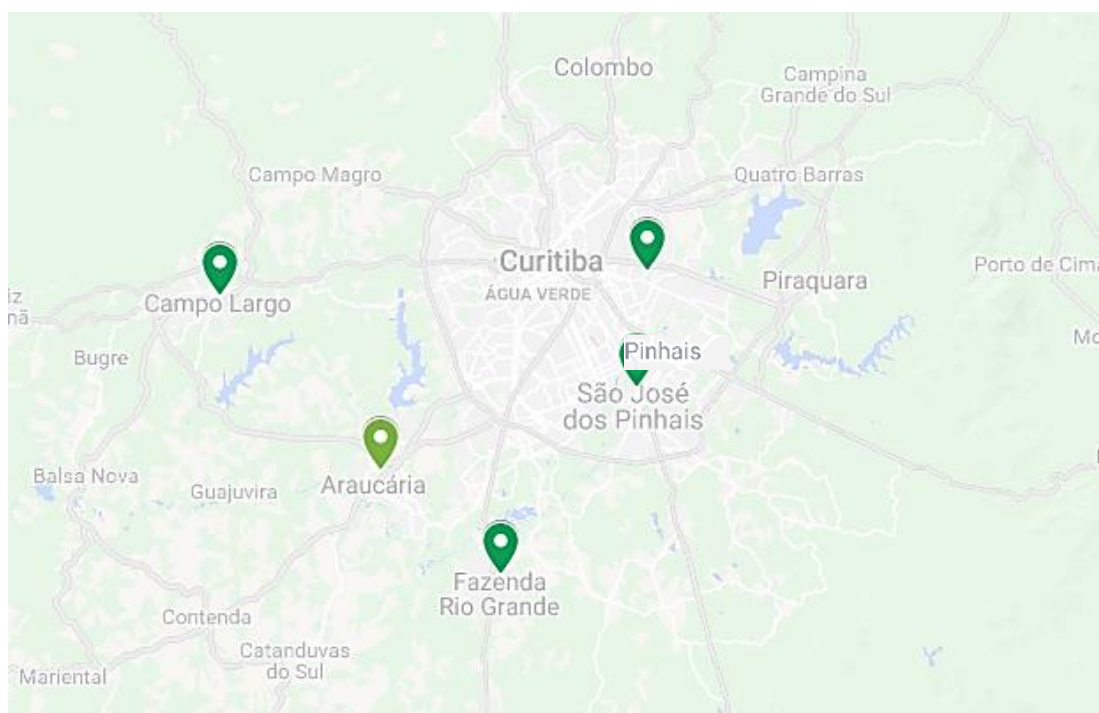
**Figura 13 – Prédio em Perspectiva**  
**Fonte: Portfólio “Empresa Y” (2018).**



**Legenda:** 1 - Portões de Acesso ; 2 - Torre A; 3 - Torre B; 4 - Torre C; 5 - Torre D; 6 - Playground; 7 - Churrasqueira Comum;

**Figura 14 – Implantação do Empreendimento**  
**Fonte: Autores (2018).**

Por fim, conforme justificado no item 3.2, foram definidas inicialmente 5 (cinco) cidades de atuação, por meio da análise da demanda habitacional, para identificar as cidades com maior potencial construtivo, sendo elas: Araucária, Campo Largo, Fazenda Rio Grande, Pinhais e São José dos Pinhais. Além disso, a escolha dos municípios é justificada por questões logísticas: a fábrica da Empresa Y está localizada na RMC e, portanto, os municípios selecionados foram os mais próximos da cidade da fornecedora e de Curitiba, conforme demonstrado no mapa na Figura 15, o que facilita diversos processos.

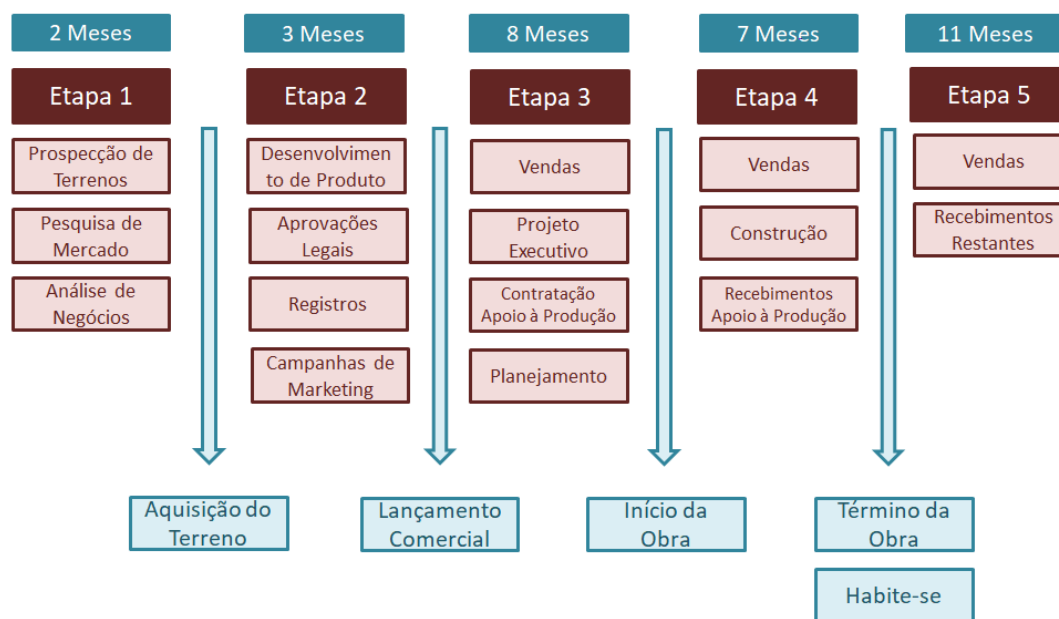


**Figura 15 – Cidades escolhidas para construção**  
**Fonte: Autores (2018).**

Dessa forma, foi possível identificar e quantificar todos os custos e despesas da construtora e incorporadora em *wood frame*, detalhados no item 4.5.

## 4.5 CUSTOS E DESPESAS

Conforme exemplificado no item 2.6.4.2, é necessário entender o ciclo operacional do negócio, para a classificação correta dos custos e despesas da empresa e montagem de um fluxo de caixa coerente. No caso de uma Incorporadora e Construtora, que utiliza técnicas construtivas inovadoras, a necessidade se torna ainda maior. Por exemplo, assumiu-se que essa empresa possui, como produto final, a produção de um bem imóvel de atividade residencial e, portanto, foi definido o início do seu ciclo operacional na aquisição dos materiais ou atividades iniciais, enquanto sua conclusão, com o recebimento do valor por parte dos compradores. Cada etapa leva um tempo para ocorrer e, para a empresa proposta, foram definidos os seguintes prazos, demonstrados na Figura 16.



**Figura 16 – Ciclo Operacional de Incorporação e Construção**  
 Fonte: Adaptado de ABRAIN (2018).

A cada uma dessas etapas estão relacionados alguns custos e despesas, tanto para a Incorporação, quanto para a Construtora. Para a melhor visualização desses valores, os principais gastos foram divididos em Despesas da Incorporação e Custos de Produção dos Imóveis, detalhados no item a seguir.

#### **4.5.1 Custos de Produção dos Imóveis**

Os custos de produção dos imóveis podem ser entendidos como todos aqueles gastos ligados à construção do empreendimento, sendo eles diretos ou indiretos. Os custos diretos estão relacionados à produção do imóvel em si, como materiais e mão de obra, enquanto os indiretos se caracterizam pelo apoio necessário para desenvolvimento do empreendimento, como equipamentos, entre outros.

##### **4.5.1.1 Terreno**

Para o início de construção de um empreendimento, um dos itens mais importantes é a aquisição do terreno. O processo de aquisição de um terreno envolve a prospecção do mesmo, para: escolha da melhor localização, com infraestrutura disponível; entendimento dos aspectos topográficos vantajosos; verificação das leis de zoneamento que permitam a construção desejada e negociação para a angariação.

Uma escolha assertiva do terreno é essencial, uma vez que o impacto que essa variável gera no resultado do empreendimento é alto. Além do valor do terreno em si, existem gastos com documentações e impostos e, por isso, no ciclo operacional de Incorporação, é separado um tempo razoável somente para avaliação da aquisição desse recurso.

De acordo com o estudo da oferta e demanda, apresentado no item 4.2 e reiterado no item 4.4, foram elencados 5 (cinco) municípios na RCM, como potencial atuação para a empresa proposta. Além disso, foi definido também no item 4.4 uma metragem necessária de 4500 m<sup>2</sup> de terreno a ser prospectado.

Foram, portanto, levantados em sites imobiliários, terrenos em cada uma das cidades escolhidas, de áreas entre 2 e 8 mil m<sup>2</sup>, para a análise de alguns fatores, como:

cidade, bairro, zoneamento, altura máxima construída, metragem, valor, existência de pavimentação, planicidade e localização (meio de quadra ou esquina). Todas essas variáveis influenciam no preço final do imóvel, devido à busca do consumidor pela melhor composição. Para a análise de viabilidade econômico-financeira, escolheu-se utilizar a mediana por m<sup>2</sup> de cada uma das regiões e, então, aplicá-lo ao tamanho do terreno previsto, conforme demonstrado na Tabela 9. Os dados levantados estão detalhados no Apêndice B.

**Tabela 9 – Custo por m<sup>2</sup> do Terreno por Cidade**

<b>Cidade</b>	<b>Área Média (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Valor Total Médio</b>	<b>Valor / m<sup>2</sup> <sup>1</sup></b>	<b>Amostra</b>
Araucária	3892,0	R\$ 1.620.000,00	R\$ 405,45	8
Campo Largo	5110,9	R\$ 1.223.114,30	R\$ 267,55	10
Fazenda Rio Grande	-	-	-	0
Pinhais	4510,0	R\$ 2.000.000,00	R\$ 416,67	14
São José dos Pinhais	4861,0	R\$ 2.107.500,00	R\$ 501,88	22

**Fonte: Autores (2018).**

<sup>1</sup> Mediana

Em São José dos Pinhais, a quantidade de terrenos encontrada foi a mais próxima do objetivo inicial, totalizando 22 (vinte e dois) terrenos. Percebeu-se um grande potencial construtivo durante a pesquisa, muitos anúncios indicavam o perfil do terreno condizente com a construção de condomínio de prédios. Além disso, grande parte dos terrenos são planos e em ruas pavimentadas, o que torna a região bastante promissora, sem a necessidade de gastos excessivos com terraplenagem para nivelamento do terreno ou montagem da infraestrutura.

Já em Fazenda Rio Grande, conforme demonstrado na Tabela 8, não foram encontrados terrenos que contemplassem a faixa de área adotada na pesquisa, o que levou à necessidade de contato direto com corretores de imobiliárias da região. Percebeu-se, com as declarações, que a disponibilidade de terrenos com essa metragem é bastante escassa. Grande parte da comercialização está voltada para lotes de cerca de 100 m<sup>2</sup>, dessa maneira, haveria a necessidade de compra de cerca de 45 lotes, o que dificultaria a negociação.



Em Araucária, foram encontrados somente 8 (oito) terrenos, contemplados pela faixa de pesquisa. Contudo, a maioria dos terrenos estão posicionados no meio da quadra, com topografia plana e rua pavimentada e, da mesma forma que em São José dos Pinhais, pelas características físicas, se torna uma região interessante. Além disso, a fabricante do *wood frame* está localizada em Araucária, facilitando a logística da produção do empreendimento.

A mediana do m<sup>2</sup> dos terrenos em Campo Largo está bastante abaixo dos outros municípios, conforme demonstrado na Tabela 8; porém, o valor é incoerente com a realidade. É possível verificar, no Apêndice C, que os valores variam muito com a localização do terreno: existem terrenos com valores muito acima da média, localizados mais próximos do centro da cidade e outros extremamente mais baratos, em regiões distantes. Além disso, dos terrenos residenciais encontrados, nem todos permitem a construção de edifícios de até 4 (quatro) pavimentos, de acordo com a lei de zoneamento da cidade. Durante a pesquisa percebeu-se também que grande parte dos terrenos, na faixa de metragem escolhida, são terrenos industriais. A região, portanto, não é considerada um bom potencial para a empresa proposta, não atendendo às necessidades do escopo do projeto.

Em Pinhais, com um total de 14 (quatorze) terrenos encontrados na pesquisa, de acordo com a faixa adotada, é possível observar uma característica de zoneamento adequada com a proposta. Além disso, Pinhais está localizada muito próxima de Curitiba e a infraestrutura da região e os aspectos físicos dos terrenos são bastante atrativos, se tornando uma região interessante para o consumidor.

Dessa forma, para a análise viabilidade, foram selecionadas, dos 5 (cinco) municípios elencados inicialmente, somente as cidades com os terrenos com as melhores características e mais adequadas para o escopo definido da empresa, sendo elas: Araucária, Pinhais e São José dos Pinhais.

Conforme mencionado anteriormente, além do valor do terreno em si, existem alguns outros itens necessários para a oficialização da compra do terreno, assim como impostos a serem pagos no momento da aquisição do terreno. Sendo assim, é possível verificar a relação desses gastos com as 3 (três) cidades de atuação na Tabela 10.

Tabela 10 – Documentação do Terreno

Item	Custo Unitário (R\$)	Unidade	Custo Total (R\$)	Cidade
Valor do Terreno	501,88	/m <sup>2</sup>	2.254.500,00	São José dos Pinhais
Tributos	2%	custo total	45.090,00	São José dos Pinhais
Funrejus	0,2%	custo unitário	1,00	São José dos Pinhais
Valor do Terreno	416,67	/m <sup>2</sup>	1.875.015,00	Pinhais
Tributos	2%	custo total	37.500,30	Pinhais
Funrejus	0,2%	custo unitário	0,83	Pinhais
Valor do Terreno	405,45	/m <sup>2</sup>	1.824.525,00	Araucária
Tributos	2%	custo total	36.490,50	Araucária
Funrejus	0,2%	custo unitário	0,81	Araucária
Escritura Pública de Compra e Venda	701,50	un	701,50	Todas
Averbação	623,00	un	623,00	Todas
Pesquisas Pré-Aquisição	300,00	un	300,00	Todas

Fonte: Autores (2018).

