

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**JOÃO LUIZ MENDES ROMÃO
LUCAS BORGES LEAL DA SILVA**

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTOS
IMOBILIÁRIOS ATRAVÉS DO MÉTODO DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO:
UM ESTUDO DE CASO NA ZONA SUL DO RECIFE**

Recife

2016

JOÃO LUIZ MENDES ROMÃO
LUCAS BORGES LEAL DA SILVA

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTOS
IMOBILIÁRIOS ATRAVÉS DO MÉTODO DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO:
UM ESTUDO DE CASO NA ZONA SUL DO RECIFE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao
Curso de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e
Geociências – CTG, da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, como requisito para obtenção
do título de Engenheiro Civil

Área de concentração: Engenharia Civil;
Engenharia de Avaliações.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Alves Dantas

Recife
2016

Catálogo na fonte

Bibliotecária Valdicéa Alves, CRB-4 / 1260

S756a Romão. João Luiz Mendes

Análise da viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários através do método de simulação de monte Carlo: um estudo de caso na zona sul do recife. / João Luiz Mendes Romão e Lucas Borges Leal da Silva.- 2016.

88folhas, lls. ; Tab. ; Abr. e Sigl.

Orientador: Prof. Rubens Alves Dantas.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Graduação em Engenharia Civil, 2016.
Inclui Referências, Apêndices e Anexos.

1. Engenharia Civil. 2. Engenharia de avaliações. 3. Análise de viabilidade. 4. Simulação Monte Carlo. 5. Análise de risco. 6. Empreendimentos Imobiliários I. Silva, Lucas Borges Leal da. II. Dantas. Rubens Alves(Orientador). III. Título.

UFPE

624 CDD (22. ed.)

BCTG/2017-01



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA
CONCESSÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL**

CANDIDATOS: 1 – João Luiz Mendes Romão
2 – Lucas Borges Leal da Silva

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Rubens Alves Dantas

Examinador 1: Prof. Fernando Jordão de Vasconcelos

Examinador 2: Prof. Maurício Renato Pina Moreira

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE EMPREENDIMENTOS
IMOBILIÁRIOS ATRAVÉS DO MÉTODO DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO:
UM ESTUDO DE CASO NA ZONA SUL DO RECIFE**

LOCAL: Sala 102 do prédio do CTG/UFPE.

DATA: 19/12/2016 – **HORÁRIO DE INÍCIO:** 10 h.

Em sessão pública, após exposição de cerca de 30 minutos, os candidatos foram arguidos oralmente pelos membros da banca com NOTA: _____ (deixar 'Exame Final', quando for o caso).

1) () aprovado(s) (nota $\geq 7,0$), pois foi demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema da monografia e o texto do trabalho aceito.

As revisões observadas pela banca examinadora deverão ser corrigidas e verificadas pelo orientador no prazo máximo de 30 dias (o verso da folha da ata poderá ser utilizado para pontuar revisões).

O trabalho com nota no seguinte intervalo, $3,0 \leq \text{nota} < 7,0$, será reapresentado, gerando-se uma nota ata; sendo o trabalho aprovado na reapresentação, o aluno será considerado **aprovado com exame final**.

2) () reprovado(s). (nota $< 3,0$)

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca e pelos candidatos.

Recife, 19 de dezembro de 2016.

Orientador: _____

Avaliador 1: _____

Avaliador 2: _____

Candidato 1: _____

Candidato 2: _____

Coordenação do Curso de Engenharia Civil-Dcivil

Rua Acadêmico Hélio Ramos s/nº. Cidade Universitária. Recife-PE CEP: 50740-530.
Fones: (081)2126.8220/8221 Fone/fax: (081)2126.8219.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela fortaleza, determinação e serenidade a nós concedidos durante esta etapa.

Aos nossos familiares e colegas, pela compreensão e apoio ao longo dos momentos difíceis.

A nosso orientador, Prof. Dr. Rubens Alves Dantas, pelo acompanhamento, orientação e amizade.

Ao Curso de Engenharia Civil, do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, na pessoa de seu coordenador Prof. Arnaldo Manoel Pereira Carneiro, pelo apoio recebido.

Ao engenheiro Andersonn Magalhães, pela cooperação e prontidão em contribuir para este trabalho.

Por fim, a todos que estiveram sempre presentes em todo o processo de elaboração deste trabalho, nos bons e maus momentos.

RESUMO

No âmbito do mercado imobiliário, o estudo de viabilidade econômica de um empreendimento é de fundamental importância para sua implantação, visto que aspectos financeiros são bastante motivadores para as construtoras investirem em seus projetos. De modo geral, procura-se obter indicadores tais que a taxa interna de retorno seja alta, assim como o valor presente líquido. Assim, para que as metas sejam atingidas, um diagnóstico que se traduz em estudo aprofundado dos projetos e orçamentos deve ser realizado, levantando as características físicas, financeiras e sociais do empreendimento a ser desenvolvido. Entretanto, a análise da viabilidade está associada a algumas incertezas e previsões realizadas ao longo do processo, como o controle de despesas, gerenciamento da obra, estimativa de vendas ou situação do mercado. Dessa forma, muitos cenários podem ser considerados para avaliar seus resultados, com o objetivo de quantificar os riscos e minimizar as incertezas. Sendo assim, este trabalho aprofunda a visão crítica da análise estocástica fornecida pela simulação Monte Carlo sob o ponto de vista do empreendedor na tomada de decisão, a fim de alocar ou priorizar recursos para seus projetos, além de promover a saúde financeira da organização. Para tanto, foi tomado como base um conjunto de empreendimentos na zona sul de Recife.

Palavras-Chave: Engenharia de Avaliações; Análise de Viabilidade; Simulação Monte Carlo; Análise de Risco; Empreendimentos Imobiliários.

ABSTRACT

In the real estate market, the economic feasibility study of an enterprise is important for its implementation, since the financial aspects are quite motivating for the constructors to invest in their projects. In general, high internal rates of return, as well as the net present value, are good feasibility indicators of the project. Thus, to achieve the goals, a diagnosis must be created to study deeply the projects and budgets, presenting physical, financial and social characteristics of the enterprise. However, a feasibility analysis is associated with some uncertainties and predictions made throughout the process, such as control of expenses, project management, sales projection and the market situation. In this way, many scenarios can be considered to evaluate their results, in order to quantify the risks and uncertainties and minimize them. Thus, this work approaches a critical view of the stochastic analysis with the Monte Carlo simulation to help entrepreneurs in decision making, in order to allocate or prioritize resources for their projects, in addition to promoting an organization's financial health. To do so, it was taken as the basis a set of projects in the southern area of Recife.

Keywords: Evaluation Engineering; Feasibility analysis; Monte Carlo simulation; Risk analysis; Real estate developments.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: VPL em função da taxa de desconto.....	21
Figura 2: Fluxograma de associação de distribuição de probabilidades a variáveis aleatórias do modelo.....	29
Figura 3: Cronograma físico-financeiro	43
Figura 4: Desvio padrão em um gráfico de curva normal	47
Figura 5: Grau de certeza quando associado a uma TDAR	48
Figura 6: Parâmetros mais sensíveis ao resultado do VPL e TIR.....	60
Gráfico 1: Índice de Velocidade de Vendas.....	35
Gráfico 2: Fluxo de caixa do empreendimento (representação esquemática) – Golden Freedom	56
Gráfico 3: VPL sem riscos associados - Golden Freedom	57
Gráfico 4: Taxa Interna de Retorno - Golden Freedom	58
Gráfico 5: VPL com previsão de riscos associados - Golden Freedom	59
Gráfico 6: Ofertas e vendas dos apartamentos quanto à área	65
Quadro 1: Grau de enquadramento dos indicadores de viabilidade	49
Quadro 2: Enquadramento da metodologia de análise de viabilidade	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características dos empreendimentos	32
Tabela 2: Características dos tipos de apartamentos do Golden Freedom	33
Tabela 3: Coleta de dados de apartamentos a venda	34
Tabela 4: Projeção de vendas de apartamentos do Golden Freedom	36
Tabela 5: Custo global dos empreendimentos	40
Tabela 6: Participação de cada serviço no custo global	42
Tabela 7: Cronograma de execução dos serviços.....	43
Tabela 8: Índices para atualização de valores.....	44
Tabela 9: Sucesso de venda do Golden Club	52
Tabela 10: Sucesso de venda do Golden Freedom	53
Tabela 11: Sucesso de venda do Golden Shadow	54
Tabela 12: Sucesso de venda do Golden Single	54
Tabela 13: Sucesso de venda do Golden Wave.....	55
Tabela 14: Resultados da viabilidade dos empreendimentos.....	58
Tabela 15: Parâmetros mais sensíveis ao VPL	60
Tabela 16: Parâmetros mais sensíveis ao TIR	60
Tabela 17: Ranking de viabilidade com risco e sem risco dos edifícios.....	62
Tabela 18: Valor do Custo/m ² e da Receita/m ² dos edifícios	62
Tabela 19: Comparação entre sucesso de vendas e viabilidade com risco	63
Tabela 20: Taxa de desconto ajustada ao risco dos empreendimentos	63
Tabela 21: Sucesso de vendas quanto a área do apartamento.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

ADEMI – Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Pernambuco

CDI – Certificado de Depósito Interbancário

CUB – Custo Unitário Básico

CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

FDP – Função densidade de probabilidade

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FIEPE – Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco

IGPM – Índice Geral de Preços do Mercado

INCC – Índice Nacional de Construção Civil

IPA – Índice de Preço por Atacado

IVV – Índice de Velocidade de Vendas

PIS – Programa Integração Social

RMR – Região Metropolitana do Recife

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SELIC – Sistema Especial de Liquidação e Custódia

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil

SMC – Simulação Monte Carlo

TDAR – Taxa de Desconto Ajustada ao Risco

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

VPL – Valor Presente Líquido

VPL1 – Valor Presente Líquido sem riscos associados

VPL2 – Valor Presente Líquido considerando riscos associados

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1.	Justificativa e motivação	13
1.2	Objetivos gerais e específicos	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Empreendimentos Imobiliários	15
2.2	Regime de vendas	16
2.3	Estudo de Viabilidade	17
2.3.1	Viabilidade econômica	18
2.3.2	Viabilidade financeira	18
2.3.3	Métodos de análise de viabilidade econômico-financeira	19
2.3.3.1	<i>Fluxo de caixa</i>	19
2.3.3.2	<i>Valor presente líquido</i>	20
2.3.3.3	<i>Taxa mínima de atratividade</i>	21
2.3.3.4	<i>Taxa interna de retorno</i>	22
2.4	Risco e incerteza de empreendimentos	22
2.4.1	Incerteza quanto à previsão de receitas	23
2.4.1.1	<i>Índice de velocidade de vendas</i>	24
2.4.2	Incerteza quanto à previsão de custos	25
2.4.2.1	<i>Custo unitário básico</i>	25
2.4.2.2	<i>Custo global</i>	26
2.5	Métodos estatísticos de simulação	27
2.5.1	Simulação Monte Carlo: princípio e aplicação	27
2.5.2	Variação percentual das incertezas	27
2.5.3	Análise de sensibilidade e robustez	30
3	METODOLOGIA	31
3.1	Apresentação dos empreendimentos	31
3.2	Receitas	33
3.2.1	Projeção de Vendas	33
3.2.2	Forma de financiamento	37
3.3	Despesas	37

3.3.1 Troca em área	38
3.3.3 Custo global do empreendimento	39
3.3.4 Tempo de construção	41
3.4 Atualização dos valores	44
3.5 Modelagem da simulação	45
3.5.1 Parâmetros variáveis	45
3.5.2 Taxa de desconto ajustada ao risco, TDAR	47
3.6 Enquadramento da norma	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
4.1 Sucesso de venda dos empreendimentos: impacto de aspectos qualitativos na viabilidade.....	52
4.2 Viabilidade dos empreendimentos	56
4.3 Análise de mercado	62
4.3.1 Análise comparativa entre os empreendimentos	62
4.3.2 Análise do público alvo e tendências do mercado.....	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICES	70
Apêndice A – Golden Club Home Service.....	70
Apêndice B – Golden Freedom Home Service	76
Apêndice C – Golden Shadow Home Service	81
Apêndice D – Golden Single Home Service	86
Apêndice E – Golden Wave Home Service	92
ANEXOS.....	98
Anexo A – Golden Club Home Service	98
Anexo B – Golden Freedom Home Service.....	99
Anexo C – Golden Single Home Service.....	100
Anexo D – Golden Wave Home Service.....	101

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia de Avaliações tem como objetivo primário a avaliação imobiliária, através da determinação do valor de seus bens, direitos e custos de reprodução. Dessa forma, o seu estudo é de grande interesse a todos os agentes correlacionados ao mercado imobiliário: tanto aos situados no polo ativo – referentes às imobiliárias e construtoras, com o objetivo de ter uma maior viabilidade de seus projetos – como aos agentes do polo passivo, referentes aos próprios compradores de imóveis, de analisar se o investimento a ser realizado é vantajoso. Para tal, um vasto conjunto de conhecimentos da área de engenharia, além de outras ciências exatas e naturais são fundamentais para a correta integração da análise do empreendimento no meio social em que está incluso.

Um dos ramos da Engenharia de Avaliações é o estudo de viabilidade dos empreendimentos a serem desenvolvidos. Essa análise é de fundamental importância para implantação destes, visto que aspectos financeiros são bastante motivadores para as construtoras investirem em seus projetos. Nesse contexto, de modo geral, procura-se obter indicadores tais que a taxa interna de retorno seja alta, assim como o valor presente líquido. Assim, para que as metas sejam atingidas, um diagnóstico que se traduz em estudo aprofundado dos projetos e orçamentos deve ser realizado, levantando as características físicas do empreendimento a ser desenvolvido (área, localização), assim como as financeiras (custo da obra, preço de venda e plano de financiamento), perpassando também pelas sociais (impacto social na região, público-alvo). Ao promover a integração de todos esses aspectos, é então possível prever se o produto final é viável ou não.