#### 4.5.1.2 Projetos

Para a criação física de um empreendimento, é necessário planejar sua execução, por meio da criação de um projeto. Inicialmente, o projeto arquitetônico é desenvolvido e aprovado na prefeitura e, após a validação, são desenvolvidos todos os projetos complementares (elétrico, hidráulico, etc).

Para a empresa proposta, sabe-se que, com a contratação da Empresa Y, é responsabilidade deles o desenvolvimento dos seguintes projetos: arquitetônico, estrutural, elétrico, hidráulico, de prevenção de incêndio e gás. Dessa forma, considerou-se que os projetos restantes foram desenvolvidos por empresas terceirizadas. Todos os projetos e respectivos valores estão detalhados na Tabela 11.

Tabela 11 – Custos dos Projetos

(continua)

Projeto	Custo unitário (R\$)	Unidade	Custo Total (R\$)
Fundação	3,00	m <sup>2</sup>	9.663,00
Segurança	2.000,00	vb	2.000,00
Planejamento de Resíduos	2.000,00	vb	2.000,00

Tabela 11 – Custos dos Projetos

(conclusão)			
Projeto	Custo unitário (R\$)	Unidade	Custo Total (R\$)
Projeto Hidráulico Infra	1,00	m <sup>2</sup>	4.500,00
Projeto Elétrico Infra	1,00	m <sup>2</sup>	4.500,00
ART's	178,00	un	534,00
Plotagens	500,00	un	500,00

Fonte: Autores (2018).

#### 4.5.1.3 Custo da Obra

O custo de obra deve ser o foco principal na análise do ciclo operacional da empresa, uma vez que está diretamente relacionado à execução do produto fim, ou seja, o processo produtivo em si do empreendimento, gera um alto impacto financeiro no fluxo de caixa. Por esse motivo, é essencial que o orçamento de obra seja o mais próximo possível da realidade, para que, durante a execução, esse custo não aumente e torne a rentabilidade menor do que a planejada.

A empresa proposta é responsável pela aquisição e contratação de insumos e serviços para a execução da obra e apoio durante o processo construtivo. Grande parte desses itens já estão inclusos no produto oferecido pela Empresa Y, que também deve ser considerado no orçamento da obra, com o valor de R\$ 1.178,00 o m<sup>2</sup>. Dessa forma, foram levantados todos os itens envolvidos em uma obra, detalhados na Tabela 12, de acordo com a infraestrutura prevista na implantação detalhada no item 4.4, isto é, em função do tamanho do terreno e itens da área comum do condomínio, e com o projeto arquitetônico definido pela fabricante.

Tabela 12 – Custos de Obra

(continua)				
Insumo / Serviço	Custo Unitário (R\$)	Unidade	Custo total (R\$)	Atividade Macro
Levantamento Topográfico	1,50	m <sup>2</sup>	6.750,00	Planejamento Obra
Sondagem	1,00	m <sup>2</sup>	4.500,00	Planejamento Obra
Gestão de Resíduos	500,00	mês	4.000,00	Planejamento Obra

Tabela 12 – Custos de Obra

(continua)

Insumo / Serviço	Custo Unitário (R\$)	Unidade	Custo total (R\$)	Atividade Macro
Equip. de Proteção Coletiva	1.200,00	mês	8.400,00	Planejamento Obra
Ferramentas	6.000,00	Vb	6.000,00	Planejamento Obra
Sondagem	1,00	m²	4.500,00	Planejamento Obra
Mestre de Obras/Encarregado	5.000,00	mês	40.000,00	Administração Local Obra
Almoxarife	2.300,00	mês	18.400,00	Administração Local Obra
Servente	1.200,00	mês	9.600,00	Administração Local Obra
Estagiário Engenharia	1.000,00	mês	8.000,00	Administração Local Obra
Encargos Totais	4.300,00	mês	34.400,00	Administração Local Obra
Benefícios	2.000,00	mês	16.000,00	Administração Local Obra
Limpeza do terreno	0,14	m²	630,00	Serviços Preliminares
Corte de Solo - Solo Classe A	4,26	m³	19.170,00	Movimentação de Terra
Aluguel Retroescavadeira	14.000,00	mês	14.000,00	Movimentação de Terra
Destinação Material Excedente	2,61	m³	1.174,50	Movimentação de Terra
Fechamento Terreno	41,00	M	12.095,00	Instalações Provisórias
Portão de Madeira	870,00	Um	1.740,00	Instalações Provisórias
Locação da obra	0,25	m²	260,00	Instalações Provisórias
Container - Área de Convivência	500,00	mês	4.000,00	Instalações Provisórias
Ligações de água/luz/telefone	8.500,00	Vb	8.500,00	Instalações Provisórias
Consumo Água e Esgoto	300,00	mês	2.400,00	Instalações Provisórias
Consumo Energia Elétrica	600,00	mês	4.800,00	Instalações Provisórias
Telefone	180,00	mês	1.440,00	Instalações Provisórias
Segurança e Monitoramento	31,43	mês	251,44	Instalações Provisórias
Locação Rolo Compact. + operador	12.900,00	mês	5.160,00	Fundação
Fundação Serviço	2,40	m²	2.496,00	Fundação
Concreto, Aço, Forma, Brita	9,00	m²	9.360,00	Fundação
Torre A	1.178,00	m²	1.225.120,00	Construção Torre A
Torre B	1.178,00	m²	1.225.120,00	Construção Torre B
Torre C	1.178,00	m²	1.225.120,00	Construção Torre C
Torre D	1.178,00	m²	1.225.120,00	Construção Torre D
Drenagem	2,80	m²	12.600,00	Infraestrutura
Esgoto	1,75	m²	7.875,00	Infraestrutura

Tabela 12 – Custos de Obra

(conclusão)

Insumo / Serviço	Custo Unitário (R\$)	Unidade	Custo total (R\$)	Atividade Macro
Água	0,95	m <sup>2</sup>	4.275,00	Infraestrutura
Rede Elétrica e Telefônica	3,76	m <sup>2</sup>	16.920,00	Infraestrutura
Muro Perimetral	73,10	M	19.711,42	Infraestrutura
Portões Eletrônicos	5.180,00	Um	10.360,00	Infraestrutura
Pavimentação – Asfalto	12,25	m <sup>2</sup>	28.992,00	Infraestrutura
Calçadas	36,00	m <sup>2</sup>	11.532,96	Infraestrutura
Sinalização	4,88	m <sup>2</sup>	3.435,52	Infraestrutura
Paisagismo	4,70	m <sup>2</sup>	1.441,00	Infraestrutura
Playground	11.000,00	Vb	11.000,00	Infraestrutura
Churrasqueira Pré-Moldada	840,00	Vb	840,00	Infraestrutura
Quiosque de madeira	50,00	m <sup>2</sup>	2.200,00	Infraestrutura
Utensílios	500,00	Um	500,00	Infraestrutura
Limpeza final	1,00	m <sup>2</sup>	1.040,00	Infraestrutura

Fonte: Autores (2018).

#### 4.5.1.4 Documentação

Classificado como um custo indireto de obra, a documentação necessária para a regularização do processo construtivo também deve ser considerada no cálculo do custo de produção do imóvel. Os custos com documentação envolvem a aprovação e vistorias de órgãos públicos, processos bastante burocráticos.

Para a conclusão da obra, por exemplo, exige-se a emissão do CVCO (Certificado de Vistoria de Conclusão de Obra), para a verificação da coerência entre os itens aprovados e demonstrados em projetos e o executado, atendendo os requisitos mínimos obrigatórios. Existem, ainda, os registros necessários para concluir o ciclo de incorporação, como: o Registro das Unidades, o Patrimônio de Afetação, e o Registro e Memorial de Incorporação. Para alguns itens, o valor total pode ser alterado, em função do empreendimento. Na Tabela 13 estão demonstrados os custos ligados aos 4 (quatro) empreendimentos propostos.

Tabela 13 – Documentação Empreendimento

Documentação	Custo unitário (R\$)	Unidade	Custo Total (R\$)
Aprovação Projetos Prefeitura	11,00	un	44,00
Licenciamento Ambiental	300,00	vb	300,00
Alvará Construção	350,00	vb	350,00
Licença de Ligações Definitivas	11,00	un	44,00
Habite-se / CVCO	4.860,00	vb	4.860,00
Certidão Negativa INSS	400,00	vb	400,00
Convenção condomínio	1.500,00	vb	1.500,00
Emissão de ART	178,00	un	712,00
Registro das Unidades	21,50	un	1.376,00
Registro de Incorporação	623,00	vb	623,00
Abertura Patrimônio de Afetação – Araucária	0,20%	VG	20.283,88
Abertura Patrimônio de Afetação – Pinhais	0,20%	VG	20.409,48
Abertura Patrimônio de Afetação – São Jose dos Pinhais	0,20%	VG	20.723,47
Registro do Patrimônio de afetação	105,21	vb	105,21
Memorial de Incorporação	2,20	m <sup>2</sup>	9.900,00
Cartório Geral	850,00	vb	850,00

Fonte: Autores (2018).

#### 4.5.2 Despesas da Incorporação

Despesas relacionadas à parte de Incorporação são aquelas ligadas ao anexo que administra todas as questões que envolvem a atividade da empresa, ou seja, o escritório. Essas despesas podem ser classificadas como administrativas, comerciais, financeiras e depreciação de equipamentos - ligada à aquisição dos computadores, impressora, cadeiras e móveis. O detalhamento dessas despesas está disposto na Tabela 14.

Tabela 14 – Despesas da Incorporação

(continua)

Item	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Categoria
Aluguel	1	2000,00	2000,00	Despesas Administrativas
Computador	3	2500,00	7500,00	Despesas Administrativas
Materiais de Escritório	1	500,00	500,00	Despesas Administrativas
Móveis	1	8000,00	8000,00	Despesas Administrativas

Tabela 14 – Despesas da Incorporação

(conclusão)

Item	Unidade	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Categoria
Limpeza	4	150,00	600,00	Despesas Administrativas
Material de Limpeza	1	100,00	100,00	Despesas Administrativas
Água	1	50,00	50,00	Despesas Administrativas
Luz	1	35,00	35,00	Despesas Administrativas
Telefone e Internet	1	180,00	180,00	Despesas Administrativas
Salário Estagiário	1	1000,00	1000,00	Despesas Administrativas
Salário Secretária/Assistente	1	2000,00	2000,00	Despesas Administrativas
Encargos	1	2200,00	2200,00	Despesas Administrativas
Pro – Labore	2	5000,00	10000,00	Despesas Administrativas
Impressora	1	200,00	200,00	Despesas Administrativas
Plotagens e Impressões	1	50,00	50,00	Despesas Administrativas
Utensílios Cozinha	1	250,00	250,00	Despesas Administrativas
Cadeiras	5	200,00	1000,00	Despesas Administrativas
Contabilidade	1	1700,00	1700,00	Despesas Administrativas
Depreciação - Ano 1	1	179,17	179,17	Depreciação
Depreciação - Ano 2	1	217,62	217,62	Depreciação
Depreciação - Ano 3	1	295,03	295,03	Depreciação
Depreciação - Ano 4	1	297,22	297,22	Depreciação
Depreciação - Ano 5	1	423,11	423,11	Depreciação
Depreciação - Ano 6	1	791,67	791,67	Depreciação
Marketing	1	500,00	500,00	Despesas Comerciais
Material de Divulgação	1	1000,00	1000,00	Despesas Comerciais
Tarifas Bancárias	1	165,00	165,00	Despesas Financeiras
Abertura de CNPJ e empresa	1	1500,00	1500,00	Despesas Administrativas

Fonte: Autores (2018).

#### 4.6 PRAZOS

O resultado de um negócio está diretamente envolvido com os prazos desse projeto. Observa-se essa relação, por meio das diferentes formas de análise de investimento (VPL, TIR e *Payback*, entre outros) que levam em consideração o fator do

dinheiro no tempo. Para isso, é importante determinar 2 (dois) prazos principais: da construção em si e do recebimento dos valores das unidades, que está intimamente ligado aos prazos e projeções das vendas dos imóveis e do andamento da obra.

#### 4.6.1 Processo construtivo

Adotou-se para o processo construtivo, a execução de edifícios de, no mínimo, 2.500 m<sup>2</sup> em função da exigência do fornecedor.

Inicialmente, portanto, admitiu-se a construção de 64 unidades ao total, cada uma com cerca de 50 m<sup>2</sup> e localizado em Araucária, o que é sustentado pelo estudo de mercado da região e pela proximidade com o fornecedor, cuja fábrica está localizada em Araucária. A execução dessa proposta dura cerca de 7 meses, considerando o tempo de execução de serviços preliminares, a própria edificação, infraestrutura do condomínio e serviços finais, conforme demonstrado no cronograma proposto no Apêndice C.

Além disso, assumiu-se a alocação dos lucros previstos do primeiro empreendimento no segundo e assim por diante. Portanto, a cada finalização de um empreendimento, o seguinte começa a ser executado. O plano de negócios prevê as seguintes obras, para os próximos 5 (cinco) anos, indicadas na Tabela 15.

**Tabela 15 – Previsão de Obras**

<b>Localização</b>	<b>Unidades</b>	<b>Início da Obra</b>	<b>Prazo de Obra</b>
Araucária	64	01/12/2019	7 meses
São José dos Pinhais	64	01/05/2021	7 meses
São José dos Pinhais	64	01/10/2022	7 meses
Pinhais	64	01/03/2024	7 meses

**Fonte: Autores (2018).**

#### 4.6.2 Previsão de Vendas

O período de vendas foi dividido em três fases: lançamento, durante a obra e após a finalização da obra. Previu-se, em função da exigência de demanda mínima para contratação do financiamento de Apoio à Produção junto à CEF, cerca de 50% de vendas



no período de lançamento, 40% de vendas durante a construção, distribuídos linearmente nos meses e o restante em até 1 (um) mes após a finalização da obra.

Adotou-se o recebimento dos valores das unidades por meio do pagamento da entrada pelo cliente – equivalente a 20% do valor total da unidade e dividido em até 15 parcelas iguais, a partir do momento da assinatura do Compromisso de Compra e Venda e o restante do valor das unidades, financiado pela CEF.

Uma vez que utilizada a linha de crédito Apoio à Produção para financiamento da construção, os valores das unidades são recebidos da instituição financeira, conforme o percentual de obra concluído mensalmente – de maneira a abater o saldo devedor da empresa, durante a obra.

#### 4.7 PERSPECTIVA FINANCEIRA

Para realização da análise financeira da operação da empresa em estudo, foi projetado o fluxo de caixa da empresa, para o período equivalente ao lançamento e conclusão de 4 (quatro) empreendimentos e, então, calculados os indicadores essenciais para avaliação do investimento.

##### 4.7.1 Premissas adotadas

Para desenvolvimento do estudo de viabilidade financeiro, fez-se necessária a adoção de algumas premissas para simplificação do modelo:

- Todas as unidades dos empreendimentos serão financiadas pelo programa Minha Casa Minha Vida;
- Todos os empreendimentos serão construídos com o modelo de financiamento da CEF “Apoio à Produção”;
- O capital necessário para a aquisição do terreno foi definido como capital próprio, podendo ser de terceiros, como investidores, remunerados da devida maneira.

#### **4.7.2 Fluxo de caixa**

Por meio da alocação dos custos, despesas e receitas em uma linha do tempo, obtiveram-se os fluxos de caixa para cada um dos empreendimentos previstos anteriormente. Os resultados podem ser encontrados nos Apêndices D.1 e D.2

Com a consolidação desses fluxos de caixa dos empreendimentos propostos e com a alocação dos custos e despesas da Incorporadora na linha do tempo, definiu-se o Fluxo de Caixa projetado da Incorporadora e Construtora, detalhado do Apêndice E, a partir do qual as análises de investimento serão desenvolvidas.

#### **4.7.3 Análise de investimento**

O processo de avaliação da viabilidade econômico-financeira tem como objetivo elencar a melhor alocação de recursos, entre as diversas alternativas de investimento presentes no mercado financeiro, baseado em rendimento, liquidez e segurança. Todo investimento envolve um risco e faz-se necessária a avaliação de três questões como orientação para a tomada de decisão: se o investimento vai se pagar, se o capital aplicado vai aumentar ou diminuir e se é o melhor investimento.

Nesse contexto, para o negócio proposto, escolheu-se o perfil de um investidor mais ousado, que busca um retorno financeiro maior, mesmo que isso envolva um risco também maior. Atualmente, taxas mais conservadoras e normais, como o CDI e a poupança, por exemplo, giram em torno de 6 ou 7% ao ano. Devido, portanto, ao fato da natureza do negócio imobiliário ser mais arriscada, comparou-se o investimento com uma Taxa Mínima de Atratividade de 15% ao ano. Após o levantamento dos custos e a composição do fluxo de caixa, as técnicas contábeis e financeiras utilizadas para avaliação do investimento foram: o Valor Presente Líquido (VPL), o Payback e a Taxa interna de Retorno (TIR).

Foram avaliados, portanto, esses 3 (três) parâmetros para os 4 (quatro) empreendimentos diferentes, durante os anos de 2019 a 2024 e para o resultado total da empresa, consolidando os empreendimentos e os custos de escritório. Os resultados estão demonstrados a seguir, nas Tabelas 16 e 17, respectivamente.

Tabela 16 – Indicadores financeiros - Empreendimentos

Empreendimento	VPL	PBD (meses)	TIR anual
Araucária	R\$ 819.302,90	19,0	45,32%
São José dos Pinhais	R\$ 565.648,38	18,8	33,08%
São José dos Pinhais	R\$ 565.648,38	18,8	33,08%
Pinhais	R\$ 917.730,12	18,3	51,15%

Fonte: Autores (2018).

Tabela 17 – Indicadores financeiros - Empresa

Indicador Financeiro	Valor
VPL	R\$ 987.173,72
Exposição Máxima	- R\$ 2.875.173,72
Início investimento	01/01/2019
PBD	55,4 meses
TIR anual	25,8%

Fonte: Autores (2018).

O *Payback* descontado para a abertura da empresa é de cerca de 4,6 anos. Como o tempo de recuperação do investimento é mais curto que o prazo de conclusão dos empreendimentos e os anos de avaliação do giro da empresa, conclui-se que o investimento é viável, sob essa perspectiva. Quanto ao *payback* de cada empreendimento, percebe-se um retorno ainda mais rápido, de 1,5 anos, o que pode se tornar bastante atrativo para investidores externos aportarem, para sustentarem os custos iniciais de projetos, como terreno, projetos, entre outros.

Porém, a análise do *Payback* descontado, isoladamente, não garante a viabilidade da empresa, uma vez que não considera o valor do dinheiro no tempo. Por isso, faz-se necessária uma avaliação em conjunto com o VPL. O VPL foi calculado com base no desconto de uma TMA de 15%, conforme identificado anteriormente e resultou em R\$ 987.173,72, para a empresa. O resultado demonstra que há um retorno positivo sobre o custo de oportunidade e sobre o capital investido.

Novamente, esse indicador ainda não permite uma definição clara da rentabilidade do negócio. É difícil concluir se um VPL de R\$ 987 mil é um retorno alto ou não. A TIR, contudo, garante a assertividade dessa avaliação. A empresa proposta

possui uma TIR anual de 25,8% que, quando comparada com outros investimentos, nota-se uma grande vantagem. Conclui-se, portanto, que, sob as três ópticas de avaliação de um investimento, a empresa é altamente viável do ponto de vista econômico-financeiro.

Existem, contudo, alguns aspectos que devem ser levados em consideração na tomada de decisão de um investidor, como por exemplo o grau de incerteza e riscos do negócio. No setor imobiliário, alguns riscos devem ser pontuados:

- Velocidade de vendas: o resultado financeiro está diretamente ligado às vendas; isto é, sem vendas, sem receitas. Decisões políticas ou fatores macroeconômicos podem impactar na decisão do cliente de comprar um imóvel, seja pela insegurança, em um cenário de incertezas políticas ou até mesmo pela diminuição do poder de compra;
- Inadimplência: em geral, 20% do Valor Geral de Vendas (VGV) do negócio será recebido por meio de entradas. Clientes inadimplentes impactam, portanto, diretamente no fluxo de caixa da empresa.
- Demanda mínima: para a contratação dos financiamentos para produção de imóveis, as instituições financeiras exigem que algumas condições sejam cumpridas: aporte inicial, valor de terreno quitado, % de obra construída ou % de unidades vendidas. O não cumprimento desses requisitos podem atrasar o início da obra, expandindo o tempo de retorno do capital e, portanto, diminuindo a rentabilidade do negócio;
- Investimento inicial: o investimento inicial é bastante elevado, uma vez que o ciclo operacional é longo para empresas do setor da construção civil, tornando, portanto, necessária a captação de recursos com terceiros, sejam investidores ou financiamentos de capital de giro com bancos, ambos caros. Além disso, os bancos de desenvolvimento oferecem, no máximo, financiamentos para capital de giro de 50% do total da necessidade de capital de giro, se tornando, novamente, necessária a injeção de recursos ou próprios ou de investidores.

Em contrapartida às incertezas, existem alternativas que podem mitigar os riscos:

- Permuta financeira/física: nesse modelo, o terreno poderá ser negociado em troca de unidades ou ainda participação nos lucros, ambos equivalentes ao valor do terreno. Nesse caso, a exposição é muito menor, não havendo o

pagamento do terreno no início do projeto, melhorando resultados financeiros. Durante o desenvolvimento desse trabalho, notou-se grande flexibilidade dos donos dos terrenos com relação à negociação por permuta, o que, portanto, é uma alternativa bastante viável.

Nota-se, ainda, no cenário atual brasileiro, um aumento do incentivo à compra de imóveis com a diminuição da taxa de juros, além da crescente escassez por moradias de qualidade, o que torna o investimento mais seguro do ponto de vista mercadológico.

Sendo assim, sob a perspectiva econômico-financeira, uma Incorporadora e Construtora que opta pela utilização do sistema construtivo *wood frame* na RMC para imóveis englobados pelo PMCMV, será viável.

#### 4.8 ANÁLISE DA VIABILIDADE OPERACIONAL

O objetivo da análise de viabilidade operacional é verificar a eficiência e disponibilidade dos recursos envolvidos no funcionamento da empresa em análise, validar as dificuldades e benefícios quanto à mão de obra, materiais, equipamentos, insumos, suas quantidades e qualidades, os requisitos do cliente e sua aceitação.

Na literatura, foram encontradas algumas dificuldades relacionadas ao sistema construtivo *wood frame*, que foram relatadas no item 2.5 e podem ser resumidas da seguinte forma: aceitação do usuário quanto à utilização da madeira na construção civil, beneficiamento da madeira inadequado por parte de fornecedores, falta de conhecimento por parte de profissionais e usuários e mão de obra disponível não qualificada. No presente capítulo, foram avaliadas se essas desvantagens apresentadas coincidem com os requisitos identificados e escopo apresentado da Incorporadora e Construtora proposta.

##### 4.8.1 Planejamento dos Recursos

Existem 3 (três) hierarquias de planejamento que são importantes a serem avaliadas: o Estratégico, que envolve decisões para grandes investimentos e os prazos;

o Tático, que se preocupa com os recursos de médio prazo, como aquisição de materiais e equipamentos; e o Operacional, que envolve o controle de produção em si.

Quanto ao planejamento Estratégico, os itens que mais influenciam na empresa em estudo são: os prazos do ciclo operacional, a aquisição do terreno e a contratação da Empresa Y, como fornecedora da maior parte dos insumos e mão de obra para a construção do empreendimento.

#### *Prazos do ciclo operacional*

Percebe-se que a parte mais longa do ciclo operacional de incorporação é a burocracia nas aprovações de projetos e financiamento pela CEF e o tempo para se chegar na demanda mínima exigida, para contratação do Apoio à Produção com a CEF; nesse caso, de 50% de unidades vendidas. Quanto a essas questões, qualquer empreendimento, independente do sistema construtivo, levará o mesmo tempo para aprovação e liberação. A grande vantagem competitiva, contudo, da construção em *wood frame*, é o tempo de construção acelerado, o que torna o ciclo operacional mais curto do que o de uma empresa que opte pelo sistema construtivo convencional, por exemplo.

#### *Aquisição do terreno*

Uma das principais dificuldades do sistema construtivo *wood frame* é quanto ao número de pavimentos ser limitado à quatro. Como obras de fundação geram um custo muito alto, decidiu-se utilizar parte do terreno para as vagas de garagem, o que exige uma metragem maior e dificulta a prospecção dos terrenos. Com uma quantidade maior de pavimentos, seria possível posicionar as vagas de garagem no pavimento térreo, embaixo da edificação, diminuindo a metragem necessária para a procura do terreno.

#### *Contratação da Empresa Y*

Quanto à decisão estratégica de utilizar os serviços da Empresa Y, não existem problemas, visto que a qualidade e desempenho do serviço fornecido pela empresa já está documentada, além da confiabilidade internacional e representatividade em diversas regiões do país que comprovam sua eficiência. Além disso, após visita técnica

na fábrica e acompanhamento do controle de qualidade e execução produtiva, tornou-se ainda mais assertiva a escolha, pois a possível incerteza da qualidade do beneficiamento e da madeira utilizada não existe.

Os recursos relacionados aos planejamentos tático e operacional serão avaliados e detalhados nos itens 4.8.2 e 4.8.3, respectivamente.

#### **4.8.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos**

Por meio da estratégia “*Strategic Sourcing*”, para ampliação do conhecimento do mercado fornecedor, foi possível verificar que a Empresa Y é a única fornecedora do sistema construtivo que atenda ao escopo definido pela empresa a ser avaliada. Existe uma limitação devido à não comparação com outras empresas, uma vez que a falta de competidores pode se tornar um fator gerador de desconfiança por parte da maioria das empresas que desejam construir com um sistema construtivo inovador. Apesar disso, a escolha é assertiva, devido à motivos citados anteriormente, e efetuar a contratação com uma empresa que forneça os materiais e serviços estabelece uma relação de confiança entre contratado e contratante, que garante o cumprimento das responsabilidades adotadas, para que ambas se beneficiem no processo. Além disso, a gestão dos recursos da empresa proposta fica muito mais simples e fácil de ser acompanhada, porque sobram os itens de infraestrutura e administração local da obra, além dos itens necessários ao controle na parte de incorporação.

Quanto à dificuldade apresentada em relação à disponibilidade de mão de obra qualificada, com a contratação da Empresa Y, esse obstáculo não existe. A equipe é treinada e especializada para garantir a qualidade na execução, não sendo necessária a preocupação com aquisição e treinamento de mão de obra própria.

Por meio do estudo de oferta e demanda habitacional e prospecção de terrenos, a escolha das 3 (três) cidades facilitou a integração logística entre a Empresa Y e a obra, uma vez que os riscos de atrasos ou possíveis problemas causados no tráfego, no fornecimento de suprimentos, são mitigados.

### 4.8.3 Otimização dos Processos

Ao longo do trabalho, foi enfatizada a necessidade da industrialização e modernização da construção civil. Nota-se que o sistema construtivo *wood frame* está enquadrado nesse panorama. Por ser uma construção enxuta e pré-fabricada, o sistema oferece rapidez e grande produtividade na construção, que oferece uma garantia de qualidade e redução da quantidade de resíduos gerados. O controle operacional e acompanhamento do cronograma de obras se torna menos complexo e dispendioso e, conseqüentemente, não há grandes alterações no orçamento inicial do projeto.

Quanto à aceitação do potencial cliente da utilização da madeira, existem estudos que concluem que há resistência, por parte de alguns, no momento em que descobrem qual é o material utilizado na construção. Porém, no momento da tomada de decisão, esse fator não se torna um impeditivo. Além disso, atualmente, a Empresa Y possui mais de 100 mil m<sup>2</sup> construídos e consumidores satisfeitos.