Entretanto, a análise da viabilidade de um empreendimento ainda assim está associada a algumas incertezas e previsões realizadas ao longo do processo, como o controle de despesas, gerenciamento da obra, estimativa de unidades vendidas ou como se originará o fluxo de caixa da empresa sob a situação do mercado. Dessa forma, muitos cenários podem ser considerados para avaliar seus resultados, com o objetivo de quantificar os riscos e minimizar as incertezas associadas à viabilidade do projeto. Sendo assim, os métodos estatísticos de simulação se destacam. Estes consistem em tomar como base uma grande quantidade de amostragens aleatórias,

e assim chegar a resultados mais próximos aos reais, ou seja, realizar testes com as variáveis um número suficientemente grande de vezes para ter uma maior precisão do resultado obtido.

Assim, o estudo aprofundado da viabilidade do empreendimento associado com os métodos de simulação, baseado numa análise probabilística, é uma ferramenta poderosa para uma gestão eficiente de empreendimentos de uma empresa, podendo assim trazer com uma segurança razoável ao investidor os parâmetros ideais que resultarão em um melhor retorno financeiro de seus projetos.

1.1. Justificativa e motivação

Em se tratando da análise de investimentos de uma empresa, em especial da Construção Civil, a busca pela otimização e maximização da rentabilidade apresentada pelo produto final a ser concebido (edifício, de modo mais particular) motiva os discentes a se aprofundar no tema proposto. A Engenharia de Avaliações e toda a sua metodologia dão base para compreender aspectos presentes no mundo empresarial de forma a buscar estratégias de aprimorar seus recursos, sejam financeiros, humanos ou materiais.

Além disso, a vigente situação econômica brasileira reforça e justifica o aprofundamento desse tema. Segundo pesquisa do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP), feita em conjunto com a Fundação Getúlio Vargas (FGV) – outubro de 2015 –, o setor da construção civil registrou mais demissões de mais de 500 mil postos de trabalho, afetando a confiança das famílias e dos investidores; em especial na zona sul recifense, constata-se que a realidade citada se manifesta nos diversos imóveis encalhados à espera de demanda suficiente para atendê-los.

Nesse contexto, ressalta-se a importância de escolher por investimentos que tragam à construtora segurança financeira para manter-se sólida no mercado competitivo em tempos de incerteza como a que se vive, ou seja, empreendimentos viáveis sob o ponto de vista econômico-financeiro.

1.2 Objetivos gerais e específicos

O objetivo geral deste trabalho é analisar, através de ferramentas adequadas, a viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários na zona sul da Região Metropolitana do Recife (RMR) de modo a garantir concomitantemente a sustentabilidade da empresa de Construção Civil e uma oferta atraente aos potenciais clientes dos imóveis em questão.

Desse modo, o estudo minucioso dos dados de empreendimentos em processo construtivo obtidos *in loco* se configura como uma meta importante para diagnosticar os fatores relacionados à promoção de uma construção viável e propor uma análise de mercado que contribua para a gestão – econômica e eficaz – de projetos de uma empresa.

Como objetivos específicos, pretende-se com a realização deste trabalho:

- Adotar um procedimento de montagem de fluxo de caixa coerente com as práticas financeiras da empresa analisada, considerando despesas, receitas e dados de mercado.
- Utilizar a análise probabilística de viabilidade por meio de método estatístico de simulação para verificar a robustez dos fluxos de caixa montados, isto é, contribuir, a partir do arcabouço teórico e das ferramentas disponíveis da Estatística, para a diminuição de riscos associados na implementação do projeto analisado;
- Compreender e qualificar a influência dos mais diversos fatores no índice de vendas de incorporações imobiliárias, bem como na variância dos indicadores de viabilidade, de forma a evidenciar a necessidade e formas de viabilizar essas obras;
- Apresentar estratégia de investimento adequada ao estudo de caso utilizado de modo a colaborar para a tomada de decisão das empresas de Construção Civil na implantação de seu portfólio de projetos. Analisando os resultados obtidos pela simulação, aplica-se a necessidade de gerenciar de forma eficaz os projetos a serem investidos, ou seja, proporcionar meios para promover a sustentabilidade financeira das empresas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O mercado da construção civil, tradicionalmente caracterizado pela grande competitividade, exige das empresas alto controle dos métodos construtivos exercidos através de processos de execução e planejamento, a fim de reduzir perdas e gastos. Para atingir estes objetivos é necessário saber planejar e orçar seus empreendimentos para avaliar a respectiva viabilidade do negócio. A seguir, expõe-se uma revisão bibliográfica da literatura acerca do tema para fundamentar o estudo de caso correspondente.

2.1 Empreendimentos Imobiliários

Segundo Limmer (1997), um empreendimento é um conjunto de atividades necessárias, ordenadas com certa lógica e que apresentam alto grau de interdependência, que conduzirão a um objetivo, que atenda certas condições de prazo, custo, qualidade e risco que foram previamente definidas na concepção do projeto. O autor separa a vida de um empreendimento em quatro estágios bem definidos: concepção, planejamento, execução e finalização. A concepção do projeto é a fase inicial de qualquer empreendimento, e uma das mais importantes.

Na fase de concepção do projeto, ou anteprojeto, identifica-se a viabilidade técnica, econômica e financeira de um empreendimento, fator fundamental para a efetiva escolha de implantação do mesmo. A necessidade de implantação, associado aos seus estudos de viabilidade, definem se o projeto terá continuidade para a empresa, e assim poder prosseguir com os outros estágios de desenvolvimento.

A fase de planejamento do empreendimento servirá de diretriz para vigência do projeto, onde serão criadas todas as plantas e os projetos de arquitetura, estrutura, instalações, entre outras. Já os estágios de execução e finalização do projeto compreendem o estágio operacional do empreendimento construído, onde começará a se erguer o projeto e finaliza-lo devidamente para deixar em condições de utilização.

Desse modo, é importante conceituar um tipo específico a ser abordado no trabalho: o empreendimento imobiliário. Sua definição segundo a NBR 14653-4 é: “Empreendimento em imóvel destinado ao parcelamento do solo ou construção de benfeitorias, com o objetivo de venda das unidades geradas”.

Assim, empreendimentos residenciais, comerciais, de serviços, industriais, rurais ou mistos enquadram-se nessa definição proposta pela norma brasileira. A análise empreendimentos imobiliários neste trabalho compreenderá as versões residenciais.

2.2 Regime de vendas

O regime de vendas de um empreendimento a ser construído é algo a ser definido pela construtora e/ou incorporadora que será responsável pela construção.

De modo geral, a venda na fase de plantas é uma forma da construtora da edificação já adquirir receitas provenientes das vendas das unidades e dessa forma começar a construir o empreendimento em questão. Assim, o fluxo de caixa, do ponto de vista da construtora, já conta com receita nos primeiros meses, acompanhando o custo já esperado da construção.

Esta prática que sintetiza o regime de vendas adotado também apresenta vantagens para o comprador. Primeiramente, pode-se citar o possível investimento financeiro, já que apartamentos vendidos em planta tem um valor nominal no fim da construção maior do que foi pago pelo comprador. Segundo, as formas de financiamento de apartamentos vendidos nessa situação são mais flexíveis, financiando o valor total em um horizonte de tempo maior.

É válido comentar ainda, sob o ponto de vista do construtor, a origem dos recursos a serem investidos nas referidas obras. Enquanto com o financiamento proposto pelos bancos impactam em tempos menores de construção, os juros incidentes impactam no fluxo de caixa correspondente, ao passo que recursos próprios para execução promovem custos menores, levando a regimes de vendas dos imóveis cujas parcelas são mais flexíveis e atraentes para o potencial comprador.

Entretanto, tais parcelas são sempre reajustadas com a variação do Índice Nacional da Construção Civil (INCC), que geralmente costumam ficar acima do

índice da inflação, sendo essa uma das desvantagens desse regime de venda. Outra desvantagem é a de prazos de entrega cada vez maiores, com atrasos sendo algo muito comum.

2.3 Estudo de Viabilidade

A análise de empreendimentos imobiliários em sua fase de concepção é determinada principalmente por um estudo de viabilidade bem realizado. Esse estudo consiste em coletar todas as informações disponíveis e aplicar técnicas de engenharia econômica, considerando as taxas de desconto, prazos e valores previstos e estimados no fluxo de caixa. A análise de viabilidade será de fundamental importância do encaminhamento do empreendimento imobiliário que se pretende construir. Um resultado considerado viável prosseguirá a obra para os novos estágios, enquanto um resultado não viável vai estimular uma nova perspectiva para modificar o empreendimento ou até mesmo inviabilizar totalmente sua construção.

Nesse sentido, é importante pontuar que a busca não se manifesta somente por um empreendimento viável, e sim o mais viável possível. O estudo de viabilidade tem muitas vertentes, tais quais as viabilidades técnica, econômica e financeira, que precisam ser estudadas individualmente e em conjunto para que resultem no resultado mais vantajoso para a empresa. As diversas vertentes disponíveis para a obra incluem qual terreno comprar para construir o empreendimento desejado, ou até mesmo as diversificações de empreendimentos que podem ser construídos em um mesmo terreno.

Além disso, até mesmo já tendo sido escolhido que será um empreendimento imobiliário residencial, existem os parâmetros físicos que podem ser ajustados, como área do apartamento, número de quartos, quantidade de apartamentos por andar e quantos andares terá a edificação, que podem e devem ser otimizados para tornar o empreendimento mais viável sendo compatibilizado com a condição socioeconômica do bairro no qual será implementado.

2.3.1 Viabilidade econômica

A viabilidade de qualquer empreendimento começa prioritariamente pelo aspecto econômico. Dentre as várias oportunidades ou até mesmo das diversas variações de um mesmo projeto, deve-se identificar a mais atraente para o investimento.

De acordo com Hirschfeld (1998), o interesse econômico de um empreendimento será satisfeito quando o dinheiro para o investimento já esteja disponível ou será obtido por financiamento a ser restituído com receitas provindas do próprio empreendimento e o prazo de retorno do investimento, em conjunto com sua taxa de retorno, sejam satisfatórios. Assim, trata-se de um benefício projetado para o futuro e que tenha de certa forma alguma garantia de que ele realmente será obtido.

Dessa forma, a viabilidade econômica vai tratar de todas as estimativas realistas de vendas das unidades e um levantamento de custos confiáveis, o mais próximo possível do custo final e sua correta distribuição ao longo do tempo. Quando a decisão de investir em um empreendimento está baseada apenas nessa comparação de quantidade de recursos entrantes (receitas) com a as saídas referentes ao custeio o empreendimento (custos), e resulte em um lucro (receitas maiores que despesas), o empreendimento é considerado viável economicamente (Silva, 1995).

2.3.2 Viabilidade financeira

A decisão de investir também pode estar baseada na disponibilização de recursos, com o objetivo de obter um equilíbrio das entradas e saídas, levando em conta o saldo a ser obtido em cada momento (fluxo de caixa). Quando a análise tiver o teor de estudo do fluxo de caixa, trata-se de uma análise de viabilidade financeira do empreendimento.

Assim, a caracterização de um empreendimento capaz de proporcionar lucro aos investidores ao final do negócio, e sendo capaz de evitar saldos negativos ao longo do fluxo de caixa do empreendimento, é considerado um investimento viável financeiramente.

O objetivo dessa análise de viabilidade é de observar se o empreendimento imobiliário será capaz de gerar uma renda que remunere o capital aplicado. Essa análise é feita através dos métodos consagrados de análise de viabilidade financeira, que serão apresentados a seguir.

2.3.3 Métodos de análise de viabilidade econômico-financeira

As duas perspectivas apresentadas permitem ter uma visão geral da tomada de decisão de um investimento. Entretanto, não são essas duas perspectivas analisadas separadamente, e sim em conjunto, que resultará em um resultado satisfatório para tomada de decisão do investidor. Na análise econômica, os balanços previstos baseados nos resultados possíveis a serem alcançados pelo investimento, com base em indicadores como capital de giro, rentabilidade e liquidez. No âmbito financeiro são analisados os fluxos de caixa previstos para o empreendimento, as taxas de juros, taxa de retorno exigida pelos investidores e taxa média de aplicação no mercado.

Dessa forma, precisa-se conhecer melhor os indicadores responsáveis para uma análise confiável da viabilidade econômico-financeira de um empreendimento. Iniciando-se com a montagem do fluxo de caixa, e assim analisar os parâmetros como valor presente líquido e a taxa interna de retorno para poder determinar a viabilidade da obra.

2.3.3.1 *Fluxo de caixa*

O fluxo de caixa de um empreendimento é definido como o conjunto de todas as entradas e saídas ao longo do tempo. O fluxo de caixa é uma técnica de fundamental importância na análise de rentabilidade e custo de operações financeiras para a viabilidade de um empreendimento.

A montagem do fluxo de caixa relacionará as previsões e provisões das transações financeiras, divididas em receitas e despesas, ao longo do tempo. As entradas de receitas mais comuns a serem inseridas no fluxo de caixa são as receitas com as vendas das unidades e a receita financeira. Em contrapartida, as saídas de custos comumente anotadas no fluxo de caixa começam desde o custo de

aquisição do terreno por parte da construtora, perpassando pelos custos com registros de incorporação, outorgas, alvarás e averbações, para alcançar o custo principal, que é a construção do empreendimento imobiliário.