## 4.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após aplicação da metodologia proposta e análise dos resultados, apresentados nos capítulos 4.7 e 4.8, resume-se, no Quadro 2, os aspectos mais importantes quanto às perspectivas financeira e operacional.

PERSPECTIVA FINANCEIRA	PERSPECTIVA OPERACIONAL
<p><b>Dificuldades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivo ao mercado imobiliário;</li> <li>• Aquisição de financiamentos;</li> <li>• Elevados custos de obra;</li> <li>• Velocidade de vendas;</li> <li>• Inadimplência.</li> </ul>	<p><b>Dificuldades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquisição do terreno – Limitação do fornecedor;</li> <li>• Aceitação do usuário;</li> <li>• Mão de obra disponível não qualificada;</li> <li>• Qualidade da madeira.</li> </ul>



**Resultados**

- *Payback* descontado = 55,4 meses;
- VPL = R\$ 987.173,72;
- TIR anual = 25,8%.

**Avaliação**

- Dificuldades presentes em qualquer empresa do setor da construção civil;
- Resultados atrativos apesar dos riscos;
- A proposta é viável financeiramente.

**Resultados**

- Planejamento dos recursos: prazo de ciclo operacional curto e a contratação do fornecedor de *wood frame* garante qualidade e mão de obra;
- Gestão da cadeia de suprimentos: logística facilitada pela proximidade do fornecedor;
- Otimização dos processos: aumento da produtividade com industrialização dos processos construtivos.

**Avaliação**

- Garantia de qualidade e disponibilidade de materiais e mão de obra;
- Grande diferencial é o prazo de execução;
- A proposta é viável do ponto de vista operacional.

---

**Quadro 2 - Resumo de avaliação de viabilidade**  
**Fonte: Autores (2018).**

## 5. CONCLUSÃO

O atual contexto da construção civil brasileira, estagnada, com grande movimentação de recursos e alta demanda para suprir as necessidades de déficit habitacional, causado pelo crescimento populacional do país, justifica a necessidade de modernização no setor e utilização de alternativas ao sistema construtivo convencional. O sistema construtivo *wood frame* se posiciona como uma alternativa valiosa nesse cenário, pelo processo construtivo ser rápido, eficiente e sustentável.

O presente estudo propôs, portanto, a criação de uma Incorporadora e Construtora, que utiliza o *wood frame* na construção de prédios, localizados em 3 (três) cidades da Região Metropolitana de Curitiba: Araucária, Pinhais e São José dos Pinhais. Os empreendimentos são voltados para famílias que utilizam o Programa Minha Casa Minha Vida para financiamento da casa própria. A partir dessa definição, a empresa foi avaliada sob duas diferentes perspectivas: operacional e econômico-financeira.

Sob a perspectiva operacional, foram encontradas na literatura algumas possíveis dificuldades enfrentadas com a utilização do sistema construtivo: aceitação do usuário, qualidade ruim da madeira, mão de obra não qualificada e a falta de conhecimento dos profissionais e potenciais clientes. Observa-se que ainda há relutância do consumidor e das empresas do setor, devido à falta de investimento em pesquisas e divulgação, assim como a inexistência de uma norma técnica que viabilize a entrada de novos fabricantes do sistema construtivo. Quanto à mão de obra e materiais, foi possível verificar que, para o escopo definido para a empresa, essas desvantagens são pouco influentes, uma vez que, com a escolha da Empresa Y, como fornecedora e prestadora de serviço, os problemas relacionados à qualidade do material e à mão de obra se tornam equacionados.

Observou-se também que a grande estratégia competitiva operacional da empresa proposta é o curto prazo na execução dos imóveis, o que torna o ciclo operacional mais enxuto e atrativo aos olhos do cliente e possíveis investidores. E as maiores dificuldades da utilização do sistema construtivo são comuns a qualquer empresa da construção civil, principalmente quanto a burocracias com a Caixa Econômica Federal e riscos relacionados às vendas. Um outro aspecto complicador, mas

não impeditivo é a limitação de até 4 (quatro) pavimentos do prédio e a metragem mínima exigida pelo fornecedor, de 2500 m<sup>2</sup>, o que demanda terrenos com grandes dimensões, com menor disponibilidade no mercado e investimentos mais altos.

Para a elaboração da análise econômica, desenvolveu-se um estudo da oferta e demanda do mercado da construção civil na Região Metropolitana de Curitiba, a partir do qual identificou-se a estratégia competitiva adotada pela empresa proposta: diferenciação. A vantagem competitiva de diferenciação visa a uma velocidade de vendas maior pela entrega de um produto único, alinhado a tecnologia, equipes qualificadas e capacidade de inovação e, portanto, um resultado financeiro alavancado.

Quanto à perspectiva econômico-financeira, nota-se a existência de dificuldades relacionadas ao incentivo do mercado imobiliário, dificuldade na aquisição de financiamentos e elevados custos relacionados à obra e às despesas de incorporação. Apesar disso, após o levantamento dos recursos necessários para a operação e da organização da estrutura de custos e despesas da empresa, percebe-se um ótimo retorno financeiro, quando analisados os indicadores *Payback* descontado, Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno, se comparados a um investimento de risco similar. Os resultados foram respectivamente de: 55,4 meses, R\$ 987 mil e 25,8% anual. Além disso, não foram encontradas dificuldades financeiras relacionadas à utilização do sistema construtivo *wood frame* em particular. Em geral, os problemas relatados refletem a realidade da construção civil, de uma forma genérica.

Dessa forma, no presente estudo, conclui-se que uma Incorporadora e Construtora que utiliza o sistema construtivo *wood frame* para o desenvolvimento de empreendimentos imobiliários englobados pelo programa Minha Casa Minha Vida, é viável tanto sob a perspectiva operacional quanto econômico-financeira.

Como sugestão de continuação estudo, pode-se pontuar: entendimento da demanda pela utilização do sistema construtivo quando a norma for efetivamente finalizada, isto é, analisar a entrada de novos competidores; estudo de diferentes cenários, ou seja, cenários conservador e otimista, que influenciem a velocidade ou valor de vendas; aprofundamento da análise dos riscos a qual a organização está sujeita; e a utilização de outros indicadores na análise da viabilidade do negócio.

## REFERÊNCIAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Manual da Construção Industrializada**. Brasília, 2015.

ABIBI FILHO, A. E. **Proposta de metodologia para reconhecimento de anseios de segmento do mercado residencial**: construção de um protocolo para estruturação de um banco de dados na cidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

ABIMCI – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. **Estudo Setorial – Em Síntese**. 2017.

ABIMCI – Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. **Sistema construtivo de casas em madeira terá norma técnica**, 2017. Disponível em: < <http://www.abimci.com.br/sistema-construtivo-de-casas-em-madeira-tera-norma-tecnica/>>. Acesso em: 15 de abril de 2018.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Projeto NBR 12721:2005 - Avaliação de Custos para Incorporação Imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios**.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Projeto NBR 15575:2013 – Desempenho de Edificações Habitacionais**.

ABRAINCC – Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (2015). **O ciclo da Incorporação imobiliária**. Disponível em: < [https://www.abraincc.org.br/wp-content/uploads/2015/08/cartilha\\_guia\\_incorporacoes\\_rev\\_08\\_07.pdf](https://www.abraincc.org.br/wp-content/uploads/2015/08/cartilha_guia_incorporacoes_rev_08_07.pdf) > Acesso em: 5 de Agosto de 2018.

ABRAMAT - Associação Brasileira da Indústria de Materiais da Construção. **A cadeia produtiva da construção e o mercado de materiais**. Fundação Getúlio Vargas: 2007

ALMEIDA, M. **Liberação para financiar imóvel pode demorar até 3 meses**. Exame: 2014. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/liberacao-para-financiar-imovel-pode-demorar-ate-3-meses/>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

ARAUJO, A. V. et al. **Woodframe: light framing houses for developing countries**. 2014. Disponível em: < <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v15n2/art08.pdf>>. Acesso em: 15 de abril de 2018

ASSAF NETO, A.; SILVA, C. A. T. **Administração do Capital de giro**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2011; in SANTIN, A. **Relação entre capital de giro e desempenho financeiro do segmento de construção civil de 2009 a 2013 das empresas listadas na BM&F Bovespa**. Curitiba: UFPR, projeto de pós-graduação, 2014.

AZEVEDO, J. M. et al. **Análise do mercado imobiliário através de um comparativo entre a visão dos corretores de imóveis e as necessidades dos clientes em cinco cidades brasileiras**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7, 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 1998 in CHWARTZMANN, N. **Modelagem do Processo de Incorporação Imobiliária de Edifícios Residenciais, a preço fechado, na cidade de Porto Alegre/RS**. Porto Alegre: 2005.

BANCO DO BRASIL. Crédito. **Crédito Imobiliário – Financiamento à Produção PJ**: financie a construção de empreendimentos residenciais ou comerciais. Disponível em: <<https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/empresas/produtos-e-servicos/credito/financiar-um-investimento/plano-empresario#/>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

BEULK, R. e BERTÓ, D. J. **Gestão de Custos**. Administração e Negócios, 2013.

BORDEAUX-RÊGO, R.; PEREIRA, P. G.; SPRITZER, I. M. P. A.; ZOTES, L. P. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. FGV Management. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

BRADESCO. Crédito. Plano Empresário. Carteira Habitacional. Disponível em: <<https://banco.bradesco/html/pessoajuridica/solucoes-integradas/emprestimo-e-financiamento/imoveis/plano-empresario.shtm>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

BRASIL. Lei n. 12.424, de 7 de julho de 2009, dispõe sobre o Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. **Diário Oficial da União**. Brasília, 8 de julho de 2009.

BRASIL. Lei n. 4.591, de 16 de dezembro de 1964, dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 de dezembro de 1964.

BRASIL. Lei n. 13.467, de 13 de julho de 2017, dispõe sobre as leis do trabalho (CLT). **Diário Oficial da União**. Brasília, 13 de julho de 2017.

BUSINESS DICTIONARY. **Feasibility study**. Disponível em: <http://www.businessdictionary.com/definition/feasibility-study.html>. Acesso em: 18 de julho de 2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Crédito e Financiamento. **Financiamento para produção de Imóveis**. Apoio à Produção. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/empresa/credito-financiamento/imoveis/financiamento-para-producao-imoveis/apoio-a-producao/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Demanda Habitacional no Brasil**. Brasília: 2011. Disponível em: < [www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br) >. Acesso em: 13 de agosto de 2018a.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Minha Casa Minha Vida – Habitação Urbana**. Disponível em: < <http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx> >. Acesso em: 22 de julho de 2018b

CALIL JUNIOR, C. MOLINA, J. C., **Sistema construtivo em wood frame para casas de madeira**. 2010. Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 31, n. 2, p. 143-156, jul./dez. 2010

CAMARGO, C. **Análise de Investimentos & Demonstrativos Financeiros**. 1. ed. Curitiba: Ibpex, 2007.

CÂNDIDO, Márcio Heitor Ranhel (2011). **O que é Strategic Source (ou Strategic Sourcing)**. Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/o-que-e-strategic-source-ou-strategic-sourcing/54671/> > Acesso 24 de Julho de 2018.

CASAROTTO FILHO; N., KOPITTKKE, B. H. **Análise de investimentos**: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 9 Ed. São

Paulo: Atlas, 2000. in CAMARGO, C. **Análise de Investimentos & Demonstrativos Financeiros**. 1. ed. Curitiba: Ibplex, 2007.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Caderno de Casos de Inovação na Construção Civil**. Salvador, 2011. Disponível em: < [http://cbic.org.br/1caderno\\_inovacao/CBIC\\_PIT\\_Caderno%20Cases\\_2011.pdf](http://cbic.org.br/1caderno_inovacao/CBIC_PIT_Caderno%20Cases_2011.pdf)>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Produto Interno Bruto (PIB) - Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasi-l-e-construcao-civil>>. Acesso em: 18 de março de 2018.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria da Administração nos novos tempos**. São Paulo, 2010.

CHWARTZMANN, N. **Modelagem do Processo de Incorporação Imobiliária de Edifícios Residenciais, a preço fechado, na cidade de Porto Alegre/RS**. Porto Alegre: 2005.

CONSTRUÇÃO MERCADO. Construção. *Wood Frame*. Custos diretos e indiretos. **Guia da Construção**. Edição 146, setembro/2009. Disponível em: < <http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/146/artigo-299692-3.aspx>>. Acesso em: 10 de junho de 2018.

CONSTRUÇÃO MERCADO. Custos Diretos e Indiretos. Como Calcular o BDI. **Guia da Construção**. Edição 95, Junho/2009. Disponível em: < <http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/95/custos-diretos-e-indiretos-como-diferenciar-custos-diretos-dos-299236-1.aspx>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2018.

CORRÊA, Luis E. P. (2018). **Gestão de Projetos Aplicado à construção civil**. Disponível em: < [http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/410](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/410) > Acesso em: 02 de Agosto de 2018.

DENICOL, Juliano. **Sistemática para seleção de Fornecedores na Indústria da Construção Civil. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, dissertação de pós-graduação, Porto Alegre, 2014.**

DIEHL, Willian; DENICOL, Elias M.; BRUCHÊZ, Adriane. **Aspectos Contábeis e Legais na contabilidade de uma Incorporadora Imobiliária.** Universidade Caxias do Sul; XV Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, 2014.

DIRETRIZ SINAT nº005, Ministério das Cidades. **Sistemas construtivos estruturados em peças leves de madeira maciça serrada, com fechamentos em chapas (Sistemas leves tipo “Light Wood Framing”).** Disponível em: </[Publicacoes2/Livros-Manuais-e-Cartilhas/Diretriz-Sinat-n1005](#)>. Acesso em: 15 de março de 2018.

ENDEAVOR. **Capital de Giro: saiba como calcular e controlar.** 2017. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/financas/capital-de-giro/>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

ENES, Marcos. **O que é Viabilidade? – Parte 1.** Projetos e TI. 2015. Disponível em: <http://projetoSETI.com.br/o-que-e-viabilidade-parte-1/>>. Acesso em: 18 julho 2018.

ESPINDOLA, L. da R. **O wood frame na produção de habitação social no Brasil.** São Carlos: USP, tese de mestrado, 2017.

Ernst & Young. **Estudo sobre produtividade na construção civil: desafios e tendências no Brasil.** Disponível em: <[https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY\\_Estudo\\_Produtividade\\_na\\_Construcao\\_Civil/\\$FILE/Estudo\\_Real\\_Estate.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_Estudo_Produtividade_na_Construcao_Civil/$FILE/Estudo_Real_Estate.pdf)>. Acesso em: 15 de Julho de 2018.

FERREIRA, R. G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimento: critérios de avaliação: financiamentos e benefícios fiscais: análise de sensibilidade e risco.** 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2009 in LEITE, M. A. **Construção de edificações pré-fabricadas em wood frame para habitação de interesse social no estado do Ceará: análise de viabilidade econômico-financeira, técnica e ambiental.** Fortaleza: Universidade Federal do Paraná, dissertação de mestrado, 2017.

FINANCE ONE. Mercado Imobiliário 2018: Panorama Atual e Tendências. Disponível em: < <https://financeone.com.br/mercado-imobiliario-2018/>> Acesso em: 26 de Julho de 2018.



FINANCER. Empréstimo online. **Financiamento de Imóvel**. 2018. Disponível em: <<https://financer.com/br/emprestimo/financiamento-de-imovel/>>. Acesso em: 22 de julho de 2017.

FONTENELLE, E. C., MELHADO, S. B. **As melhores práticas na gestão do processo de projeto em empresas de incorporação e construção**. São Paulo: USP, 2002.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2015**. Belo Horizonte, 2017.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Pearson, 10ª edição. 2004.

GOTO, Ronaldo de Almeida. **Treinamento de Mão de Obra na Construção civil**. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, Trabalho de Conclusão de Curso, 2009.

GOVERNO FEDERAL, 2018. Fornecedores. Disponível em: <<https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/fornecedores>>. Acesso em: 16 de Outubro de 2018.

HALL, R. **Organizações, estrutura e processo**. 8. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 2004 *in* NUNES, A. M. A., NUNES, M. M. A. **Reestruturação organizacional de uma Incorporadora imobiliária: uma metodologia vivencial**. Fortaleza: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2015.

HANSEN, S. **Gestão socioambiental: meio ambiente na construção civil**. 2008 *in* BELTRAME, E. S. **Meio Ambiente na Construção Civil**. 2008. Disponível em: <[http://www.eduardo.floripa.com.br/download/Artigo\\_meio\\_ambiente.pdf](http://www.eduardo.floripa.com.br/download/Artigo_meio_ambiente.pdf)>. Acesso em: 29 de abril de 2018.

HASTOE HOUSING ASSOCIATION. **Sustainable Homes: Timber Frame Housing**. 2000 *in* CRUZ, H. **Casas de Madeira – Panorama nacional, certificação e homologação**. 2013. Disponível em: <[http://www.hms.civil.uminho.pt/events/casas\\_madeira/1\\_12.pdf](http://www.hms.civil.uminho.pt/events/casas_madeira/1_12.pdf)> Acesso em: 30 de abril de 2018.

HILGENBERG NETO, Miguel Frederico. Estudo de Viabilidade Técnico/Econômica da Casa de Madeira Popular do Paraná. Curitiba 2003. Tese – Universidade Federal do Paraná.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2010**. in ESPINDOLA, L. da R. **O wood frame na produção de habitação social no Brasil**. São Carlos: USP, tese de mestrado, 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**.

IPS – Instituto Politécnico de Setúbal. Empreendedorismo. Guia do Empreendedor. **Como criar uma empresa em 9 passos**. Disponível em: <[https://www.ips.pt/ips\\_si/web\\_base.gera\\_pagina?P\\_pagina=30771](https://www.ips.pt/ips_si/web_base.gera_pagina?P_pagina=30771)>. Acesso em: 18 de julho de 2018.

KRAMBECK, T. I. **Revisão de sistema construtivo em madeira de floresta plantada para habitação popular**. Florianópolis: UFSC, dissertação de pós-graduação, 2006.

LAROCCA, C. **Habitação social em madeira: uma alternativa viável**. Curitiba: UFPR, dissertação de mestrado, 2002.

LEITE, M. A. **Construção de edificações pré-fabricadas em wood frame para habitação de interesse social no estado do Ceará**: análise de viabilidade econômico-financeira, técnica e ambiental. Fortaleza: Universidade Federal do Paraná, dissertação de mestrado, 2017.

LIN, N. **Social Capital**: a theory of social structure and action. New York: Cambridge University Press (edição digital), 2001.

LOPES, Michele (2018). **Sistemas Construtivos Sustentáveis: Opções modernas e cada vez mais Aplicadas**. Disponível em: <<http://www.temsustentavel.com.br/sistemas-construtivos-sustentaveis-opcoes/>> Acesso em: 30 de julho de 2018.

LOURENÇO, P. B.; BRANCO, J. M. **Dos abrigos da pré-história aos edifícios de madeira do Séculos XXI**. 2013. Disponível em: <[www.isise.net/site/index.php](http://www.isise.net/site/index.php)>. Acesso em: 29 de abril de 2018.

MAPA DA OBRA (2016). **Escassez de mão de obra faz industrialização da construção civil Alavancar no Brasil**. Votorantim Cimentos. Disponível em:

<<http://www.mapadaobra.com.br/negocios/escassez-de-mao-de-obra-faz-industrializacao-da-construcao-civil-avancar-no-brasil/>> Acesso 25 de julho de 2018.

MAPA DA OBRA (2017). **Mecanização na Construção Civil pode ser uma Solução.** Votorantim Cimentos. Disponível em: <<http://www.mapadaobra.com.br/negocios/mecanizacao-na-construcao-civil-pode-ser-uma-solucao/>> Acesso 25 de julho de 2018.

MARQUES, W. L. **Controlando as Finanças utilizando Fluxo de Caixa:** 3.ed. Clube de Autores (edição digital), 2013.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Reinventing Construction: a route to higher productivity.** 2017. Disponível em: < <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

MEDEIROS, J.S.; SABBATINI, F.H. **Componentes pré-moldados de concreto armado para a construção de edifícios habitacionais.** 1994. In: 5th International Seminar on Structural Masonry for Developing Countries, Florianópolis, 1994. Anais Florianópolis: UFSC/University of Edinburgh/ANTAC. v.1, p.491-497 in BRUMATTI, D. O. Uso de Pré-Moldados: Estudo e Viabilidade. 2008.

MEIRELLES, C. R. M. *et al.* **Considerações sobre o uso da madeira no Brasil em construções habitacionais.** III Fórum de Pesquisa FAU, Mackenzie, 2007.

MELO, Thiago. **O novo ciclo da incorporação imobiliária.** Disponível em: [https://www.aecweb.com.br/cont/a/o-novo-ciclo-da-incorporacao-imobiliaria\\_14176](https://www.aecweb.com.br/cont/a/o-novo-ciclo-da-incorporacao-imobiliaria_14176) . Acesso em: 20 de julho de 2018.

MEYER, J. F. P. **Adoção de métodos de análise de mercado imobiliário nas decisões de projeto:** estudo de caso dos incorporadores residenciais no bairro de Pinheiros no período de 1994-1999. São Paulo: FAU USP, dissertação de mestrado, 2000 in MEYER, J. F. P. **Demanda Residencial:** adequação da Análise de Mercado Imobiliário – o caso de São Paulo. São Paulo, 2008.

MEYER, J. F. P. **Demanda Residencial: adequação da Análise de Mercado Imobiliário** – o caso de São Paulo. São Paulo, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Notícias.** Disponível em: <  
<http://www.cidades.gov.br/ultimas-noticias/5136-bruno-araujo-o-programa-mcmv-o-cartao-reforma-e-a-regularizacao-fundiaria-formam-o-tripe-das-politicas-publicas-de-habitacao-no-pais>>. Acesso em: 16 de setembro de 2018.

NAKAMURA, Juliana (2009). **Bônus e Políticas de Incentivo favorecem produtividade nos canteiros.** Disponível em:  
<<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/99/mao-de-obra-productividade-remunerada-281859-1.aspx>> Acesso em: 02 de agosto de 2018.

OLIVEIRA, Jair de; TERENCE, Ana Cláudia Fernandes; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. **Planejamento estratégico e operacional na pequena empresa: impactos da formalização no desempenho e diferenças setoriais.** RGO. Revista de Gestão Organizacional, v. 3, n. 1, p. 119-133, 2010. Disponível em:  
<<http://hdl.handle.net/11449/125279>>. Acesso em: 21 de julho de 2018.

OLIVEIRA, L. Capital Social. **Capital de Giro: o que é e como calcular?** 2015. Disponível em: <<https://capitalsocial.cnt.br/capital-de-giro-como-calcular/>>. Acesso em: 18 de julho de 2018.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers.** John Wiley & Sons. 281 p. New Jersey, 2010.

PAESE, M. C. B. **Análise de sistemas construtivos em madeira implantados na região de Curitiba – Paraná.** Curitiba: UTFPR, dissertação de mestrado, 2012.

PEREIRA, J. C. S. **O uso de madeira na construção civil: estudo de caso no bairro Cidade Nova em Governador Valadares – MG.** Governador Valadares: IFMG. 2013.

PGIRCC. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil.** Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <[http://www.projeto reciclar.ufv.br/docs/cartilh\\_a/pgi\\_construcao\\_civil.pdf](http://www.projeto reciclar.ufv.br/docs/cartilh_a/pgi_construcao_civil.pdf)>. Acesso em: 29 de abril de 2018.

PHILIPPI, R. V. **Caracterização do Mercado de Casas Pré-Fabricadas de Madeira em Curitiba e Região Metropolitana.** Curitiba: UTFPR, monografia de especialização, 2014.

PORTER, M. **Vantagem Competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. 15.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PROFESSOR DIGITAL. **Estudo de viabilidade – Técnica, Econômica e Operacional**. Disponível em: <<https://www.luis.blog.br/estudo-viabilidade-tenica-economica-operacional/>> Acesso em: 23 de julho de 2018.

PROJETOS E TI. **O que é viabilidade?** Disponível em: < <https://projetoseti.com.br/o-que-e-viabilidade-parte-1/> > Acesso em: 23 de julho de 2018.

PRUBEL, Christiane Carraro (2017). **A Gestão da Qualidade e sua Importância em Projetos**. Disponível em: <<http://www.ietec.com.br/imprensa/a-gestao-da-qualidade-e-sua-importancia-em-projetos/>> Acesso em: 02 de agosto de 2018.

PWC. **O setor de incorporação imobiliária e urbanização no Brasil** . Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/setores-atividade/assets/engenharia-construcao/2014/pwc-setor-incorporacao-imobiliaria-urbanizacao-brasil-14.pdf> . Acesso em: 05 de agosto de 2018.

RAP – Revista de Administração Pública. **Small Business através do panóptico: a conjuntura das escolhas públicas**. Rio de Janeiro: FGV/EBAPE, 2011.

REIS, F. N. S. C. **Programa “Minha Casa, Minha Vida”**: estrutura lógica, focalização e percepção dos beneficiários. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, dissertação de mestrado, 2013.

RIBASKI, N. G. **Aspectos mercadológicos da produção de compensados do Estado do Paraná**. Irati: UNICENTRO-PR, dissertação de mestrado, 2012.

SANTIN, A. **Relação entre capital de giro e desempenho financeiro do segmento de construção civil de 2009 a 2013 das empresas listadas na BM&F Bovespa**. Curitiba: UFPR, projeto de pós-graduação, 2014.

SANTOS, Adriana L. P. (1); TURRA, Frederico (2); PANZETER, Andreia (3) (2002). **VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO OPERACIONAL**. Paraná: XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Foz do Iguaçu, 2002.

SCHUMPETER, Joseph. **O Fenômeno Fundamental do Desenvolvimento Econômico**. In *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1985.

SEBRAE, 2018. **Gestão de Custos**. Série Administração Básica. Disponível em: <<http://www.sebraepr.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Gest%C3%A3o%20de%20Custos.pdf>>. Acesso em: 31 de Outubro 2018.

SEBRAE. Capital de Giro. **Quatro formas de impedir que o capital de giro mate sua empresa**. 2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/quatro-formas-de-impedir-que-o-capital-de-giro-mate-sua-empresa,4c7958b433d6d410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

SEBRAE. Comportamento Organizacional. **Entenda o que é capital social**. 2017. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-o-que-e-capital-social,1e5820fa9d237510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

SIENGE. **Como fazer fluxo de Caixa na Construção Civil**. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/como-fazer-fluxo-de-caixa-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

SIENGE. **Minha casa Minha Vida**. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/minha-casa-minha-vida/>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

SILVA, Anderson. **Comportamento Diafragma de Paredes de Madeira no Sistema Leve Plataforma**. Minas Gerais: Universidade Federal de Uberlândia, dissertação de Mestrado, 2004.

SILVA, F. B. **Light Steel Frame e Fechamento em OBS revestido com siding vinílico**. Revista Técnica, Julho, 2013. Disponível em: <[http://techne17.pini.com.br/eng\\_enharia-civil/150/artigo285470-1.aspx](http://techne17.pini.com.br/eng_enharia-civil/150/artigo285470-1.aspx)>. Acesso em: 25 de maio de 2018.

SILVA, R. D., INO, A. **Habitação Econômica em madeira no Brasil: Estado da Arte**. Londrina, 2008 in KOKUBUN, Y.E. **O processo de produção de um sistema construtivo em painéis estruturais pré-fabricados em madeira**. 2014.

SINTRACON. Tabelas Salariais. Disponível em: <<https://www.sintraconcuritiba.org.br/tabelas-salariais/>> . Acesso em: 25 de Agosto de 2018.

SOARES, A. C. **5 ferramentas para criar seu modelo de negócio**. Endeavor. 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/endeavor-recomenda/ferramentas-modelo-de-negocio/>>. Acesso em: 22 de julho de 2018.