A dinamicidade do fluxo de caixa é algo importante, já que existem muitas previsões de receitas e custos da obra de um tempo que está à frente do atual. A necessidade de sempre atualizar o fluxo é fundamental para sempre atestar a viabilidade do empreendimento. Essa técnica também permite determinar o momento que seja necessário o ingresso de recursos de financiamento ou investimento no empreendimento.

A montagem do fluxo de caixa é importante para a efetiva verificação da viabilidade do empreendimento através do valor do presente líquido e da taxa interna de retorno.

2.3.3.2 Valor presente líquido

O Valor Presente Líquido (VPL) de um fluxo de caixa é o valor monetário do ponto zero na escala de tempo. Assim, suas parcelas futuras de receitas e despesas são descontadas para o ponto de tempo igual a zero, de acordo com uma taxa de juros, conhecida como Taxa de Desconto.

$$VPL = \sum \frac{R_t}{(1+k)^t} - \sum \frac{C_t}{(1+k)^t} \quad (1)$$

Em que:

R_t = Receitas no fluxo de caixa no tempo t ;

C_t = Custo, em módulo, no fluxo de caixa no tempo t ; e

k = Taxa de desconto.

Ao calcular o VPL, com base na equação 1, existem duas possibilidades de resultados para a análise:

- $VPL > 0$: o capital investido será completamente recuperado e remunerado com a taxa requerida k , e o empreendimento será capaz de gerar valor a empresa de um valor de VPL. Ou seja, um VPL positivo implica que o empreendimento é viável financeiramente;

- $VPL < 0$: O capital investido não será completamente recuperado, e o empreendimento será considerado oneroso à empresa. Um VPL negativo corresponde à inviabilidade financeira do empreendimento.

A taxa de desconto utilizada para o cálculo do VPL é inversamente proporcional ao resultado obtido. Ou seja, quanto menor a taxa de desconto, maior o VPL. A taxa de desconto efetivamente utilizada para o cálculo inicial do VPL é a taxa mínima de mercado, conhecida como taxa mínima de atratividade.

2.3.3.3 Taxa mínima de atratividade

A taxa mínima de atratividade (TMA) é o valor mínimo da taxa pelo qual o investimento do empreendimento precisa render ao investidor para se tornar algo atrativo. O valor em si dessa taxa está relacionado ao investimento de mais baixo grau de risco, que esteja disponível para aplicação do capital em análise. Ou seja, a TMA seria a taxa que o mercado renderia caso o investidor escolhesse aplicar o seu capital em um investimento de baixo risco, o que implica que o investimento no empreendimento imobiliário tem que ser de certa forma bem mais atrativo para o investidor, com uma taxa maior que a TMA, para que o investidor considere essa alternativa para investir.

Dessa forma, calcula-se geralmente o Valor Presente Líquido com uma taxa de desconto igual a Taxa Mínima de Atratividade para verificar a viabilidade do empreendimento. Se o empreendimento for viável ($VPL > 0$), sendo calculado com a taxa mínima de atratividade, implica que a taxa que o empreendimento está rendendo para o investidor é maior, conforme observado na figura 1.

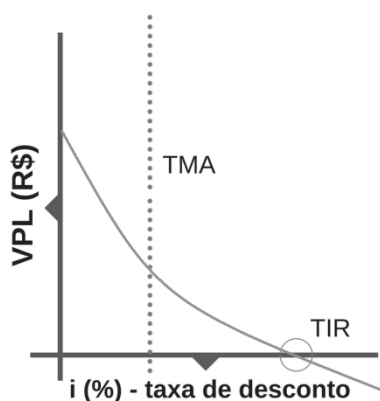


Figura 1: VPL em função da taxa de desconto

2.3.3.4 Taxa interna de retorno

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa na qual torna o valor presente das entradas líquidas de caixa igual ao investimento inicial, ou seja, é a taxa que produzirá um Valor Presente Líquido nulo. Assim, utilizando a taxa interna de retorno como taxa de desconto na fórmula do VPL obtém-se um valor igual a zero.

Esse critério aplicado em um investimento com fluxo de caixa simples estabelece que, enquanto o valor da TIR for maior que a TMA, o investimento é considerado viável. Em suma,

- $TIR > TMA$: projeto viável financeiramente;
- $TIR < TMA$: projeto inviável financeiramente;
- $TIR = TMA$: indiferente, do ponto de vista financeiro, em investir o recurso no projeto ou investir no mercado.

Apesar de quando a taxa interna de retorno for igual a taxa mínima de atratividade seja indiferente em qual investir do ponto de vista estritamente financeiro, o investimento no mercado possuirá um risco mais baixo do que investir em um empreendimento imobiliário. Assim, para que o investimento no empreendimento seja efetivamente realizado, a taxa interna de retorno tem que ser suficientemente maior que a taxa mínima de atratividade, para que supere os riscos inerentes associados ao projeto.

2.4 Risco e incerteza de empreendimentos

Todo investimento está sujeito a análise de riscos e incertezas. Riscos são inerentes a aplicação do dinheiro em um determinado investimento, e analisa quanto o investidor está disposto a arriscar com aquele seu capital. Investimento de mais baixo risco em geral retornam valores mais baixos de rendimento, associado a uma taxa mínima, conforme discutido previamente. Enquanto isso, investimentos de mais alto risco provém uma quantia maior de retorno ao seu investidor e por isso tem mais atrativos. O importante é que o retorno que esse investimento venha a gerar seja maior ao ponto de interessar o investidor em aplicar seu dinheiro em um investimento de maior risco.

Analizando no campo de empreendimentos imobiliários residenciais, o investimento é considerado por muitos investidores do mercado imobiliário como sendo de relativo baixo risco, devido à grande valorização do imóvel ao longo do tempo. Entretanto, a devida valorização nem sempre é de certeza integral, e depende muito com as flutuações que o mercado imobiliário se encontra na situação nem sempre estável do país.

Além dos riscos inerentes a investimentos, existem também as incertezas relacionadas a empreendimentos imobiliários. Essas incertezas estão associadas a criação de um fluxo de caixa que esteja coerente com os resultados a serem atingidos. Entretanto, é improvável a execução de um fluxo de caixa livre de distorções, já que existem incertezas correlacionadas tanto a previsão de receitas quanto a de despesas da empresa.

2.4.1 Incerteza quanto à previsão de receitas

As incertezas associadas à previsão de receitas de uma empresa podem ser bem distorcidas do que irá ocorrer realmente. As receitas principais para a empresa que são a venda de suas unidades, e quando elas ocorrerão, a fim de ingressar corretamente no fluxo de caixa da empresa, são na melhor das hipóteses, estimativas. Não há como prever com segurança quais e quantas unidades serão vendidas em um determinado período de tempo. Entretanto, não é por conta das incertezas que não se devem fazer as previsões. Na verdade, elas são necessárias para inicialmente atestar a viabilidade do empreendimento.

A dinamicidade do fluxo de caixa está muito relacionada a essas incertezas, e conseqüentemente a necessidade de constantes ajustes para refletirem o que realmente já aconteceu (melhor ou pior que as estimativas iniciais) e passarem a refletir as novas estimativas. É um constante ajuste sempre refletindo a viabilidade do empreendimento.

Outra incerteza associada as receitas é quanto à forma de financiamento das unidades vendidas. A maioria das construtoras, ao venderem, promovem um certo financiamento ao comprador. Entretanto, não é certeza que aquele financiamento será o adotado pelo comprador, visto que há muita flexibilidade nessa negociação, de quando e quanto pagar. Mais uma vez aqui insere-se a dinamicidade do fluxo de

caixa que deve constantemente se atualizar para refletir não a situação prevista para aquela situação (inicialmente considerando que todos adotariam o financiamento proposto), mas sim a situação que está efetivamente ocorrendo.

2.4.1.1 Índice de velocidade de vendas

Uma forma de analisar como o mercado está no momento relacionado as vendas das unidades, especialmente no caso de empreendimentos imobiliários residenciais, é observar o índice de velocidade de vendas (IVV).

Essa pesquisa de indicadores de velocidade tem por objetivo primário gerar índices que permitam acompanhar o desempenho da comercialização dos imóveis, especialmente em curto prazo, pois servem de análises conjunturais. Os indicadores são produzidos mensalmente a partir de pesquisas conduzidas pela FIEPE, com apoio do SEBRAE-PE, SINDUSCON-PE e ADEMI-PE.

O índice mostra, portanto, quantas unidades foram ofertadas no mesmo padrão que o empreendimento a ser estimado, e quantas unidades foram vendidas, durante aquele mês. Dessa forma, pode-se prever com alguma noção a quantidade de apartamentos que possam ser vendidos naquele bairro específico, no mesmo padrão que o empreendimento em questão.

Esse índice, apesar de oferecer um bom indicador de vendas que ocorrem na região, não permite especificar características mais aprofundadas. A comparação limita-se pelo número de quartos dos apartamentos colocados à venda. Mesmo sendo já um indicador, quando se trata de estimativas precisas, surge a necessidade de indicadores cada vez mais específicos para poder estimar com certa verossimilhança.

Assim, muitas empresas já tem uma certa previsão devido a sua experiência no mercado, em analisar como ocorre a distribuição de suas vendas ao longo do tempo. Apesar dessa experiência, ainda se torna complicado prever com certeza os resultados a serem alcançados, visto que podem ser bastante distintos para empreendimentos situados na mesma região, com um mesmo padrão de construção.

2.4.2 Incerteza quanto à previsão de custos

Assim como existem as incertezas relacionadas as receitas do fluxo de caixa, há também certa imprevisibilidade no referente as despesas. As despesas majoritárias de um empreendimento imobiliário são a sua aquisição de terreno, os registros de incorporação e a própria construção do empreendimento. A maior incerteza reside neste, devido aos custos de construção sempre serem imprevisíveis, já que diversas situações podem ocorrer na obra que influenciem no custo final. Entretanto, com um orçamento bem detalhado e especificando o máximo possível de insumos e serviços relacionados ao custo direto e indireto da obra, é possível ter bastante precisão no valor da obra final.

Algumas formas de estimar o valor do custo de uma obra, caso não se tenha a disponibilidade de fazer um orçamento detalhado é a utilização de parâmetros como o Custo Unitário Básico e a previsão de custo global de um empreendimento estimado pela norma.

2.4.2.1 *Custo unitário básico*

O Custo Unitário Básico (CUB) é um dos principais indicadores da construção civil, com o objetivo principal de determinar o custo global de uma obra. O CUB é um custo meramente orientativo, calculado pela exigência da Lei 4591/1964, que prevê que os Sindicatos da Indústria da Construção Civil ficam obrigados a divulgar até o dia 5 de cada mês, os custos unitários de construção a serem adotados, calculados com base em diversos projetos-padrão.

O CUB é fornecido mensalmente pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) em associação com o Sistema IBGE de Recuperação automática (SIDRA), para cada um dos estados do Brasil. Esse índice também é fornecido, para diferentes projetos-padrão, pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (Sinduscon).

Esse indicador, com base nos projetos-padrão estudados e no acabamento da construção, determina um preço médio do metro quadrado equivalente de construção. O procedimento de análise começa com a razão entre a área útil do apartamento com o valor total de banheiros equivalentes (1 para banheiro social e

suíte; 0,5 para banheiros de serviço e lavabos). Com essa relação, pode-se interpolar com as relações dos projetos-padrão fornecidos para então obter o Custo Unitário Básico do imóvel avaliado.

2.4.2.2 Custo global

Em posse do CUB, pode-se então calcular o custo final da edificação, como mostra a equação 2.

$$CD = \left[CUB + \frac{OE + OI + (OFe - OFd)}{S} \right] \quad (2)$$

Em que:

- CD é o custo direto da construção por metro quadrado de área equivalente de construção;
- CUB é o custo unitário básico;
- OE é o orçamento de elevadores;
- OI é o orçamento de instalações especiais;
- OFe é o orçamento de fundações especiais;
- OFd é o orçamento de fundações diretas;
- S é a área equivalente de construção, de acordo com a NBR 12721.

Para a obtenção do custo final da obra, deve-se ainda adicionar os custos indiretos da construção, que podem ser estimados através do Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que é agregado ao custo direto na forma de porcentagem que deve ser acrescida. No BDI, incluem-se: custos de administração central; custos de capital financeiro; margem de incerteza para o contratante; carga tributária específica; e o lucro bruto ou margem de contribuição.

$$\text{Custo Final} = CD * (1 + BDI) \quad (3)$$

Assim, o custo final obtido na equação 3 é o preço por metro quadrado de área equivalente e permite, então, calcular tanto o preço do apartamento quanto o preço da totalidade da construção.

2.5 Métodos estatísticos de simulação

2.5.1 Simulação Monte Carlo: princípio e aplicação

Os modelos consagrados de análise de investimentos admitem que todas as variáveis que compõem a demonstração de resultados e o decorrente fluxo de caixa são determinísticas, isto é, como se fossem manifestar da forma como foram estimados. Como visto anteriormente, tais valores são incertos e o que se faz em análise de investimentos é uma estimativa dos valores de cada variável segundo o melhor julgamento da equipe responsável pela elaboração do projeto ou plano de negócio. Logo, os números envolvidos são probabilísticos e, portanto, assumem a característica de variáveis aleatórias.

Nesse contexto, a simulação de Monte Carlo (SMC) é uma alternativa viável de ser utilizada na análise de investimentos em ambientes incertos. A construção de milhares de cenários possíveis de ser gerada com ela e suas respectivas distribuições de probabilidades associadas permite transformar um cenário incerto num cenário de risco calculado.

Daí a SMC é uma técnica matemática que gera amostras aleatórias de variáveis de saída a partir de várias amostras aleatórias de variáveis de entrada (SOARES, 2006) e suas distribuições de probabilidades proporcionam uma melhor percepção do risco.