SOUZA, L. G. **Análise comparativa do custo de uma casa unifamiliar nos sistemas construtivos de alvenaria, madeira de lei e Wood Frame**. Florianópolis: ESPECIALIZE (Online), Jan/2013, 2012.

STERZI, Marcus P.; ISATTO, Eduardo L. ; FORMOS, Carlos T. **Integração de Fornecedores Estratégicos ao Sistema de Gestão da Produção de uma empresa Construtora**. Santa Catarina: ENTAC - XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Florianópolis, 2006.

TECVERDE. **Panorama do Sistema Construtivo Tecverde**. Curitiba, 2016a. Disponível em: <[www.tecverde.com.br/wp-content/uploads/2016/02/Panorama-do-Sistema-Construtivo-Tecverde.pdf](http://www.tecverde.com.br/wp-content/uploads/2016/02/Panorama-do-Sistema-Construtivo-Tecverde.pdf)>. Acesso em: 30 de abril de 2018.

TECVERDE. **Notícias: Tecverde apresenta 1º prédio construído em tecnologia sustentável industrializada do Brasil**. Curitiba, 2016b. Disponível em: <<http://www.tecverde.com.br/2016/08/26/tecverde-apresenta-1o-predio-construido-em-tecnologia-sustentavel-industrializada-do-brasil/>>. Acesso em: 30 de abril de 2018.

TIDD, J.; BESSANT, J.; e PAVIIT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. West Sussex: John Wiley & Sons, 1997.

TORRES, J. T. C. **Sistemas Construtivos Modernos em Madeira**. Porto: FEUP, dissertação de mestrado, 2010.

TREVISAN, Ricardo (2010). **A diferença entre construtora e Incorporadora**. Disponível em: < <https://ricardotrevisan.com/2010/07/31/a-diferenca-entre-construtora-e-incorporadora/> > Acesso em: 5 de agosto de 2018.



VASQUES, C. C. P. C. F; PIZZO, L. M. B. F. **Comparativo de Sistemas Construtivos, Convencional e Wood Frame em Residências Unifamiliares**. Lins, 2014. Disponível em: <<http://revista.unilins.edu.br/index.php/cognitio/article/view/193>>. Acesso em: 30 de abril de 2018.

VAZ, S. M. **Avaliação Técnica e Econômica de Casas Pré-Fabricadas em Madeira Maciça**. Porto: FEUP, dissertação de mestrado, 2008.

VELLOSO, G. J. **Diretrizes para Construção em madeira no Sistema Plataforma**, 2012. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, dissertação de mestrado, 2010.

YAZBEK, J. A. C. **PMO (Project Management Office): estudo de aplicação para empresas construtoras de obras de infraestrutura**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, dissertação de mestrado, 2005.

ZANELLI, J. C., BORGES-ANDRADE, J. E., BASTOS, A. V. B. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ZENID, G. J. **Madeira na construção civil**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológica: SVMA.

ZENID, G. J. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológica: SVMA, 2009 *in* PEREIRA, J. C. S. **O uso de madeira na construção civil: estudo de caso no bairro Cidade Nova em Governador Valadares – MG**. Governador Valadares: IFMG. 2013.



### APÊNDICE A – LEVANTAMENTO DE IMÓVEIS

Cidade	Bairro	Garagem	Dorm.	Suíte	BW	Área Útil (m <sup>2</sup> )	Valor (R\$ mil)	Valor (R\$/m <sup>2</sup> )	Situação	Área Comum
Araucária	Tindiquera	1 coberta	2	0	1	42	110	2.619	Novo	Churrasqueira, piscina, playground, salão de festas. quadra
Araucária	Capela Velha	1 descoberta	2	0	1	43	119	2.767	Revenda	Academia, piscina, salão de festas, quadra poliesportiva
Araucária	Jardim Condor	1 descoberta	2	0	1	43	125	2.907	Novo	Churrasqueira, piscina, playground, salão de festas
Araucária	Tindiquera	1 descoberta	2	0	1	42	125	2.976	Revenda	Jardim, playground, quadra poliesportiva
Araucária	Cachoeira	1 descoberta	2	0	1	46	140	3.043	Revenda	Churrasqueira, playground, salão de festas
Araucária	Cachoeira	1 descoberta	2	0	1	44	136	3.091	Revenda	Churrasqueira, piscina, playground, academia
Araucária	Tindiquera	1 descoberta	2	0	1	42	130	3.095	Novo	Academia, playground, quadra poliesportiva, salão de festas
Araucária	Fazenda Velha	2 cobertas	2	0	1	58	180	3.103	Revenda	-
Araucária	Boqueirão	1 descoberta	3	0	1	61	190	3.115	Revenda	Playground, quadra poliesportiva, salão de festas
Araucária	Sabiá	1 descoberta	2	0	1	44	139	3.159	Revenda	Churrasqueira, playground, piscina, salão de festas
Araucária	Tindiquera	1 descoberta	2	0	1	40	128	3.200	Novo	Churrasqueira, playground, salão de festas
Araucária	Iguaçu	1 descoberta	2	0	1	40	129	3.225	Novo	Cinema, piscina, playground, salão de festas

Araucária	Costeira	1 descoberta	2	0	1	49	160	3.265	Revenda	Brinquedoteca, espaço gourmet, salão de festas
Araucária	Cachoeira	1 descoberta	2	0	1	38	128	3.368	Novo	Academia, bicicletário, espaço gourmet, playground, salão de Playground, Salão de festas, churrasqueira, bosque
Araucária	Tindiquera	1 descoberta	2	0	1	41	139	3.378	Novo	Churrasqueira, piscina, salão de festas
Araucária	Tindiquera	1 coberta	2	0	1	42	145	3.452	Revenda	Elevador, academia, playground, quadra
Araucária	Cachoeira	1 descoberta	2	0	1	38	139	3.646	Novo	Salão de festas, playground, espaço gourmet, bicicletário,
Araucária	Iguaçu	1 descoberta	2	0	1	38	144	3.800	Novo	Quadra, playground, salão de festas
Araucária	Cachoeira	1 descoberta	2	0	1	47	180	3.830	Revenda	Churrasqueira, Piscina, Playground, Academia
Campo Largo	Bom Jesus	1 descoberta	2	0	1	40	100	2.500	Revenda	-
Campo Largo	Bom Jesus	1 descoberta	2	0	1	40	106	2.650	Revenda	-
Campo Largo	Aparecida	1 coberta	2	0	1	49	138	2.816	Revenda	Churrasqueira
Campo Largo	Centro	1 descoberta	2	0	1	55	155	2.818	Revenda	Playground
Campo Largo	Ouro verde	1 descoberta	2	0	1	44	130	2.955	Novo	Bosque, playground

Campo Largo	Vila de Lurdes	1 coberta	2	0	1	64	190	2.969	Novo	Churrasqueira
Campo Largo	Vila Otto	1 coberta	2	0	1	53	160	3.019	Revenda	Salão de festas
Campo Largo	Bom Jesus	1 coberta	2	0	1	46	148	3.217	Novo	-
Campo Largo	Vila Bancária	1 coberta	2	0	1	50	165	3.300	Revenda	-
Campo Largo	Vila de Lurdes	1 coberta	2	0	1	54	179	3.315	Novo	Churrasqueira
Campo Largo	Jardim Alvorada	1 descoberta	2	0	1	43	145	3.372	Novo	-
Campo Largo	Centro	1 descoberta	2	0	1	46	156	3.396	Novo	Playground, Salão de festas, churrasqueira
Campo Largo	Bom Jesus	1 descoberta	2	0	1	47	160	3.404	Revenda	-
Campo Largo	Jardim Alvorada	1 descoberta	2	0	1	42	145	3.452	Novo	-
Campo Largo	Bom Jesus	1 coberta	3	1	1	57	200	3.509	Novo	-
Campo Largo	Bom Jesus	1 descoberta	1	0	1	47	165	3.511	Revenda	-
Campo Largo	Bom Jesus	1 descoberta	2	0	1	48	170	3.542	Novo	-
Campo Largo	Centro	1 coberta	2	0	1	42	179	4.262	Revenda	Elevador

Fazenda Rio Grande	Gralha Azul	1 descoberta	2	0	1	48	91	1.896	Revenda	Playground, quadras, churrasqueira, salão de festas
Fazenda Rio Grande	Santa Terezinha	1 descoberta	2	0	1	46	90	1.957	Revenda	Salão de festas
Fazenda Rio Grande	Eucaliptos	1 descoberta	2	0	1	48	95	1.979	Revenda	Bosque, salão de festas
Fazenda Rio Grande	Nações	1 descoberta	2	0	1	49	100	2.041	Revenda	Playground, quadra poliesportiva, salão de festas, espaço gourmet,
Fazenda Rio Grande	Gralha Azul	1 descoberta	2	0	1	42	87	2.071	Revenda	Churrasqueira
Fazenda Rio Grande	Gralha Azul	1 descoberta	2	0	1	43	90	2.095	Revenda	Churrasqueira
Fazenda Rio Grande	Estados	1 coberta	2	0	1	40	85	2.125	Revenda	Playground, quadra, churrasqueira
Fazenda Rio Grande	Pioneiros	1 coberta	2	0	1	78	170	2.179	Novo	Salão de festas
Fazenda Rio Grande	Eucaliptos	1 descoberta	2	0	1	43	96	2.233	Revenda	Playground, salão de festas
Fazenda Rio Grande	Eucaliptos	1 descoberta	2	0	1	42	100	2.381	Revenda	Playground, quadras, churrasqueira, salão de festas
Fazenda Rio Grande	Santa Terezinha	1 descoberta	2	0	1	46	115	2.500	Revenda	Churrasqueira
Fazenda Rio Grande	Nações	2 descobertas	3	1	1	65	166	2.565	Novo	-
Fazenda Rio Grande	Nações	1 descoberta	3	1	1	60	160	2.667	Novo	-

Fazenda Rio Grande	Eucaliptos	1 descoberta	2	0	1	43	115	2.674	Revenda	Playground, salão de festas
Fazenda Rio Grande	Nações	1 descoberta	2	0	1	54	150	2.778	Novo	Playground, quadra poliesportiva, piscina, salão de festas
Fazenda Rio Grande	Eucaliptos	1 descoberta	2	0	1	42	120	2.857	Revenda	Churrasqueira, quadra, playground
Fazenda Rio Grande	Eucaliptos	1 descoberta	2	0	1	42	120	2.857	Revenda	-
Fazenda Rio Grande	Iguaçu	1 coberta	3	0	1	67	195	2.910	Revenda	-
Fazenda Rio Grande	Santa Terezinha	1 descoberta	2	0	1	48	140	2.915	Novo	-
Fazenda Rio Grande	Iguaçu	1 coberta	2	0	1	54	160	2.961	Novo	Salão de festas
Fazenda Rio Grande	Nações	1 descoberta	2	0	1	43	135	3.140	Revenda	Playground, quadra poliesportiva, playground, salão de festas
Fazenda Rio Grande	Eucaliptos	1 coberta	2	0	1	47	155	3.287	Revenda	-
SJP	Centro	1 coberta	1	0	1	41	153	3.732	Revenda	Playground, quadra poliesportiva, piscina, salão de festas, academia
SJP	Cidade Jardim	1 descoberta	2	0	1	41	160	3.902	Revenda	-
SJP	Cidade Jardim	1 descoberta	2	0	1	44	152	3.455	Revenda	Churrasqueira
SJP	Boneca do Iguaçu	1 descoberta	2	0	1	46	162	3.522	Novo	-

SJP	Afonso Pena	1 coberta	2	0	1	47	157	3.349	Novo	-
SJP	Águas Belas	1 descoberta	2	0	1	47	165	3.511	Novo	Churrasqueira
SJP	Bom Jesus	1 descoberta	2	0	1	47	185	3.936	Revenda	Churrasqueira, salão de festas e playground
SJP	Centro	1 coberta	2	0	1	51	189	3.706	Novo	Salão de festas e de jogos, academia, playground, churrasqueira, piscina
SJP	São Marcos	1 descoberta	3	0	1	52	150	2.885	Revenda	-
SJP	Boneca do Iguaçu	1 coberta	2	0	1	52	155	2.981	Revenda	-
SJP	Bom Jesus	1 descoberta	2	0	1	52	160	3.077	Revenda	Salão de festas, churrasqueira, playground
SJP	Cidade Jardim	1 descoberta	3	0	1	54	165	3.056	Revenda	-
SJP	Cidade Jardim	1 descoberta	3	0	1	55	125	2.273	Revenda	Salão de festas, playground
SJP	Boneca do Iguaçu	1 coberta	2	0	1	55	155	2.818	Revenda	-
SJP	Boneca do Iguaçu	1 coberta	2	0	1	55	156	2.836	Revenda	Salão de festas, churrasqueira
SJP	Boneca do Iguaçu	1 descoberta	2	0	1	55	169	3.073	Novo	-
SJP	Cidade Jardim	1 descoberta	2	0	1	55	180	3.273	Revenda	Salão de festas

SJP	Centro	1 descoberta	3	0	1	56	180	3.214	Revenda	-
SJP	Cidade Jardim	1 coberta	2	0	1	57	180	3.158	Novo	-
SJP	Águas Belas	1 descoberta	2	0	1	60	160	2.667	Revenda	-
SJP	Cidade Jardim	1 descoberta	3	0	1	61	175	2.869	Revenda	Salão de festas, playground, churrasqueira
SJP	Cidade Jardim	1 coberta	2	1	1	61	190	3.115	Novo	-
SJP	Águas Belas	1 descoberta	3	0	1	61	190	3.115	Novo	Churrasqueira
SJP	Cidade Jardim	1 descoberta	2	1	1	62	199	3.210	Revenda	-
SJP	Centro	1 coberta	3	0	1	64	165	2.578	Revenda	-
SJP	Águas Belas	1 descoberta	3	0	1	64	195	3.047	Novo	Churrasqueira
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	44	149	3.386	Novo	-
Pinhais	Vargem Grande	1 descoberta	2	0	1	46	163	3.543	Novo	Playground
Pinhais	Vargem Grande	1 descoberta	2	0	1	47	156	3.319	Novo	Playground
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	48	174	3.625	Revenda	Salão de festas, churrasqueira, playground