2.5.2 Variação percentual das incertezas

O processo inicia com a identificação das variáveis a serem geradas de forma aleatória, inclusive com a possibilidade de fixar limites de variabilidade das entradas, o tipo de distribuição que melhor se adeque às características das variáveis de entrada, e a seleção das variáveis de saída que se pretende obter. O processo de simulação envolve repetidas interações aleatórias gerando uma série de distribuição de resultados.

Na tentativa de descrever o comportamento de certas variáveis, de sistema completo, o método exige apenas que o sistema físico ou matemático adotado seja

modelado em termos das chamadas funções densidade de probabilidade (FDP). Na falta de séries mais detalhadas, DAMODARAN (2006) sugere um fluxograma para aproximar distribuições de probabilidade (figura 2).

Consideradas as devidas distribuições, a SMC procede fazendo as amostragens aleatórias a partir das mesmas. Este processo é repetido inúmeras vezes e o resultado desejado é obtido por meio de técnicas estatísticas (média, desvio padrão, etc.) sobre um determinado número de realizações (amostra) que podem chegar a milhões.

Na prática, diante de um problema envolvendo incertezas, realizar uma Simulação com Monte Carlo para aproximar sua solução consiste em quatro passos padrões:

- i. Modelagem do problema ao definir uma FDP para representar o comportamento de cada uma das suas incertezas;
- ii. Geração de valores pseudo-aleatórios aderentes à FDP de cada incerteza do problema;
- iii. Cálculo do resultado determinístico, substituindo as incertezas pelos valores gerados, obtendo, assim, uma observação do problema;
- iv. Repetição dos passos ii e iii até se obter uma amostra com o tamanho desejado de realizações. Para uma correta operacionalização da SMC, Lustosa, Ponte e Dominas (2004) indicam que a simulação deve ser replicada mais de cem vezes para que se obtenha uma amostra representativa. No entanto, não há recomendação quanto ao número máximo de simulações a serem realizadas.
- v. Agregação e manipulação dos resultados da amostra de forma a obter uma estimativa da solução do problema.

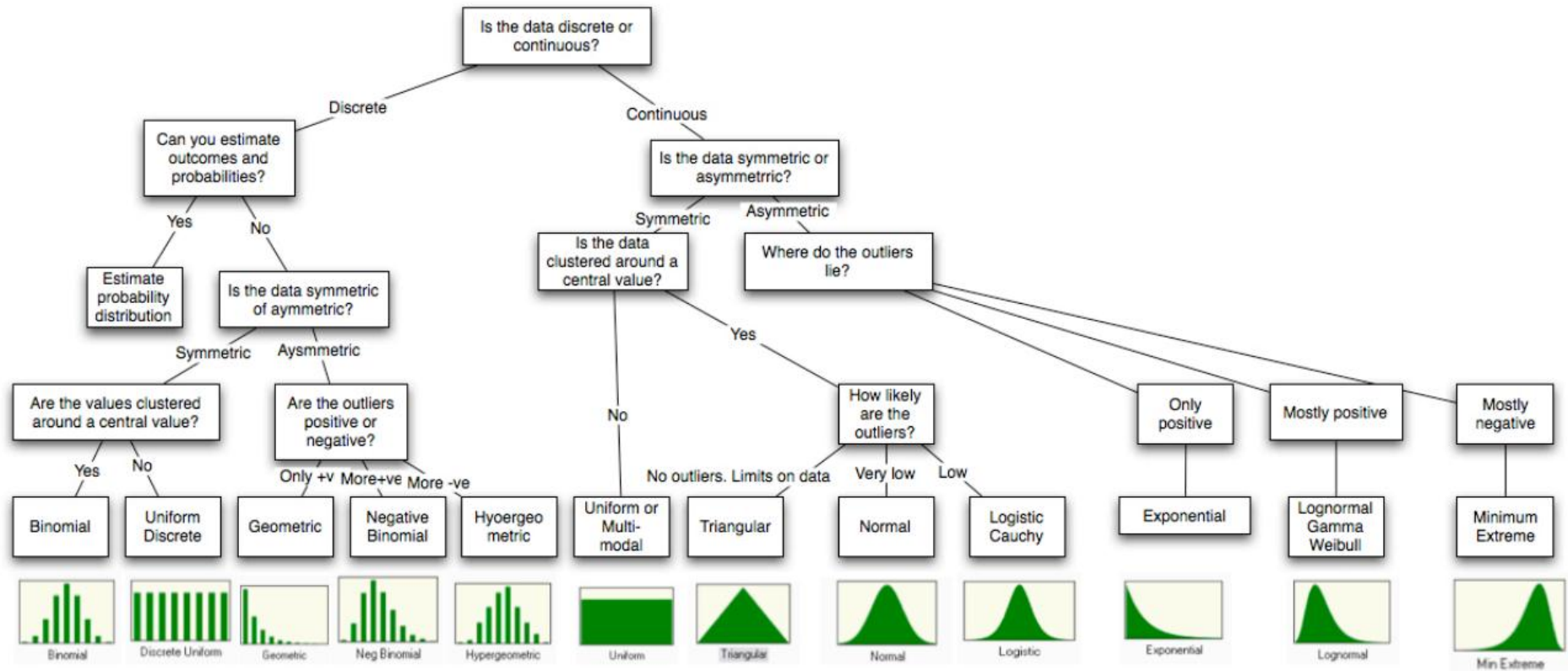


Figura 2: Fluxograma de associação de distribuição de probabilidades a variáveis aleatórias do modelo

2.5.3 Análise de sensibilidade e robustez

Hillier & Liberman (2006) afirmam que um dos mais importantes objetivos da análise de sensibilidade é identificar os parâmetros que são mais sensíveis, ou seja, aqueles que não podem ser alterados sem alterar a solução ótima do problema. Ou então para os parâmetros que não são identificados como sensíveis, pode-se avaliar o intervalo de valores ao longo do qual a solução do mesmo permanecerá a mesma.

Almeida (2013) afirma que a análise de sensibilidade é um estudo e análise que irá avaliar o impacto provocado na saída do modelo devido a variações feitas nos dados de entrada. Esse tipo de estudo é de extrema importância para o caso de modelos quantitativos, uma vez que se tratando de dados de entrada, esses podem conter alguns erros, impactando no resultado final obtido.

A análise de sensibilidade de um modelo poderá identificar em que ponto este é mais sensível dada à mudança de valores, resultando em diferentes propostas para as variáveis. E, a partir dessa informação é possível avaliar quais as formas para fortalecer os dados ou parâmetros sensíveis do modelo.

Dessa forma, a análise de sensibilidade deve ser realizada a fim de identificar se as conclusões preliminares provenientes de um modelo são robustas ou se são sensíveis a alterações. Pode-se investigar a significância de informações erradas, os efeitos que a incerteza do tomador de decisão possui sobre os valores e prioridades, ou mesmo ofertar diferentes perspectivas para o problema.

3 METODOLOGIA

Toda a metodologia apresentada a seguir foi utilizada nos cinco empreendimentos para tentar prever com a maior verossimilhança possível o fluxo de caixa dos respectivos edifícios para que sua análise de viabilidade possa ser confiável. A importância de seguir uma mesma metodologia em todos os empreendimentos reflete a necessidade de utilizá-la para que os resultados da amostra sejam comparáveis.

A criação do fluxo de caixa com uma correta previsão de receitas e despesas assim como uma correta distribuição no tempo adequada é capaz de proporcionar uma análise mais profunda da viabilidade, alterando os parâmetros variáveis escolhidos para fazer um estudo que permite discutir e analisar a razão de algum empreendimento ser considerado mais viável econômica e/ou financeiramente em comparação com outro de uma mesma construtora construído no mesmo bairro.

3.1 Apresentação dos empreendimentos

Para a aplicação dos materiais e métodos descritos nesta seção, faz-se uso de dados de índice real de vendas e memorial de incorporação de 5 (cinco) condomínios em execução pela construtora Dallas, no bairro de Boa Viagem, Recife (PE).

A escolha dos empreendimentos a funcionarem como os estudos de caso são de extrema importância. Como o objetivo do projeto consiste em comparar a viabilidade de empreendimentos surge o questionamento dos parâmetros a serem estudados. A ideia consiste em analisar a razão pela qual um empreendimento é considerado mais viável do que outro e a melhor forma de fazer essa comparação em um nível mais profundo é utilizando empreendimentos bastante similares em suas características. Isso ocorre para que a resposta não seja apenas características físicas do empreendimento, de localização, de construção em diferentes fases ou até mesmo a construtora responsável pelo empreendimento.

A utilização de empreendimentos com características físicas semelhantes, feitos por uma mesma construtora, localizados em um mesmo bairro e que estejam em fases iguais (de construção), permite partir para uma análise mais significativa do

ponto de vista da construtora. Essa análise permite estabelecer qual seria o melhor padrão com determinadas características físicas dos apartamentos como área privativa e quantidade de quartos a ser adotado naquele bairro por aquela construtora.

Dito isso, os empreendimentos escolhidos para análise seguem um padrão considerado normal e possuem uma estrutura muito similar entre si. As construções são de edifícios residenciais com apartamentos de 1 ou 2 quartos, com uma área total no máximo de 45 m². Todas as cinco construções encontram-se no bairro de Boa Viagem e foram lançados em um período de 2 anos, de 2013 a 2015. Além disso, são construções que ainda estão na fase inicial de construção: em planta ou na estrutura ou na fundação. A tabela 1 apresenta algumas características dos edifícios em análise. As características mais detalhadas de cada um dos edifícios encontram-se nos apêndices.

Tabela 1: Características dos empreendimentos

Edifício	Apartamentos Construídos	Área Privativa
Golden Club Home Service	133 (1 e 2 quartos)	27,72 a 45,57 m ²
Golden Freedom Home Service	180 (1 quarto)	23,20 a 28,42 m ²
Golden Shadow Home Service	80 (1 quarto)	26,14 a 28,01 m ²
Golden Single Home Service	230 (1 quarto)	22,25 a 26,38 m ²
Golden Wave Home Service	166 (1 e 2 quartos)	30,37 a 43,64 m ²

Cada um dos empreendimentos também apresenta diferentes tipos de apartamento. Cada tipo de apartamento possui sua própria área, podendo vir a ter até um quarto a mais. Em cada tipo, apresenta-se também o seu preço associado. É válido afirmar que para os empreendimentos da construtora em questão, não há diferenciação do preço quanto ao andar em que se encontra o apartamento. Apenas o seu tipo e consequentemente suas características físicas influenciam no preço final. A tabela 2 abaixo mostra um exemplo do empreendimento Golden Freedom Home Service, base para a análise ao longo da metodologia. Os demais empreendimentos estão apresentados nos apêndices.

Tabela 2: Características dos tipos de apartamentos do Golden Freedom

	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D
Área Privativa	28,42	23,96	23,20	23,20
Área Comum	38,14	32,15	31,13	31,13
Área Total	66,56	56,11	54,33	54,33
Fração Ideal	0,00658	0,00555	0,00537	0,00537
Apartamentos	22	38	90	30
Variação dos Apartamentos	101 a 1101 106 a 1106	1201 a 3001 1206 a 3006	102 a 3002 104 a 3004 105 a 3005	103 a 3003
Preço	R\$ 230.000,00	R\$ 199.000,00	R\$ 199.000,00	R\$ 195.000,00

3.2 Receitas

As receitas de um empreendimento consistirão basicamente das vendas dos seus apartamentos. Entretanto, apesar da ideia de simplicidade associada ao valor dos seus apartamentos e a sua quantidade de apartamentos a venda resultarem em um valor total de receitas recebidas pela construtora, existem diversas estimativas que devem ser feitas visto que para uma análise de viabilidade não interessa apenas o valor total de receita, mas sim como as parcelas estarão distribuídas mensalmente.

Assim, para que isso possa ser atingido, duas estimativas principais devem ser feitas: a projeção de vendas, que apontará quando a venda de cada apartamento ocorrerá; e a forma de pagamento dos apartamentos, cujas parcelas mensais pagas pelos compradores resultarão no fluxo de caixa de receita da empresa.

3.2.1 Projeção de Vendas

A projeção de vendas é um importante fator para a compreensão das receitas de um empreendimento, visto que nem todos os apartamentos disponíveis à venda serão vendidos no mês de lançamento. É importante que a empresa tenha uma consciência quanto a isso para que suas estimativas não fiquem supervalorizadas e depois não sejam concretizadas. Com a experiência no mercado, a construtora é capaz através de empreendimentos prévios de prever com certa precisão como as vendas serão projetadas nos meses seguintes ao seu lançamento.

Claramente o ideal é que todas as unidades sejam vendidas rapidamente para gerarem uma receita inicial rápida a construtora para que essa possa bancar a construção do empreendimento. Porém, essa situação nem sempre ocorre por diversos fatores, desde características físicas do empreendimento até como se encontra o ambiente socioeconômico do país.

Apresentado essa consideração inicial da importância da estimativa dessa projeção de venda dos apartamentos, deve-se analisar como foi considerado no presente projeto. Durante cinco meses (junho a outubro de 2016) foram coletados os dados disponíveis dos cinco empreendimentos quanto as unidades disponíveis a serem vendidas. Assim, foi possível analisar uma tendência de como estava a situação dos cinco empreendimentos e como as vendas foram realizadas em cada um dos meses em estudo, resultando assim num índice de velocidade de vendas próprio de cada edifício. É possível observar a coleta de um dos empreendimentos (Golden Freedom) na tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Coleta de dados de apartamentos a venda

TIPO	Apartamentos a Venda				
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
C	102	-	-	-	-
	302	-	-	-	-
	104	104	104	104	104
	-	-	-	704	704
	-	-	-	904	904
	-	1204	1204	1204	1204
	-	-	-	2304	2304
	105	105	105	105	105
D	103	103	103	103	103
					303
		703	703	703	703
B	-	2201	2201	2201	-
	-	2901	2901	-	-
	-	3001	3001	3001	3001
	-	1906	1906	1906	1906
TOTAL	5	9	9	11	11
IVV	-80	0,0	-22,2	0,0	-

Porém, quanto aos meses que precedem a situação atual até a sua data de lançamento, precisa-se fazer uma estimativa de quantas unidades e de quais tipos foram vendidas mensalmente. Para tal estimativa, foi utilizado o índice de velocidade de vendas apresentados mensalmente a partir de pesquisas conduzidas pela FIEPE,

com apoio do SEBRAE-PE, SINDUSCON-PE e ADEMI-PE. Foram coletados os índices mensais desde 2013 (data de lançamento do empreendimento mais antigo) até junho de 2016 (data de início das coletas individuais de cada empreendimento) quanto a três cenários (figura 3):

- IVV da média mensal de Recife
- IVV da média mensal de apartamentos de 1 quarto em Boa Viagem
- IVV da média mensal de apartamentos de 2 quartos em Boa Viagem

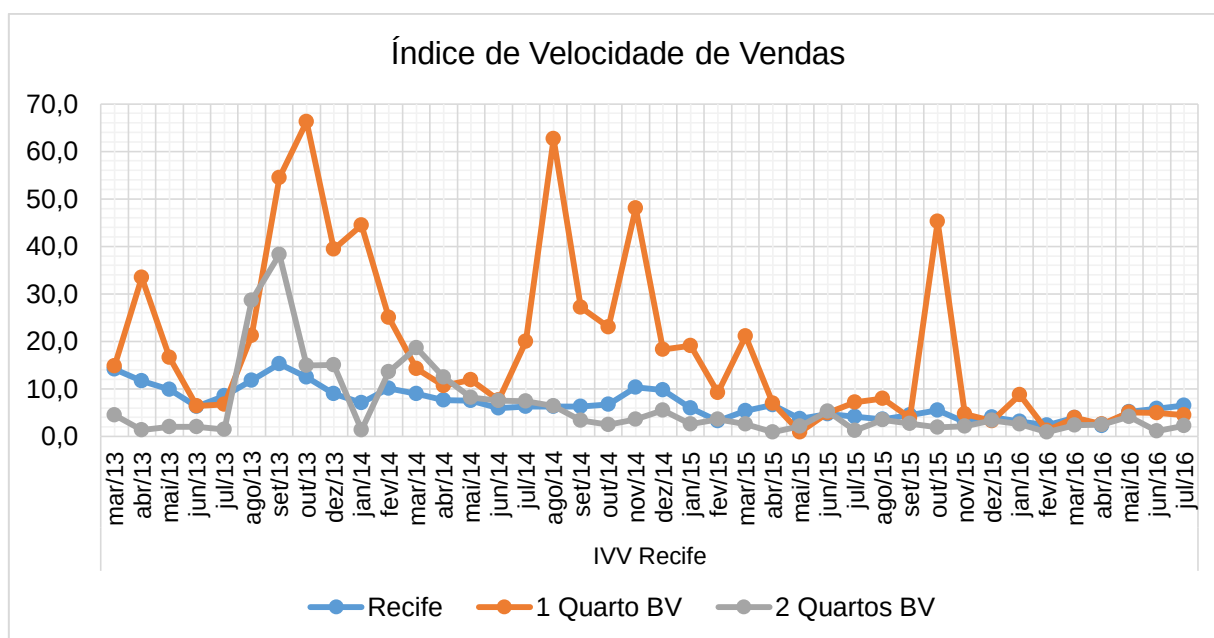


Gráfico 1: Índice de Velocidade de Vendas

Por exemplo, para um empreendimento de um quarto analisado, os apartamentos que teriam sido vendidos foram projetados segundo o IVV com a média mensal de Recife e com a média de 1 quarto em Boa Viagem, para ver qual seria o que melhor representaria a quantidade de apartamentos vendidos até a presente data. Assim, quando chegasse em junho de 2016, com a quantidade de apartamentos disponíveis e os vendidos até então, é possível ver qual das duas estimativas mais se adequou a realidade e fazer os ajustes necessários para que o número de apartamentos vendidos seja o verdadeiro. A análise das duas médias de IVV foi realizada porque muitas vezes a média das vendas de apartamento de 1 quarto em Boa Viagem apresentava valores superestimados de vendas que não estavam condizentes com a realidade.

Tendo feito a projeção de vendas da data de lançamento até o início da data da coleta de dados, pode-se então afirmar com certeza a quantidade de apartamentos vendidos, de junho a outubro de 2016, utilizando os dados coletados da tabela de vendas obtidas junto a construtora (tabela 4). Portanto, nesses 5 meses a quantidade de apartamentos vendidos é o real, e não apenas uma estimativa.

Tabela 4: Projeção de vendas de apartamentos do Golden Freedom

Período	Projeção Vendas				TOTAL
	A	B	C	D	
ago/15	1	4	13	1	19
set/15	2	2	6	2	12
out/15	10	15	40	15	80
nov/15	1	2	3	1	7
dez/15	1	2	3	1	7
jan/16	1	5	5	1	12
fev/16	1	1	2	1	5
mar/16	1	1	2	1	5
abr/16	1	1	3	1	6
mai/16	1	1	2	1	5
jun/16	1	1	3	1	6
jul/16	1	1	2	1	5
ago/16	-	-	-	-	0
set/16	-	-	-	-	0
out/16	-	-	-	-	0
nov/16	-	-	-	-	0
TOTAL	22	36	84	27	169

É importante comentar que todos os edifícios apresentam mais de um tipo de apartamento, em que a área e o preço variam. A projeção de vendas ajustada será responsável por fornecer a quantidade de apartamentos totais vendidos naquele mês, porém não fornece quantos foram vendidos de cada tipo disponível. O critério de distribuição das unidades de cada tipo vendidas foi estimado de acordo com o tipo mais vendável. Assim, um tipo de apartamento que tem poucas unidades disponíveis a venda durante a coleta dos dados implica que vendeu uma quantidade maior anteriormente e assim deve ser apresentado na projeção.

3.2.2 Forma de financiamento

A forma de financiamento consiste em como será feito o pagamento do apartamento pelo comprador a construtora. Costumeiramente existe a forma de financiamento sugerido pela empresa, para que o pagamento possa ser estendido em diversas parcelas. Entretanto, essa forma de financiamento sugerida não precisa ser acatada pelo comprador que pode discutir com a construtora uma forma que melhor se adeque a sua condição.

Apesar de ser possível uma forma de financiamento alternativa resultado dessa discussão comprador-empresa, o critério estabelecido para montar o fluxo de caixa dos empreendimentos em análise foi de que todos os compradores iriam seguir a forma de financiamento sugerido pela empresa. Essa é a melhor forma de fazer a consideração de financiamento dos apartamentos, já que a maioria dos compradores tendem a seguir esse financiamento sugerido e quanto aos que não seguem torna-se de difícil previsão o acordo feito entre as duas partes.

O financiamento sugerido pela construtora geralmente segue o padrão de sinal, parcelas mensais, parcelas intercaladas a cada 3 meses e a parcela quando tem o recebimento da chave. Os valores de cada parcela são alterados dependendo do custo final do apartamento. As formas de financiamento consideradas para cada tipo de apartamento de cada empreendimento encontram-se no apêndice.

3.3 Despesas

As despesas de um empreendimento em grande parte são devido à própria construção deste. Porém, existem ainda outras despesas associadas a construção de um empreendimento como a compra do terreno, o marketing e promoção de lançamento do empreendimento, construção de estande de vendas e apresentação de apartamento-modelo.

A despesa de compra do terreno que a construtora terá pode ser pagando diretamente ao dono do terreno para ter posse deste ou pode ser considerada como troca em área. Nessa última forma, a empresa faz um acordo com o dono do terreno, que apesar de ela não pagar valores financeiros pelo terreno em um

momento inicial, fornecerá depois uma parte do que foi construído como forma de pagamento. Essa troca pode ser na forma de alguns apartamentos que serão dados como forma de pagamento ao dono do terreno, ou pode ser também o fornecimento de espaços de lojas disponíveis no empreendimento.

As despesas com propaganda, marketing, promoções e outras atividades correlatas, mesmo que diretamente relacionadas a um empreendimento imobiliário específico, não farão parte do custo de construção do imóvel. Além disso, o porte dessas campanhas pode variar muito de empreendimento para empreendimento, o que torna essa parcela de difícil previsão. Essas parcelas também, independente do porte da campanha, correspondem a valores ínfimos quando comparados ao custo total da construção do empreendimento.

3.3.1 Troca em área

Apresentadas as duas possíveis formas de considerar a parcela de compra do terreno, é importante considerar que para o cálculo do fluxo de caixa do projeto foi considerado a opção relativa a troca em área. Desprovido do valor do terreno, a troca em área é de mais fácil previsão. A troca em área consistirá em considerar que uma porcentagem da área construída será dada ao dono do terreno, ou seja, uma parcela dos apartamentos construídos será transferida para o antigo dono do terreno, sem que estejam disponíveis para venda.

Essa porcentagem de troca em área considerada pode variar consideravelmente a depender da cidade e do bairro do empreendimento. A troca em área no bairro de Boa Viagem é em torno de 25%, mas não se pode afirmar com certeza a empregada entre a construtora e o dono do terreno.

Para levar em consideração da indefinição da porcentagem da troca em área, em todos os empreendimentos foram considerados uma variação de 20 a 30%, que a depender da porcentagem escolhida, a quantidade de apartamentos tirados da lista de disponíveis a venda é alterada, visto que quanto maior a porcentagem, maior a quantidade de apartamentos será utilizada para troca em área.

Assim, apesar da troca em área não ser um valor de despesa propriamente dito, visto que não será capaz de inserir valores negativos no fluxo de caixa, pode

sim ser considerado como uma despesa já que será responsável pela redução das receitas do fluxo de caixa do empreendimento, reduzindo a sua viabilidade.

3.3.2 Corretagem

A despesa de corretagem consiste na taxa paga à título de remuneração de um intermediário financeiro pela construtora. No momento da realização de compra de ativos imobiliários, o corretor que funcionou como esse intermediário financeiro entre a empresa e o comprador terá direito à uma taxa fixa (valor fixo de corretagem) ou uma porcentagem do volume do negócio realizado (corretagem variável). A forma mais comum é a última, utilizando uma porcentagem para o corretor de acordo com preço da venda do apartamento.

Assim, esta forma de corretagem variável foi a adotada na metodologia para cálculo da corretagem nos cinco empreendimentos estudados. A taxa considerada a qual o corretor tem direito é de 5% do volume total da venda do apartamento. Mais uma vez, apesar da corretagem não ser exatamente um valor negativo, pode ser considerado como uma despesa por reduzir as receitas que ingressariam no fluxo de caixa da construtora.

3.3.3 Custo global do empreendimento

O custo global do empreendimento consiste nos custos de todas as fases necessárias para a construção do edifício, desde os projetos até os acabamentos finais e a limpeza da fachada. O valor do terreno não será considerado nessa fase por conta da decisão de ter sido feito em troca em área construída.

O cálculo do custo global do empreendimento pode ser bastante preciso, através de um orçamento detalhado especificando todos os insumos e serviços a serem utilizados na obra. Essa etapa ainda não prevê a distribuição do custo no tempo, mas apenas o valor total da construção.

O orçamento é caracterizado como um mecanismo poderoso de controle, do qual se extraem informações sobre o desempenho financeiro do projeto. Ele também é algo dinâmico, pois apesar de ser feito antes do início de qualquer etapa de

construção, ainda no projeto executivo, precisa ser constantemente ajustado durante a execução do projeto por surgimento de imprevistos. A elaboração de orçamentos de obras de construção civil pode ser de diversos tipos: estimativa de custo, orçamento preliminar, orçamento analítico e orçamento sintético. Quanto mais detalhado for um orçamento maior a sua precisão, fazendo com que o valor final seja o mais próximo do valor estimado.

Existem indicadores que podem ajudar a ter uma ideia do custo total da construção sem necessitar construir um orçamento detalhado. Um indicador muito conhecido é o Custo Unitário Básico (CUB) que será utilizado no projeto para prever o valor final dos cinco empreendimentos. Foi utilizado o CUB do SINDUSCON-PE com o valor do projeto-padrão que mais se assemelhe ao da incorporação projetada.

No cálculo do CUB não são considerados alguns itens que precisam ser acrescentados ao valor encontrado para resultar então no custo final do projeto. Os itens que foram acrescidos ao valor encontrado pelo CUB foram:

- Fundações Especiais
- Elevadores
- Equipamentos de instalação especiais
- Obras e serviços complementares
- Projetos arquitetônico, estrutural, instalação e especiais
- Sondagens
- Consultorias
- Remuneração do construtor
- Remuneração do incorporador

O valor final alcançado por cada empreendimento, apresentando as parcelas do CUB e os adicionais acima apresentados, encontram-se nos anexos. A tabela 5 apresenta o custo total de cada um dos cinco empreendimentos em análise.

Tabela 5: Custo global dos empreendimentos

Edifício	Custo Global
Golden Club Home Service	R\$ 15.660.174,50
Golden Freedom Home Service	R\$ 16.850.346,31
Golden Shadow Home Service	R\$ 9.048.822,27
Golden Single Home Service	R\$ 18.586.787,97
Golden Wave Home Service	R\$ 20.509.323,52

3.3.4 Tempo de construção

O tempo de construção dos empreendimentos pode variar significativamente, de acordo com os interesses e as condições financeiras da construtora. A venda de apartamentos em planta muitas vezes é adotada como forma de financiar a construção do edifício em questão.