Pinhais	Vargem Grande	1 coberta	2	0	1	49	170	3.469	Novo	-
Pinhais	Vargem Grande	1 descoberta	2	0	1	50	189	3.780	Revenda	Salão de festas, playground
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	52	170	3.269	Novo	Salão de festas
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	53	160	3.017	Novo	-
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	54	160	2.963	Revenda	Salão de festas, quadra
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	54	162	3.000	Novo	Salão de festas
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	54	179	3.315	Revenda	Playground, quadra, salão de festas
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	54	193	3.565	Novo	Salão de festas, playground, quadra, campo
Pinhais	Vargem Grande	1 coberta	2	0	1	54	194	3.593	Revenda	Salão de festas, churrasqueira
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	55	190	3.455	Revenda	Salão de festas, churrasqueira, playground
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	3	0	1	61	165	2.705	Revenda	Churrasqueira, Playground, Salão de Festas, quadra, campo
Pinhais	Weissopolis	1 coberta	3	0	1	62	180	2.903	Revenda	Salão de festas, playground
Pinhais	Weissopolis	1 descoberta	2	0	1	65	180	2.769	Revenda	Playground, quadra, salão de festas

---



## APÊNDICE B – LEVANTAMENTO DE TERRENOS

Item	Cidade	Bairro	Área (m <sup>2</sup> )	Valor Total (\$)	Valor R\$ / (m <sup>2</sup> )	Pavimentação	Topografia	Posição	Greide
1	SJP	Ipê	5896	1.470.000,00	249,32	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
2	SJP	Bom Jesus	2165	1.900.000,00	877,60	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
3	SJP	Afonso Pena	4032	2.015.000,00	499,75	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
4	SJP	Costeira	5884	1.950.000,00	331,41	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
5	SJP	Izabel A Redendoca	3896	8.000.000,00	2.053,39	SIM	PLANO	ESQ	NIVEL
6	SJP	Borda Do Campo	5000	700.000,00	140,00	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
7	SJP	Centro	4922	7.400.000,00	1.503,45	SIM	PLANO	MEIO	ACIMA
8	SJP	Colônia Rio Grande	3022	3.020.000,00	999,34	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
9	SJP	Cruzeiro	4365	2.200.000,00	504,01	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
10	SJP	Guatupê	5000	750.000,00	150,00	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
11	SJP	Campina	4800	3.000.000,00	625,00	NÃO	ACIDENTADO	MEIO	NIVEL
12	SJP	Afonso Pena	4032	2.217.000,00	549,85	SIM	PLANO	ESQ	NIVEL
13	SJP	Guatupê	3481	1.500.000,00	430,91	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
14	SJP	Colônia Murici	4000	1.800.000,00	450,00	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
15	SJP	São Sebastião	5250	1.500.000,00	285,71	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
16	SJP	Braga	6386	3.500.000,00	548,07	SIM	PLANO	ESQ	ACIMA
17	SJP	Aristocrata	4135	1.000.000,00	241,84	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
18	SJP	Independência	5219	2.690.000,00	515,42	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
19	SJP	Guatupê	5398	1.580.000,00	292,70	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
20	SJP	Afonso Pena	4032	2.300.000,00	570,44	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
21	SJP	Três Marias	4922	6.400.000,00	1.300,28	SIM	PLANO	ESQ	NIVEL
22	SJP	Guatupê	6810	2.724.000,00	400,00	SIM	PLANO	ESQ	NIVEL
23	Pinhais	Vila Maria Antonieta	4079	1.300.000,00	318,71	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
24	Pinhais	Atuba	7000	6.300.000,00	900,00	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
25	Pinhais	Jardim Karla	5371	1.000.000,00	186,19	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
26	Pinhais	Vargem Grande	8000	4.000.000,00	500,00	SIM	PLANO	ESQ	NIVEL
27	Pinhais	Estrada Graciosa	2763	2.000.000,00	723,85	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
28	Pinhais	Jardim Amélia	6000	2.500.000,00	416,67	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
29	Pinhais	Atuba	3632	5.800.000,00	1.596,92	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL

30	Pinhais	Jardim Morumbi	4380	540.000,00	123,29	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
31	Pinhais	Jardim Karla	4510	350.000,00	77,61	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
32	Pinhais	Estrada Graciosa	6300	5.800.000,00	920,63	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
33	Pinhais	Centro	4000	540.000,00	135,00	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
34	Pinhais	Pineville	6720	13.440.000,00	2.000,00	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
35	Pinhais	Vargem Grande	4000	1.298.000,00	324,50	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
36	Araucária	Campina da Barra	3600	1.740.000,00	483,33	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
37	Araucária	Estação	6157	2.500.000,00	406,04	SIM	PLANO	ESQ	ACIMA
38	Araucária	Boqueirão	3705	1.500.000,00	404,86	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
39	Araucária	Barigui	5000	380.000,00	76,00	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
40	Araucária	Estação	3780	2.500.000,00	661,38	SIM	PLANO	MEIO	ACIMA
41	Araucária	Centro	4004	2.200.000,00	549,45	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
42	Araucária	Boqueirão	3497	990.000,00	283,10	NÃO	PLANO	MEIO	NIVEL
43	Araucária	Barigui	4237	300.000,00	70,80	SIM	PLANO	MEIO	NIVEL
44	Largo Campo	Vila Elizabeth	7800	450.000,00	57,69	SIM	ACIDENTADO	MQ	NIVEL
45	Largo Campo	Ferraria	4092	513.000,00	125,37	SIM	PLANO	MQ	NIVEL
46	Largo Campo	Vila Itaqui	6276	1.080.000,00	172,08	SIM	PLANO	MQ	NIVEL
47	Largo Campo	Centro	3231	350.000,00	108,33	SIM	PLANO	MQ	NIVEL
48	Largo Campo	Vila Ferrari	3120	1.590.000,00	509,62	SIM	PLANO	MQ	ACIMA
49	Largo Campo	Centro	4202	4.800.000,00	1.142,31	SIM	PLANO	MQ	NIVEL
50	Largo Campo	Vila Itaqui	4599	350.000,00	76,10	SIM	PLANO	MQ	NIVEL
51	Largo Campo	Jardim Tropical	5204	918.800,00	176,56	SIM	ACIDENTADO	MQ	NIVEL
52	Largo Campo	Salgadinho	4971	450.000,00	90,53	NÃO	PLANO	ESQ	NIVEL
53	Largo	Vila Rivabem	3991	998.000,00	250,06	SIM	PLANO	MQ	NIVEL

## APÊNDICE C – PLANEJAMENTO DE OBRA

Item	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
1	Documentação CEF	272 diasd	Ter 01/01/19	Seg 30/09/19
2	<b>Planejamento de Obra</b>	<b>163 dias</b>	<b>Seg 02/12/19</b>	<b>Qua 15/07/20</b>
2.1	<b>Serviços Preliminares</b>	<b>2 dias</b>	<b>Seg 02/12/19</b>	<b>Ter 03/12/19</b>
2.1.1	Limpeza do terreno	2 dias	Seg 02/12/19	Ter 03/12/19
2.2	<b>Movimentação de terra</b>	<b>12 dias</b>	<b>Qua 04/12/19</b>	<b>Qui 19/12/19</b>
2.3	<b>Instalações provisórias</b>	<b>11 dias</b>	<b>Sex 20/12/19</b>	<b>Sex 03/01/20</b>
2.3.1	Colocação de tapume	1 dia	Sex 20/12/19	Sex 20/12/19
2.3.2	Locação da obra	5 dias	Seg 23/12/19	Sex 27/12/19
2.3.3	Áreas de convivência	5 dias	Seg 30/12/19	Sex 03/01/20
2.3.4	Ligações de água/luz/telefone	1 dia	Seg 30/12/19	Seg 30/12/19
2.4	<b>Torre A</b>	<b>115 dias</b>	<b>Ter 31/12/19</b>	<b>Seg 08/06/20</b>
2.4.1	<b>Fundação</b>	<b>8 dias</b>	<b>Ter 31/12/19</b>	<b>Qui 09/01/20</b>
2.4.2	<b>Montagem</b>	<b>17 dias</b>	<b>Sex 10/01/20</b>	<b>Seg 03/02/20</b>
2.4.3	<b>Arremates internos</b>	<b>120 diasd</b>	<b>Qua 15/01/20</b>	<b>Qui 14/05/20</b>
2.4.4	<b>Arremates externos</b>	<b>90 diasd</b>	<b>Ter 28/01/20</b>	<b>Seg 27/04/20</b>
2.4.5	<b>Revestimentos</b>	<b>28 dias</b>	<b>Ter 28/04/20</b>	<b>Qui 04/06/20</b>
2.4.6	<b>Louças e Metais</b>	<b>11 dias</b>	<b>Qua 20/05/20</b>	<b>Qua 03/06/20</b>
2.4.7	<b>Impermeabilização</b>	<b>10 dias</b>	<b>Ter 26/05/20</b>	<b>Seg 08/06/20</b>
2.5	<b>Torre B</b>	<b>115 dias</b>	<b>Seg 06/01/20</b>	<b>Sex 12/06/20</b>
2.6	<b>Torre C</b>	<b>115 dias</b>	<b>Sex 10/01/20</b>	<b>Qui 18/06/20</b>
2.7	<b>Torre D</b>	<b>115 dias</b>	<b>Qui 16/01/20</b>	<b>Qua 24/06/20</b>
2.8	<b>Infraestrutura</b>	<b>13 dias</b>	<b>Qui 18/06/20</b>	<b>Seg 06/07/20</b>
2.8.1	Esgoto, água fria, pluvial	5 dias	Qui 18/06/20	Qua 24/06/20
2.8.2	Muros divisórios	2 dias	Qui 25/06/20	Sex 26/06/20
2.8.3	Portões	1 dia	Seg 29/06/20	Seg 29/06/20
2.8.4	Pavimentação	3 dias	Qui 25/06/20	Seg 29/06/20
2.8.5	Paisagismo	3 dias	Ter 30/06/20	Qui 02/07/20
2.8.6	Playground	2 dias	Sex 03/07/20	Seg 06/07/20
2.9	<b>Serviços Finais</b>	<b>7 dias</b>	<b>Ter 07/07/20</b>	<b>Qua 15/07/20</b>
2.9.1	Limpeza final	7 dias	Ter 07/07/20	Qua 15/07/20

### APÊNDICE D.1 – FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO EM ARAUCÁRIA

Quinzena	Entradas¹	Terreno	Projetos	Despesas Legais/Adm.	Despesas Financeiras	Construção	Publicidade	Corretagem	Manutenção Pós-Ocupação	Tributos
1-jan-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15-jan-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-fev-19	0,00	-1.857.543	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15-fev-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-mar-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15-mar-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-abr-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15-abr-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-mai-19	10.521,19	0,00	0,00	0,00	-150,00	0,00	-82.497	-39.454,45	0,00	-581,82
15-mai-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jun-19	21.062,18	0,00	0,00	0,00	-150,00	0,00	0,00	-39.528,74	0,00	-1.164,74
15-jun-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jul-19	31.632,90	-2.025,23	0,00	-350,00	-150,00	0,00	0,00	-39.640,18	0,00	-1.749,30
15-jul-19	0,00	0,00	0,00	-623,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-ago-19	42.203,61	0,00	0,00	0,00	-47.786,00	0,00	0,00	-39.640,18	0,00	-2.333,86
15-ago-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-set-19	52.774,32	0,00	-3.221,31	0,00	-150,00	0,00	0,00	-39.640,18	0,00	-2.918,42
15-set-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-out-19	59.116,75	0,00	-7.721,31	-2.773,12	-150,00	0,00	0,00	-23.784,11	0,00	-3.269,16
15-out-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-nov-19	65.459,18	0,00	-20.005,3	-32.454,62	-150,00	0,00	0,00	-23.784,11	0,00	-3.619,89
15-nov-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-dez-19	955.555,90	0,00	0,00	-2.773,12	-150,00	-68.045,03	0,00	-23.784,11	0,00	-52.842,24
15-dez-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-29.101,04	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jan-20	230.489,57	0,00	0,00	-2.773,12	0,00	-798.728,85	0,00	-23.784,11	0,00	-12.746,07
15-jan-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-fev-20	721.283,71	0,00	0,00	-2.773,12	0,00	-602.510,42	0,00	-23.784,11	0,00	-39.886,99
15-fev-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-mar-20	660.954,03	0,00	0,00	-2.773,12	0,00	-590.779,17	0,00	-31.712,14	0,00	-36.550,76
15-mar-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-abr-20	801.098,18	0,00	0,00	-2.773,12	0,00	-968.361,08	0,00	-31.712,14	0,00	-44.300,73
15-abr-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-mai-20	1.226.202,87	0,00	0,00	-2.773,12	0,00	-1.157.029,6	0,00	-31.712,14	0,00	-67.809,02

15-mai-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jun-20	1.580.556,00	0,00	0,00	-4.273,12	0,00	-1.048.744,5	0,00	-31.712,14	0,00	-87.404,75
15-jun-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-26.972,87	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jul-20	1.711.160,1	0,00	0,00	-8.149,12	0,00	-22.382,50	0,00	-31.712,14	0,00	-94.627,16
15-jul-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-ago-20	640.258,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-1.695,00	0,00	-31.712,14	0,00	-35.406,29
15-ago-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-set-20	629.717,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-34.823,37
15-set-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-out-20	112.049,56	0,00	0,00	0,00	-25.600,00	0,00	0,00	0,00	-165.601,18	-6.196,34
15-out-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-nov-20	101.478,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5.611,78
15-nov-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-dez-20	90.908,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-5.027,22
15-dez-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jan-21	84.565,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4.676,48
15-jan-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-fev-21	78.223,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4.325,75
15-fev-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-mar-21	71.880,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3.975,01
15-mar-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-abr-21	65.538,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3.624,27
15-abr-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-mai-21	46.511,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2.572,07
15-mai-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jun-21	25.369,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1.402,95
15-jun-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-jul-21	16.913,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-935,30
15-jul-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-ago-21	8.456,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-467,65