Essa estratégia frequentemente resulta em um tempo de construção mais demorado, visto que ele está fortemente atrelado às vendas dos apartamentos, que nem sempre ocorrem tão rapidamente após o lançamento do edifício e acabam por atrasar o cronograma previamente previsto.

Analisando as datas de lançamentos e os estágios da obra em que os edifícios em estudo se encontram foi estabelecido um prazo relativamente longo de 48 meses para a efetiva construção e entrega da chave dos apartamentos comprados. Sabe-se que cada empreendimento pode vir a ter um prazo de construção diferente, mas com base nas análises todos seriam na ordem de mais de 3 anos. Foi estabelecido então um prazo médio de 4 anos para a construção de cada um dos empreendimentos iniciados a partir de sua data de lançamento.

3.3.5 Cronograma físico-financeiro

Estabelecido o prazo de construção dos empreendimentos, é possível então começar o planejamento do cronograma físico-financeiro destes. O cronograma físico-financeiro será responsável por estabelecer como ficará o fluxo de caixa de despesas do ponto de vista da construtora.

A montagem do cronograma físico-financeiro foi iniciada com a divisão dos serviços necessários e quanto seria sua participação do custo total do edifício. Devido a impossibilidade de se ter os valores precisos de quanto a empresa estimou, foi tomado da bibliografia uma relação entre o serviço e o percentual de participação de cada um, que vem apresentado na tabela 6 abaixo.

Tabela 6: Participação de cada serviço no custo global

Serviço	% do Custo Total
Projeto	1,38
Serviço Preliminar	3,12
Fundações	5,12
Estruturas	17,7
Alvenaria	10,28
Instalações Elétricas e telefônicas	8,33
Instalações hidrossanitárias e pluviais	7,62
Cobertura	3,82
Esquadrias de madeira	3,91
Esquadrias de alumínio	1,66
Vidros	2,08
Revestimento interno	8,35
Revestimento externo	2,08
Forros	3,12
Pisos	7,65
Bacias, louças e metais	6,58
Massa corrida e pintura	5,54
Limpeza de fachada	0,28
Acabamentos finais	1,38

De posse dos valores referentes a cada serviço que será executado, deve-se então estimar a duração de cada um ao longo do tempo total de construção. A bibliografia foi responsável por auxiliar nessa distribuição temporal dos serviços, que teve de ser corretamente ajustada para o prazo mais estendido de 48 meses. O tempo de duração e os meses em que o serviço será realizado está apresentado na tabela 7 abaixo. Para efeitos de simplificação, foi admitido que o lançamento da obra ocorre na data inicial do horizonte de projeto, sem prejuízo a análise do fluxo de caixa a ser gerado.

Tabela 7: Cronograma de execução dos serviços

Serviço	Realização	Duração
Projeto	Mês 1 ao 6	6 meses
Serviço Preliminar	Mês 1 ao 6	6 meses
Fundações	Mês 1 ao 6	6 meses
Estruturas	Mês 1 ao 24	24 meses
Alvenaria	Mês 7 ao 30	24 meses
Instalações Elétricas e telefônicas	Mês 25 ao 36	12 meses
Instalações hidrossanitárias e pluviais	Mês 25 ao 36	12 meses
Cobertura	Mês 31 ao 42	12 meses
Esquadrias de madeira	Mês 25 ao 42	18 meses
Esquadrias de alumínio	Mês 31 ao 36	6 meses
Vidros	Mês 37 ao 42	6 meses
Revestimento interno	Mês 25 ao 42	18 meses
Revestimento externo	Mês 37 ao 42	6 meses
Forros	Mês 31 ao 42	12 meses
Pisos	Mês 37 ao 48	12 meses
Bacias, louças e metais	Mês 37 ao 48	12 meses
Massa corrida e pintura	Mês 43 ao 48	6 meses
Limpeza de fachada	Mês 43 ao 48	6 meses
Acabamentos finais	Mês 43 ao 48	6 meses

Assim, para montagem do fluxo de caixa necessita apenas de somar todas as parcelas de custos referentes a cada um dos 48 meses, cuja soma será o custo total de construção da edificação, calculado conforme tópico anterior.

Serviço	Mês 1 ao 6	Mês 7 ao 12	Mês 13 ao 18	Mês 19 ao 24	Mês 25 ao 30	Mês 31 ao 36	Mês 37 ao 42	Mês 43 ao 48
Projeto								
Serviço Preliminar								
Fundações								
Estruturas								
Alvenaria								
Instalações Elétricas e telefônicas								
Instalações hidrossanitárias e pluviais								
Cobertura								
Esquadrias de madeira								
Esquadrias de alumínio								
Vidros								
Revestimento interno								
Revestimento externo								
Forros								
Pisos								
Bacias, louças e metais								
Massa corrida e pintura								
Limpeza de fachada								
Acabamentos finais								

Figura 3: Cronograma físico-financeiro

3.4 Atualização dos valores

As parcelas de receitas e despesas precisam ser ajustadas com o tempo devido a variação da inflação que influencia no poder de compra. Assim, as parcelas de despesas e receitas sofrerão um aumento proporcional aos índices mensais de Índice Nacional de Construção Civil (INCC) e pelo Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM).

O INCC tem como finalidade aferir a evolução dos custos habitacionais enquanto o IGPM tem função de corrigir contratos de aluguel e serve como indexador de algumas tarifas. O IGPM é composto como uma média ponderada de três outros índices: Índice de Preços por Atacado (IPA) com peso de 0,6; Índice de Preços ao Consumidor com peso de 0,3; e pelo INCC com peso de 0,1.

Os índices mensais precisam ser estimados para serem utilizados para atualizar as parcelas futuras. Nesse caso, a metodologia adotada foi a de que para cada índice mensal foi utilizado uma média daquele mesmo mês dos últimos três anos com o objetivo de prever os futuros índices daquele mês. Fazendo isso, a tabela estimada para os valores mensais futuros do INCC e do IGPM encontram-se na tabela 8 abaixo.

Tabela 8: Índices para atualização de valores

Quadro Resumo		
INCC	Mês	IGPM
0,57	Janeiro	0,79
0,49	Fevereiro	0,65
0,46	Março	1,05
0,58	Abril	0,76
0,67	Maio	0,37
1,55	Junho	0,54
0,85	Julho	0,09
0,42	Agosto	0,05
0,25	Setembro	0,45
0,21	Outubro	0,78
0,32	Novembro	0,93
0,20	Dezembro	0,57

Os valores das receitas já estão com valores atualizados desde o lançamento do prédio até a data da última coleta de dados em outubro de 2016. Os valores a partir daí precisam ser corrigidos mensalmente com o INCC até a entrega das

chaves. A partir de então, os valores passam a ser corrigidos pelo IGPM até o término do pagamento dos apartamentos pelos compradores.

Por outro lado, o custo total da despesa foi calculado antes do lançamento do prédio e por essa razão todas as parcelas a partir de então precisam ser atualizadas mensalmente durante os 48 meses de construção. O índice que é responsável por atualizar todas as parcelas de despesa é o INCC.

As parcelas corrigidas então são utilizadas para a formação do fluxo de caixa final responsável por analisar a viabilidade do empreendimento através do TIR e do VPL e analisando sua variação através do método estatístico de Monte Carlo.

3.5 Modelagem da simulação

Uma vez constada a imprecisão na análise do fluxo de caixa dos empreendimentos, bem como do cálculo da taxa de desconto idealizados para empresas em questão, procede-se para a compreensão conceitual do risco das diversas variáveis envolvidas na viabilidade, e como o mesmo pode ser modelado em uma avaliação econômica.

A simulação Monte Carlo implica na modelagem de um processo ou sistema, de tal forma que o modelo imite as respostas do sistema real numa sucessão de eventos que ocorrem ao longo do tempo. Com efeito, nesse processo de simulação, busca-se obter respostas de um sistema estudado através de entradas escolhidas ou aleatórias.

3.5.1 Parâmetros variáveis

Para a composição do modelo estocástico, a referida compreensão conceitual do risco de diversos dados da análise do fluxo de caixa se traduz na sua quantificação através de distribuições de probabilidade.

De acordo com Soares (2006), a distribuição triangular é usada tipicamente quando se tem uma descrição subjetiva de uma população da qual se tem conhecimento limitado da sua distribuição. Ela se fundamenta com a estimativa de limites de variabilidade das variáveis de entrada estabelecendo o valor máximo e

mínimo. Desse modo, para os parâmetros variáveis da simulação Monte Carlo de cada edificação analisada neste estudo de caso, foi adotada a distribuição triangular de probabilidade, com variabilidade de 10% para mais e para menos (com exceção da troca em área) dos valores base.

Daí, em consonância com as considerações acerca das incertezas associadas citadas no referencial teórico, foram adotados como parâmetros as variáveis:

- Troca em Área – Incerteza associada a aquisição do terreno. Limites de variabilidade: variando entre 20% e 30%;
- Parcelas de Custos – O risco quanto à estimativa de custos pela tabela 06, a saber:

a. Projeto	j. Esquadrias de alumínio
b. Serviço Preliminar	k. Vidros
c. Fundações	l. Revestimento interno
d. Estruturas	m. Revestimento externo
e. Alvenaria	n. Forros
f. Instalações Elétricas e telefônicas	o. Pisos
g. Instalações hidrossanitárias e pluviais	p. Bacias, louças e metais
h. Cobertura	q. Massa corrida e pintura
i. Esquadrias de madeira	r. Limpeza de fachada
	s. Acabamentos finais.
- Receitas mensais – Variação percentual das receitas mensais, como resultado de sua variabilidade ao longo do fluxo de caixa.
- TMA – Taxa de financiamento: Consideração da variação da taxa no mercado a fim de expressar sua incerteza no ambiente financeiro.

Sendo assim, de posse dos parâmetros devidamente caracterizados como acima, além da definição dos indicadores VPL e TIR como parâmetros de previsão, a simulação de Monte Carlo foi elaborada com auxílio do software *Crystal Ball*®, abrangendo uma rodada de 5.000 interações entre as variáveis aleatórias.

3.5.2 Taxa de desconto ajustada ao risco, TDAR

A geração dos resultados da modelagem necessita da taxa de desconto associada para o cálculo do VPL do empreendimento. Segundo a NBR 14.653-4, a taxa de desconto corresponde ao custo de oportunidade para o empreendedor, considerando o nível de risco do empreendimento.

Em métodos determinísticos, segundo a norma, a taxa de desconto será a composição da taxa livre de risco com um prêmio de risco. Porém, em métodos probabilísticos, como o adotado nesse projeto, a taxa de desconto utilizada deve ser a taxa livre de risco, enquanto o risco do empreendimento será considerado por meio de uma análise estatística de risco.

Assim, para a correta modelagem de nossa simulação, será utilizada uma taxa livre de risco, que seria equivalente a uma taxa SELIC e CDI que corresponderiam a uma possível escolha de investimento da construtora. O valor da taxa de desconto considerada nas simulações dos empreendimentos em análise foi de 1,04% a.m.

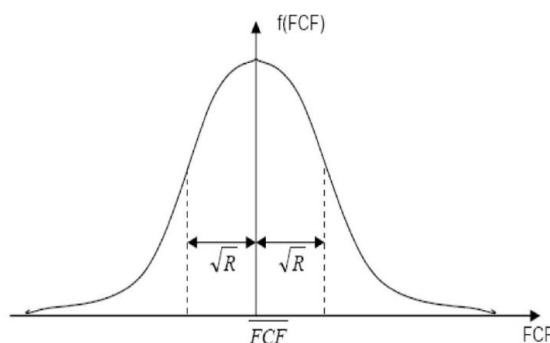


Figura 4: Desvio padrão em um gráfico de curva normal

O risco será considerado após obtenção da curva normal gerada pelo software. Considerando 1 a 1,5 desvio padrão a esquerda é possível associar o risco ao empreendimento. A literatura sobre essa taxa de desconto ajustada ao risco mostra que valores associados a menos que 1 desvio padrão (figura 5) não consideram adequadamente o risco que um empreendimento imobiliário carrega consigo, enquanto variações na faixa de 2 desvios padrões ou superiores estariam superestimando o valor do risco, o que poderia resultar em investidores não

investindo nos empreendimentos imobiliários porque o risco associado seria muito elevado.

Assim, considerando que o risco deve ficar na faixa de 1 a 1,5 de desvio padrão, nesse projeto será considerado um risco associado a 1,5 desvio padrão da possibilidade de certeza de 50%, visto que seria o caso mais crítico da faixa considerada realista de risco.

A taxa encontrada após aplicado esse desvio padrão será a taxa de desconto ajustada ao risco, que permitirá, por conseguinte uma análise dos investidores da certeza do empreendimento ser viável mesmo considerando o risco inerente.

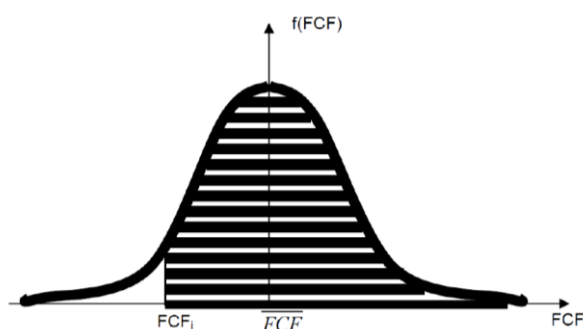


Figura 5: Grau de certeza quando associado a uma TDAR

3.6 Enquadramento da norma

Considerando toda a metodologia empregada para o cálculo de viabilidade dos empreendimentos, é possível então fazer o enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação para indicadores de viabilidade, o que é uma forma de avaliar a forma de análise de viabilidade sendo empregada no projeto. Esse enquadramento do laudo é feito segundo as diretrizes da NBR 14.653-4, em que a tabela abaixo foi extraída.

Item	Atividade	Para identificação de valor		
		Grau III	Grau II	Grau I
7.5.1.1	Análise operacional do empreendimento	Ampla, com os elementos operacionais devidamente explicitados	Simplificada, com base nos indicadores operacionais	Sintética, com a apresentação dos indicadores básicos operacionais
7.5.1.2	Análise das séries históricas do empreendimento ¹⁾	Com base em análise do processo estocástico para as variáveis-chave, em um período mínimo de 36 meses	Com base em análise determinística para um prazo mínimo de 24 meses	Com base em análise qualitativa para um prazo mínimo de 12 meses
7.5.1.3	Análise setorial e diagnóstico de mercado	De estrutura, conjuntura, tendências e conduta	Da conjuntura	Sintética da conjuntura
7.5.1.4	Taxas de desconto	Fundamentada	Justificada	Arbitrada
7.5.1.5.1	Escolha do modelo	Probabilístico	Determinístico associado aos cenários	Determinístico
7.5.1.5.1	Estrutura básica do fluxo de caixa	Completa	Simplificada	Rendas líquidas
7.5.1.5.2	Cenários fundamentados	Mínimo de 5	Mínimo de 3	Mínimo de 1
7.5.1.5.3	Análise de sensibilidade	Simulações com apresentação do comportamento gráfico	Simulação com identificação de elasticidade por variável	Simulação única com variação em torno de 10%
7.5.1.5.4	Análise de risco	Risco fundamentado	Risco justificado	Risco arbitrado
¹⁾ Só para empreendimento em operação.				

Quadro 1: Grau de enquadramento dos indicadores de viabilidade

Considerando o quadro 1 acima, devemos enquadrar cada item em um grau de fundamentação. A análise operacional do empreendimento é caracterizada por sua adequabilidade técnica, capacidade instalada, condições de manutenção e renovação, viabilidade de crescimento e indicadores de produção. Considerando que os indicadores de produção e adequabilidade técnica do empreendimento foram utilizados baseada em índices operacionais, pode ser considerado como simplificado (Grau II).

O segundo item não é considerado visto que só é analisado para empreendimentos em operação. O terceiro item de análise setorial e diagnóstico do mercado pode ser enquadrado de acordo com a conjuntura, já que o desempenho do setor foi analisado e cotejado com o do empreendimento com relação às variáveis-chaves como localização, área dos imóveis de acordo com índices divulgados do setor. (Grau II)

A taxa de desconto utilizada foi fundamentada de acordo com a norma a uma taxa livre de risco. A taxa utilizada então foi baseada em indicadores SELIC e CDI mensais, que são investimentos considerados de baixo risco (Grau III).

A escolha do modelo de análise foi probabilística, utilizando o método de Monte Carlo, consagrado na avaliação de imóveis (Grau III).

A estrutura básica do fluxo de caixa pode ser considerada completa, com uma descrição individual da forma de financiamento pagamento de cada um dos apartamentos mensalmente e estabelecimento de um cronograma físico-financeiro das despesas de cada um dos serviços (Grau III).

Os cenários analisados por um método estatístico permitem que sejam um número considerável à medida que as variáveis todas podem passar por diversos cenários considerando cenários otimistas e pessimistas. Para nossas análises das variáveis no método estatístico, foram considerados 5000 cenários (Grau III).

Na análise de sensibilidade realizada no projeto, as simulações são apresentadas com comportamento gráfico, resultado do método probabilístico adotado (Grau III).

A análise de risco foi fundamentada no método da taxa de desconto ajustada ao risco, considerando 1,5 desvio padrão para considerar o risco do empreendimento. (Grau II)

Portanto, a análise de cada item tendo sido feita e identificada o grau de cada um, pode-se então enquadrar toda a metodologia empregada considerando o quadro 2 abaixo. Os itens de grau III valem 3 pontos, os de grau II valem dois pontos e os de grau I 1 ponto.

(para indicadores de viabilidade)			
Graus	III	II	I
Pontos	maior ou igual a 18	de 11 a 17	De 5 a 10
Restrições	máximo de 4 itens em graus inferiores, admitindo-se no máximo um item no Grau I	máximo de 4 itens em graus inferiores ou não atendidos	mínimo de 5 itens atendidos

Quadro 2: Enquadramento da metodologia de análise de viabilidade

Assim, considerando a pontuação de cada item foi obtido um valor total de 21 pontos (5 itens no grau III e 3 itens no grau II), o que enquadrar o método utilizado como de grau III. As restrições impostas para fundamentar o método nesse grau

também são atendidas, visto que menos de 4 itens estão em graus inferiores e nenhum item encontra-se no grau I.

Dessa forma, enquadrando a metodologia utilizada no grau III é possível afirmar que os resultados obtidos de acordo com a simulação estarão bem fundamentados, o que proporcionará uma análise de resultados de qualidade assim como a discussão do mercado em que os empreendimentos estão inseridos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante do exposto, para cada edifício, considerando a amostra em estudo da Construtora Dallas, foi aplicada uma análise probabilística por meio da Simulação Monte Carlo através da utilização do software *Crystal Ball*®. Como *outputs*, o programa gerou como resultados os comportamentos gráficos dos indicadores de viabilidade, bem como uma análise de sensibilidade, levando em conta os parâmetros variáveis de acordo com o item 3.5.1.

Além disso, a coleta de vendas *in loco* realizada desde julho do ano corrente, como também em consulta a corretores e imobiliárias, permite avaliar a influência de características particulares do empreendimento que contribuem para o sucesso das vendas – o que significa maiores receitas – e, por conseguinte, melhores indicadores de viabilidade.

4.1 Sucesso de venda dos empreendimentos: impacto de aspectos qualitativos na viabilidade

Tabela 9: Sucesso de venda do Golden Club

Prédio	Tipo	Variação	Área (m²)	Preço	Unidades		Sucesso
					Totais	Vendidas	
Golden Club Home Service	D	104 a 704 802 a 2102	33,14	R\$ 260.000,00	21	21	100,00%
	I	109 a 709	45,57	R\$ 340.000,00	7	7	100,00%
	L	804 a 2104	29,29	R\$ 240.000,00	14	14	100,00%
	M	805 a 2105	44,80	R\$ 350.000,00	14	14	100,00%
	E	105 a 705 803 a 2103	29,38	R\$ 240.000,00	21	20	95,24%
	J	801 a 2101	30,35	R\$ 245.000,00	14	13	92,86%
	B	102 a 702	27,29	R\$ 199.000,00	7	6	85,71%
	C	103 a 703	29,92	R\$ 240.000,00	7	6	85,71%
	F	106 a 706	29,48	R\$ 240.000,00	7	6	85,71%
	A	101 a 701	27,72	R\$ 199.000,00	7	4	57,14%
	H	108 a 708	45,13	R\$ 340.000,00	7	3	42,86%
	G	107 a 707	45,33	R\$ 340.000,00	7	2	28,57%
					133	116	87,22%

O edifício Golden Club foi o empreendimento que mais oscilou em termos do sucesso de vendas (tabela 9) quanto aos seus diversos tipos de apartamentos disponíveis. Quanto aos apartamentos de 2 quartos (tipos G, H, I e M), os tipos I e M

foram sucesso de vendas enquanto os tipos G e H foram fracasso de vendas. A razão do sucesso do tipo M pode ser explicada porque estão localizados em pavimentos mais altos, enquanto o do tipo I pode ser explicado por ter a maior área pelo mesmo preço dos apartamentos localizados do 1º ao 7º andar.

Assim, poderia ser reduzido a quantidade de tipos de apartamentos disponíveis de 2 quartos, visto que não é tanto o público alvo da Dallas. Poderiam continuar tendo apartamentos de 2 andares localizados nos andares mais altos, que conseguiriam atrair um público maior do que disponibilizar três tipos de apartamentos de 2 quartos localizados do 1º ao 7º andar. Esse público provavelmente preferiria pagar um pouco a mais por ter apartamentos mais altos, como ocorreu no tipo I. Na ausência de apartamentos altos e grandes, recorreram a outras opções no catálogo da empresa.

O tipo D é o maior apartamento disponível de um quarto (33 m²) e todos foram vendidos. Os tipos C, E, F, J e L que são um pouco menores (29 a 30 m²) também venderam bem. Percebe-se tendência em procura de apartamentos de um quarto maiores.

Os tipos A e B são os menores disponíveis de um quarto (27 m²) e por essa razão mais baratos. Enquanto o tipo B vendeu bem, o tipo A foi um fracasso de vendas que pode ser explicado por esse tipo ser virado diretamente para outro prédio, sem espaço suficiente para boa ventilação e iluminação, enquanto todos os outros tipos possuem uma vista livre.

Tabela 10: Sucesso de venda do Golden Freedom

Prédio	Tipo	Variação	Área	Preço	Unidades		Sucesso
					Totais	Vendidas	
Golden Freedom Home Service	A	101 a 1101 106 a 1106	28,42	R\$ 230.000,00	22	22	100,00%
	B	1201 a 3001 1206 a 3006	23,96	R\$ 199.000,00	38	36	94,74%
	C	102 a 3002 104 a 3004 105 a 3005	23,20	R\$ 199.000,00	90	84	93,33%
	D	103 a 3003	23,20	R\$ 195.000,00	30	27	90,00%
					180	169	93,89%

Em relação ao empreendimento Golden Freedom (tabela 10), todos os apartamentos foram sucesso de vendas, apresentando procura maior em

apartamentos maiores de 1 quarto, o que foi observado também no empreendimento anterior.

Analisando a planta do empreendimento foi observado que todos os apartamentos estavam virados para o leste, que é geralmente o mais desejado, pela posição nascente do sol. Assim, a solução adotada foi ótima, o que pode refletir no sucesso do empreendimento, tornando o mais bem vendido dentre os 5 analisados.

Tabela 11: Sucesso de venda do Golden Shadow

Prédio	Tipo	Variação	Área	Preço	Unidades		Sucesso
					Totais	Vendidas	
Golden Shadow Home Service	A	104 a 1604	28,01	R\$ 199.000,00	16	14	87,50%
	E	101 a 1601	26,14	R\$ 185.000,00	16	14	87,50%
	B	105 a 1605	27,41	R\$ 195.000,00	16	12	75,00%
	C	102 a 1602	26,88	R\$ 195.000,00	16	11	68,75%
	D	103 a 1603	26,56	R\$ 195.000,00	16	9	56,25%
					80	60	75,00%

O Golden Shadow foi o pior empreendimento analisando quanto ao sucesso de suas vendas (tabela 11). Não teve nenhum grande sucesso de vendas, talvez por sua localização ser próximo ao canal e sua rua ainda não ser asfaltada e muito estreita.

Cabe destacar que dois tipos de apartamentos ainda venderam relativamente bem, sendo o tipo A, que pode ter sido devido a sua área maior (mais uma vez observada essa tendência) e como consequência o fato de ter um quarto separado e não em conjunto com a sala, como nos outros tipos. O tipo B pode ter sido bem vendido devido ao seu baixo preço.

Tabela 12: Sucesso de venda do Golden Single

Prédio	Tipo	Variação	Área	Preço	Unidades		Sucesso
					Totais	Vendidas	
Golden Single Home Service	C	102 a 2302 103 a 2303 109 a 2309	22,65	R\$ 195.000,00	69	65	94,20%
	D	104 a 2304 107 a 2307 108 a 2308	22,25	R\$ 195.000,00	69	63	91,30%
	A	105 a 2305 106 a 2306	26,38	R\$ 199.000,00	46	42	91,30%
	B	101 a 2301 110 a 2310	22,96	R\$ 195.000,00	46	40	86,96%
					230	210	91,30%

O Golden Single foi um empreendimento sólido em suas vendas em que todos os tipos tiveram boas vendas (tabela 12). Como todos os tipos são parecidos não tiveram grandes diferenças nas vendas. O empreendimento foi focado em apartamentos pequenos e médios de 1 quarto.

Tabela 13: Sucesso de venda do Golden Wave

Prédio	Tipo	Variação	Área	Preço	Unidades		Sucesso
					Totais	Vendidas	
Golden Wave Home Service	B	2604 a 2904 2601 a 2901	33,89	R\$ 288.000,00	8	8	100,00%
	C	2202 a 2502 2205 a 2505	33,38	R\$ 284.000,00	8	8	100,00%
	D	2203 a 2903 2204 a 2504 2602 a 2902	32,62	R\$ 277.000,00	16	16	100,00%
	A	101 a 2501 106 a 2506	43,64	R\$ 350.000,00	50	47	94,00%
	E	102 a 2102 105 a 2105	31,05	R\$ 264.000,00	42	37	88,10%
	F	103 a 2103 104 a 2104	30,37	R\$ 258.000,00	42	37	88,10%
					166	153	92,17%

O Golden Wave foi o segundo empreendimento de maior sucesso em vendas (tabela 13), atrás apenas do Freedom. Existem alguns comentários que podem ser feitos nesse empreendimento. Os apartamentos tipo B, C e D são os localizados nos andares mais altos e por isso venderam todos.

O apartamento tipo A é a única opção de dois quartos e também vendeu muito bem. Assim, mostra que quando um único tipo de apartamento de dois quartos foi ofertado para todos os andares teve uma boa recepção.

Os apartamentos E e F venderam um pouco menos. São localizados em andares mais baixos, são menores e mais baratos. Mais uma vez, percebe-se a tendência por apartamentos maiores de 1 quarto.

Mais uma vez, assim como no Golden Freedom, todos os apartamentos estão voltados para o leste, o que pode ter favorecido a venda de todos os tipos, fazendo com que o empreendimento como um todo fosse o segundo mais vendido, atrás somente do próprio Freedom.