<sup>1</sup> Considera: entradas dos imóveis (equivalente a 20% do valor do imóvel), frações ideais dos terrenos pela CEF e valor do imóvel financiado, de acordo com a medição de obra, pela CEF

## APÊNDICE D.2 – FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO EM ARAUCÁRIA

Quinzena	Fluxo Mensal	Fluxo Acumulado
1-fev-19	-1.857.543,30	-1.857.543,30
15-fev-19	0,00	-1.857.543,30
1-mar-19	0,00	-1.857.543,30
15-mar-19	0,00	-1.857.543,30
1-abr-19	0,00	-1.857.543,30
15-abr-19	0,00	-1.857.543,30
1-mai-19	-112.162,06	-1.969.705,36
15-mai-19	0,00	-1.969.705,36
1-jun-19	-19.781,29	-1.989.486,65
15-jun-19	0,00	-1.989.486,65
1-jul-19	-12.281,81	-2.001.768,46
15-jul-19	-623,00	-2.002.391,46
1-ago-19	-47.556,42	-2.049.947,89
15-ago-19	0,00	-2.049.947,89
1-set-19	6.844,42	-2.043.103,47
15-set-19	0,00	-2.043.103,47
1-out-19	21.419,06	-2.021.684,41
15-out-19	0,00	-2.021.684,41
1-nov-19	-14.554,74	-2.036.239,15
15-nov-19	0,00	-2.036.239,15
1-dez-19	807.961,41	-1.228.277,74
15-dez-19	-29.101,04	-1.257.378,78
1-jan-20	-607.542,58	-1.864.921,36
15-jan-20	0,00	-1.864.921,36
1-fev-20	52.329,08	-1.812.592,28
15-fev-20	0,00	-1.812.592,28
1-mar-20	-861,15	-1.813.453,43
15-mar-20	0,00	-1.813.453,43
1-abr-20	-246.048,89	-2.059.502,33
15-abr-20	0,00	-2.059.502,33
1-mai-20	-33.120,97	-2.092.623,29
15-mai-20	0,00	-2.092.623,29
1-jun-20	408.421,48	-1.684.201,81
15-jun-20	-26.972,87	-1.711.174,69

1-jul-20	1.554.289,22	-156.885,47
15-jul-20	0,00	-156.885,47
1-ago-20	571.444,93	414.559,46
15-ago-20	0,00	414.559,46
1-set-20	-19.952,85	394.606,61
15-set-20	0,00	394.606,61
1-out-20	-85.347,96	309.258,65
15-out-20	0,00	309.258,65
1-nov-20	95.867,07	405.125,72
15-nov-20	0,00	405.125,72
1-dez-20	85.880,91	491.006,64
15-dez-20	0,00	491.006,64
1-jan-21	79.889,22	570.895,86
15-jan-21	0,00	570.895,86
1-fev-21	73.897,53	644.793,39
15-fev-21	0,00	644.793,39
1-mar-21	67.905,84	712.699,23
15-mar-21	0,00	712.699,23
1-abr-21	61.914,15	774.613,38
15-abr-21	0,00	774.613,38
1-mai-21	43.939,07	818.552,45
15-mai-21	0,00	818.552,45
1-jun-21	23.966,77	842.519,22
15-jun-21	0,00	842.519,22
1-jul-21	15.977,84	858.497,06
15-jul-21	0,00	858.497,06
1-ago-21	7.988,92	866.485,98

---

### APÊNDICE E – FLUXO DE CAIXA DA EMPRESA

<b>Data</b>	<b>Saldo Empreendimentos (R\$)</b>	<b>Despesas Administrativas (R\$)</b>	<b>Despesas Comerciais (R\$)</b>	<b>Despesas Financeiras (R\$)</b>	<b>Depreciação (R\$)</b>	<b>Saldo Mensal (R\$)</b>	<b>Saldo Acumulado (R\$)</b>
<b>jan/19</b>	0	-27.098,33	-500	-165	-179,17	-27.942,50	-27.942,50
<b>fev/19</b>	-1.857.543,30	-24.848,33	-500	-165	-179,17	-1.883.235,80	-1.911.178,30
<b>mar/19</b>	0	-24.748,33	-500	-165	-179,17	-25.592,50	-1.936.770,80
<b>abr/19</b>	0	-21.915,00	-500	-165	-179,17	-22.759,17	-1.959.529,97
<b>mai/19</b>	-112.162,06	-19.915,00	-500	-165	-179,17	-132.921,23	-2.092.451,20
<b>jun/19</b>	-19.781,29	-19.915,00	-1.500,00	-165	-179,17	-41.540,46	-2.133.991,66
<b>jul/19</b>	-12.904,81	-19.915,00	-500	-165	-179,17	-33.663,98	-2.167.655,64
<b>ago/19</b>	-47.556,42	-19.915,00	-500	-165	-179,17	-68.315,59	-2.235.971,24
<b>set/19</b>	6.844,42	-19.915,00	-500	-165	-179,17	-13.914,75	-2.249.885,99
<b>out/19</b>	21.419,06	-19.915,00	-500	-165	-179,17	659,89	-2.249.226,10
<b>nov/19</b>	-14.554,74	-19.915,00	-500	-165	-179,17	-35.313,91	-2.284.540,01
<b>dez/19</b>	778.860,37	-19.915,00	-500	-165	-179,17	758.101,20	-1.526.438,81
<b>jan/20</b>	-607.542,58	-19.915,00	-500	-165	-217,69	-628.340,27	-2.154.779,08
<b>fev/20</b>	52.329,08	-19.915,00	-500	-165	-217,69	31.531,39	-2.123.247,69
<b>mar/20</b>	-861,15	-19.915,00	-500	-165	-217,69	-21.658,84	-2.144.906,54
<b>abr/20</b>	-246.048,89	-19.915,00	-500	-165	-217,69	-266.846,58	-2.411.753,12
<b>mai/20</b>	-33.120,97	-19.915,00	-500	-165	-217,69	-53.918,66	-2.465.671,78
<b>jun/20</b>	381.448,61	-19.915,00	-500	-165	-217,69	360.650,92	-2.105.020,87
<b>jul/20</b>	-749.339,98	-19.915,00	-500	-165	-217,69	-770.137,67	-2.875.158,54



<b>ago/20</b>	571.444,93	-19.915,00	-500	-165	-217,69	550.647,23	-2.324.511,31
<b>set/20</b>	-19.952,85	-19.915,00	-500	-165	-217,69	-40.750,54	-2.365.261,85
<b>out/20</b>	-182.218,73	-19.915,00	-500	-165	-217,69	-203.016,42	-2.568.278,26
<b>nov/20</b>	75.660,33	-19.915,00	-500	-165	-217,69	54.862,64	-2.513.415,63
<b>dez/20</b>	72.764,39	-19.915,00	-1.500,00	-165	-217,69	50.966,70	-2.462.448,93
<b>jan/21</b>	32.337,77	-27.098,33	-500	-165	-295,02	4.279,42	-2.458.169,51
<b>fev/21</b>	80.963,34	-24.848,33	-500	-165	-295,02	55.154,99	-2.403.014,51
<b>mar/21</b>	90.019,77	-24.748,33	-500	-165	-295,02	64.311,42	-2.338.703,09
<b>abr/21</b>	49.126,11	-21.915,00	-500	-165	-295,02	26.251,08	-2.312.452,01
<b>mai/21</b>	1.024.082,78	-19.915,00	-500	-165	-295,02	1.003.207,76	-1.309.244,25
<b>jun/21</b>	-564.101,33	-19.915,00	-1.500,00	-165	-295,02	-585.976,35	-1.895.220,60
<b>jul/21</b>	69.128,98	-19.915,00	-500	-165	-295,02	48.253,96	-1.846.966,64
<b>ago/21</b>	10.618,01	-19.915,00	-500	-165	-295,02	-10.257,02	-1.857.223,66
<b>set/21</b>	-239.980,51	-19.915,00	-500	-165	-295,02	-260.855,54	-2.118.079,19
<b>out/21</b>	-43.032,97	-19.915,00	-500	-165	-295,02	-63.907,99	-2.181.987,18
<b>nov/21</b>	358.299,28	-19.915,00	-500	-165	-295,02	337.424,26	-1.844.562,92
<b>dez/21</b>	-790.920,13	-19.915,00	-500	-165	-295,02	-811.795,15	-2.656.358,07
<b>jan/22</b>	583.865,91	-27.098,33	-500	-165	-297,23	555.805,36	-2.100.552,71
<b>fev/22</b>	9.506,28	-24.848,33	-500	-165	-297,23	-16.304,28	-2.116.856,99
<b>mar/22</b>	-180.260,97	-24.748,33	-500	-165	-297,23	-205.971,53	-2.322.828,51
<b>abr/22</b>	77.737,94	-21.915,00	-500	-165	-297,23	54.860,72	-2.267.967,80
<b>mai/22</b>	74.625,59	-19.915,00	-500	-165	-297,23	53.748,36	-2.214.219,44
<b>jun/22</b>	34.069,12	-19.915,00	-1.500,00	-165	-297,23	12.191,89	-2.202.027,54

<b>jul/22</b>	82.564,84	-19.915,00	-500	-165	-297,23	61.687,61	-2.140.339,93
<b>ago/22</b>	91.491,42	-19.915,00	-500	-165	-297,23	70.614,19	-2.069.725,73
<b>set/22</b>	50.467,90	-19.915,00	-500	-165	-297,23	29.590,67	-2.040.135,06
<b>out/22</b>	1.025.035,02	-19.915,00	-500	-165	-297,23	1.004.157,79	-1.035.977,27
<b>nov/22</b>	-563.581,93	-19.915,00	-500	-165	-297,23	-584.459,15	-1.620.436,42
<b>dez/22</b>	69.475,25	-19.915,00	-500	-165	-297,23	48.598,03	-1.571.838,39
<b>jan/23</b>	10.791,14	-27.098,33	-500	-165	-423,11	-17.395,30	-1.589.233,69
<b>fev/23</b>	-239.980,51	-24.848,33	-500	-165	-423,11	-265.916,95	-1.855.150,65
<b>mar/23</b>	-43.032,97	-24.748,33	-500	-165	-423,11	-68.869,41	-1.924.020,05
<b>abr/23</b>	358.299,28	-21.915,00	-500	-165	-423,11	335.296,17	-1.588.723,88
<b>mai/23</b>	-399.806,23	-19.915,00	-500	-165	-423,11	-420.809,34	-2.009.533,22
<b>jun/23</b>	583.865,91	-19.915,00	-1.500,00	-165	-423,11	561.862,80	-1.447.670,42
<b>jul/23</b>	607.786,42	-19.915,00	-500	-165	-423,11	586.783,31	-860.887,10
<b>ago/23</b>	-177.695,33	-19.915,00	-500	-165	-423,11	-198.698,44	-1.059.585,55
<b>set/23</b>	78.041,83	-19.915,00	-500	-165	-423,11	57.038,72	-1.002.546,82
<b>out/23</b>	74.776,36	-19.915,00	-500	-165	-423,11	53.773,25	-948.773,58
<b>nov/23</b>	34.065,57	-19.915,00	-500	-165	-423,11	13.062,46	-935.711,12
<b>dez/23</b>	82.406,70	-19.915,00	-500	-165	-423,11	61.403,59	-874.307,53
<b>jan/24</b>	90.995,08	-27.098,33	-500	-165	-791,68	62.440,07	-811.867,46
<b>fev/24</b>	50.192,80	-24.848,33	-500	-165	-791,68	23.887,79	-787.979,67
<b>mar/24</b>	848.892,94	-24.748,33	-500	-165	-791,68	822.687,93	34.708,25
<b>abr/24</b>	-578.748,41	-21.915,00	-500	-165	-791,68	-602.120,09	-567.411,83
<b>mai/24</b>	72.980,00	-19.915,00	-500	-165	-791,68	51.608,32	-515.803,51

<b>jun/24</b>	43.539,19	-19.915,00	-1.500,00	-165	-791,68	21.167,51	-494.636,00
<b>jul/24</b>	-209.019,75	-19.915,00	-1.500,00	-165	-791,68	-231.391,43	-726.027,43
<b>ago/24</b>	3.941,91	-19.915,00	-1.500,00	-165	-791,68	-18.429,77	-744.457,20
<b>set/24</b>	418.547,90	-19.915,00	-1.500,00	-165	-791,68	396.176,22	-348.280,98
<b>out/24</b>	1.577.339,48	-19.915,00	-1.500,00	-165	-791,68	1.554.967,80	1.206.686,82
<b>nov/24</b>	606.902,28	-19.915,00	-1.500,00	-165	-791,68	584.530,60	1.791.217,42
<b>dez/24</b>	598.577,54	-19.915,00	-1.500,00	-165	-791,68	576.205,86	2.367.423,28
<b>jan/25</b>	-84.789,30	-22.848,33	-1.500,00	-165	-208,79	-109.511,42	2.257.911,86
<b>fev/25</b>	96.460,67	-22.848,33	-1.500,00	-165	-208,79	71.738,55	2.329.650,41
<b>mar/25</b>	86.412,69	-22.748,33	-1.500,00	-165	-208,79	61.790,57	2.391.440,98
<b>abr/25</b>	80.383,89	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	58.595,11	2.450.036,09
<b>mai/25</b>	74.355,10	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	52.566,31	2.502.602,40
<b>jun/25</b>	68.326,31	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	46.537,52	2.549.139,93
<b>jul/25</b>	62.297,52	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	40.508,73	2.589.648,66
<b>ago/25</b>	44.211,14	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	22.422,35	2.612.071,01
<b>set/25</b>	24.115,17	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	2.326,38	2.614.397,39
<b>out/25</b>	16.076,78	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	-5.712,01	2.608.685,38
<b>nov/25</b>	8.038,39	-19.915,00	-1.500,00	-165	-208,79	-13.750,40	2.594.934,99

---