4.2 Viabilidade dos empreendimentos

A utilização do método de Monte Carlo aliada à análise de investimentos apresenta uma percepção diferente quanto ao risco financeiro envolvido neste empreendimento. Após rodar uma simulação envolvendo 5.000 interações e fixados alguns parâmetros de variabilidade das variáveis de entrada conforme exposto na metodologia, os resultados mostram um panorama mais robusto para o fator risco. Para exploração dos resultados, dar-se-á destaque ao empreendimento cujo fluxo de caixa foi exemplificado durante a metodologia, isto é, o edifício Golden Freedom Home Service. Abaixo, a representação esquemática do fluxo de caixa obtido pela definição do cenário determinístico base para a geração da simulação (gráfico 2).

Sendo assim, os resultados obtidos pelo programa nos dão o percentual de confiança acerca dos parâmetros previamente definidos pelas considerações expostas na metodologia.

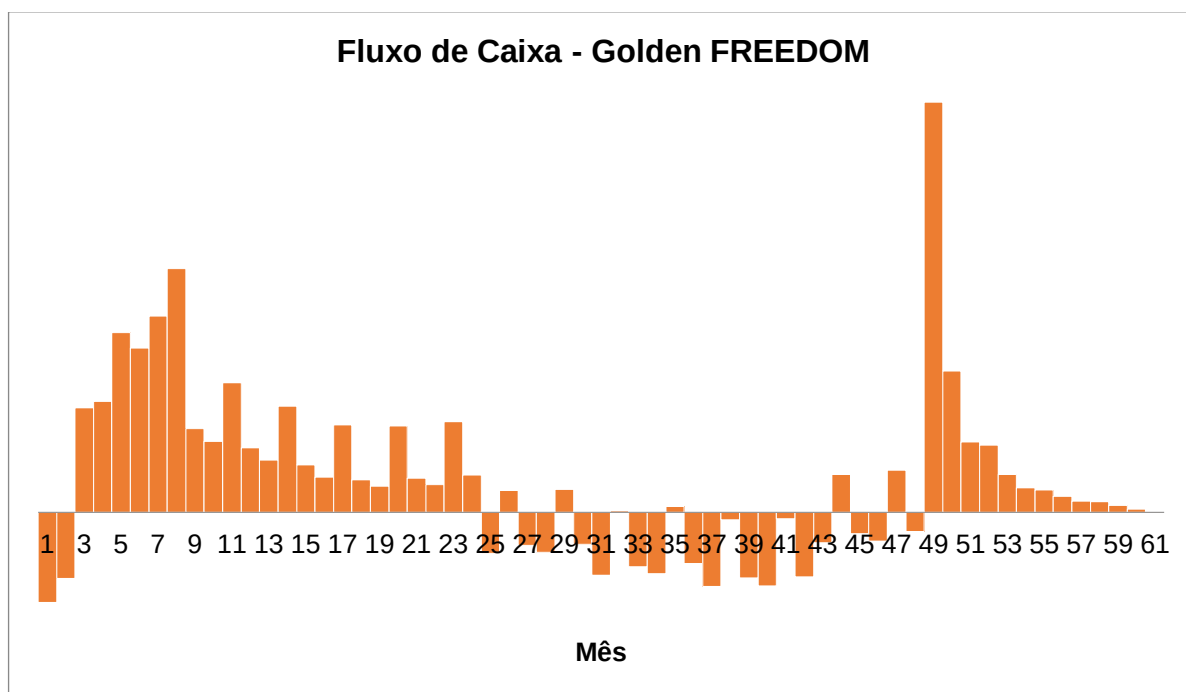


Gráfico 2: Fluxo de caixa do empreendimento (representação esquemática) – Golden Freedom

O gráfico 3 abaixo apresenta a distribuição de frequência do VPL após as 5.000 interações da simulação de Monte Carlo.

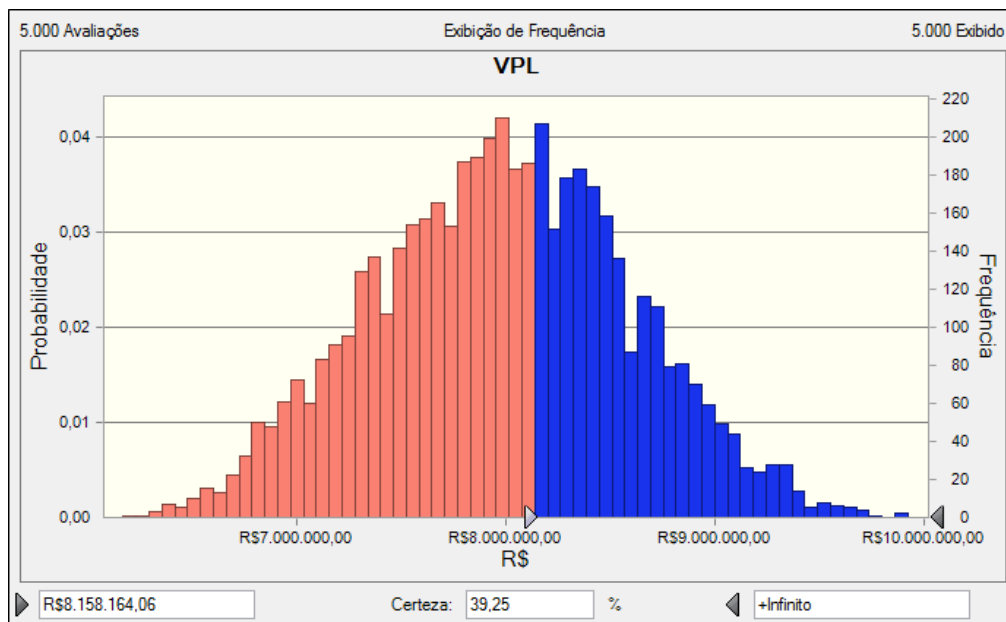


Gráfico 3: VPL sem riscos associados - Golden Freedom

O valor médio apresentado para o VPL foi de R\$7.981.251,31 com desvio padrão de R\$613.362,58 com mínimo de R\$6.172.273,45 e máximo de R\$9.919.511,92. De acordo com os resultados apresentados para a distribuição do VPL, é possível inferir algumas probabilidades de ocorrência de determinados valores. O gráfico demonstra que a probabilidade de o VPL ser superior a zero é de 100%. Adicionalmente, é possível afirmar, com 95% de certeza, que o VPL deve ficar situado entre R\$6.817.408,15 e R\$9.142.390,27.

Já o gráfico a seguir (gráfico 4) demonstra os valores simulados para a TIR. Pela simulação realizada com o método de Monte Carlo, é possível obter uma série de distribuições de probabilidade para esta taxa, como uma medida adicional da percepção do risco financeiro do empreendimento. A TIR média é de 63%, com mínima de 52% e máxima de 80% e desvio padrão na ordem de 4%. O gráfico evidencia os valores da TIR obtidas pelo método de Monte Carlo.

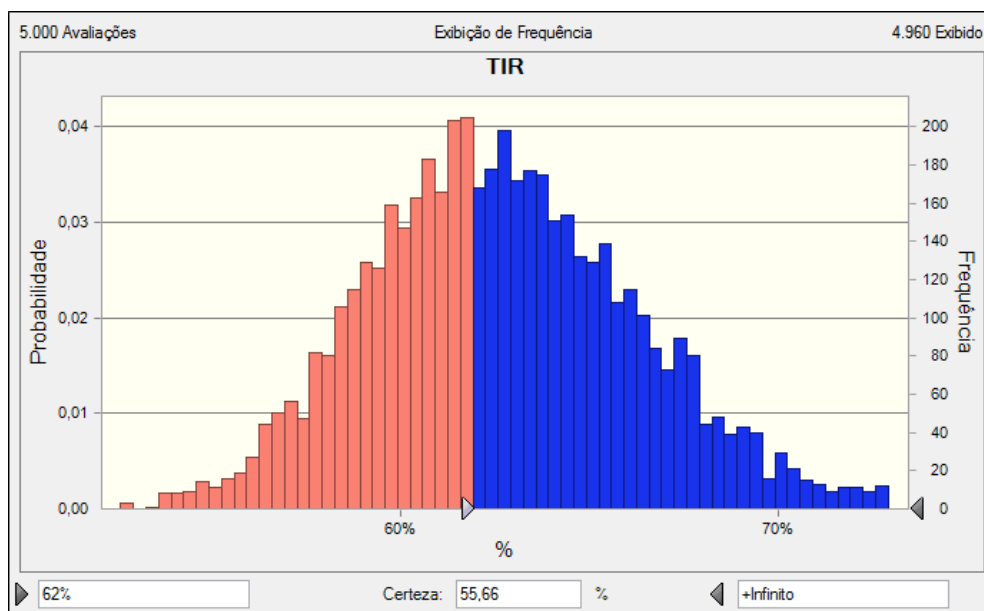


Gráfico 4: Taxa Interna de Retorno - Golden Freedom

A probabilidade de a TIR ser superior a 62%, seu valor base, é de 55,66%. Da mesma forma, é possível inferir, com 95% de certeza, que seu valor oscilará entre 56% e 71%.

É válido ressaltar que o fato de não ser levado em consideração, para efeito de simplificação, o imposto de renda, contribuições sociais (como o CSLL e PIS) e outras tributações incidentes nas atividades financeiras da construtora, traduz a obtenção de valores elevados da TIR em alguns dos empreendimentos analisados.

A tabela 14 resume os resultados da análise estocástica apresentados pelos outros empreendimentos:

Tabela 14: Resultados da viabilidade dos empreendimentos

	Golden Club		Golden Shadow		Golden Wave		Golden Single		Golden Freedom	
	Valor	Conf.	Valor	Conf.	Valor	Conf.	Valor	Conf.	Valor	Conf.
VPL 1⁽¹⁾	R\$6.660.025	41,6%	R\$1.545.905	28,0%	R\$15.677.428	41,9%	R\$11.179.286	42,6%	R\$8.158.164	39,3%
TIR (a.m.)	20,92%	53,3%	13,36%	44,9%	49,00%	43,9%	49,00%	41,8%	62,00%	55,7%
VPL 2⁽²⁾	R\$5.645.509	93,7%	R\$1.125.529	88,7%	R\$13.998.592	92,9%	R\$9.879.820	92,1%	R\$7.064.663	92,6%

(1) VPL sem riscos associados

(2) VPL prevendo os riscos associados

Com base nisso, é possível afirmar que todos os empreendimentos analisados são viáveis segundo os indicadores apontados. A confiança de se obter o VPL desejado, desconsiderando os riscos associados, em torno dos parâmetros

adotados previamente (de forma determinística), fica na faixa de 30% a 40%, ressaltando a importância de se quantificar os riscos e incertezas a fim de aumentar essa estatística.

Desse modo, o procedimento para cálculo da TDAR inclui a determinação de um VPL no qual se prevê tais riscos, aumentando, assim, a confiança. Para todos os empreendimentos, a faixa de confiança quantificando os riscos pela TDAR girou em torno de 90%. Em especial o Golden Freedom, conforme mostrado no gráfico 5, a aplicação do TDAR fornece confiança de 92,61% para o investidor.

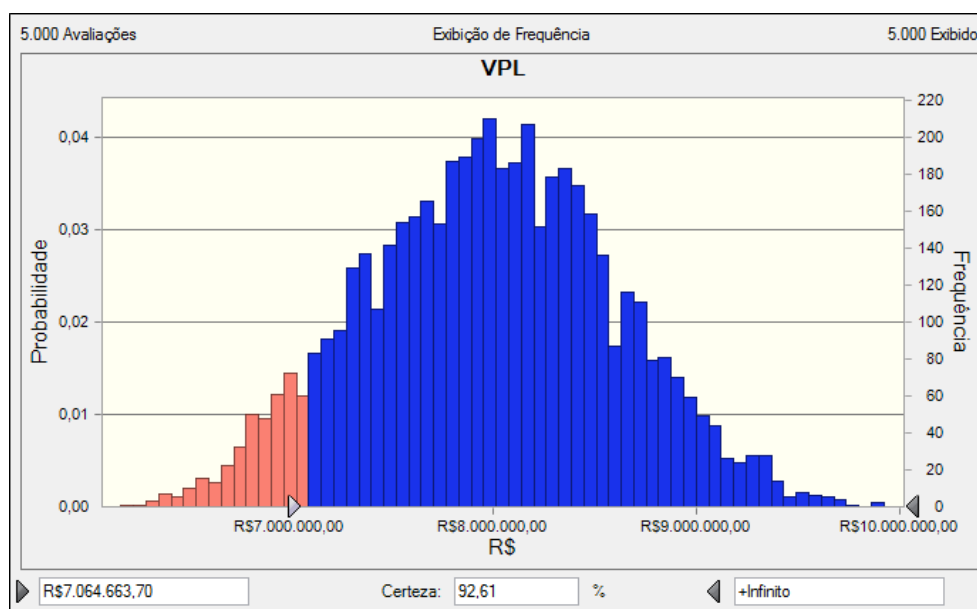


Gráfico 5: VPL com previsão de riscos associados - Golden Freedom

Na ótica desse empreendedor, ter uma certeza alta quanto a sua rentabilidade é extremamente importante, uma vez que a Construtora Dallas, apesar de ofertas constantes de bancos públicos e privados, ergue com recursos próprios. Por isso, os prédios duram cerca de 4 anos para ficarem prontos. Com o financiamento dos bancos, poderiam levar metade do tempo, mas pagariam os juros, o que não é atraente para a empresa.

Ao realizar a simulação pelo método de Monte Carlo é possível obter outras informações de forma rápida e segura porque facilita a análise de onde o projeto é mais sensível a variações nos resultados. Os gráficos demonstram a variável mais crítica em termos de variação nos indicadores do investimento do Golden Freedom (figura 12).

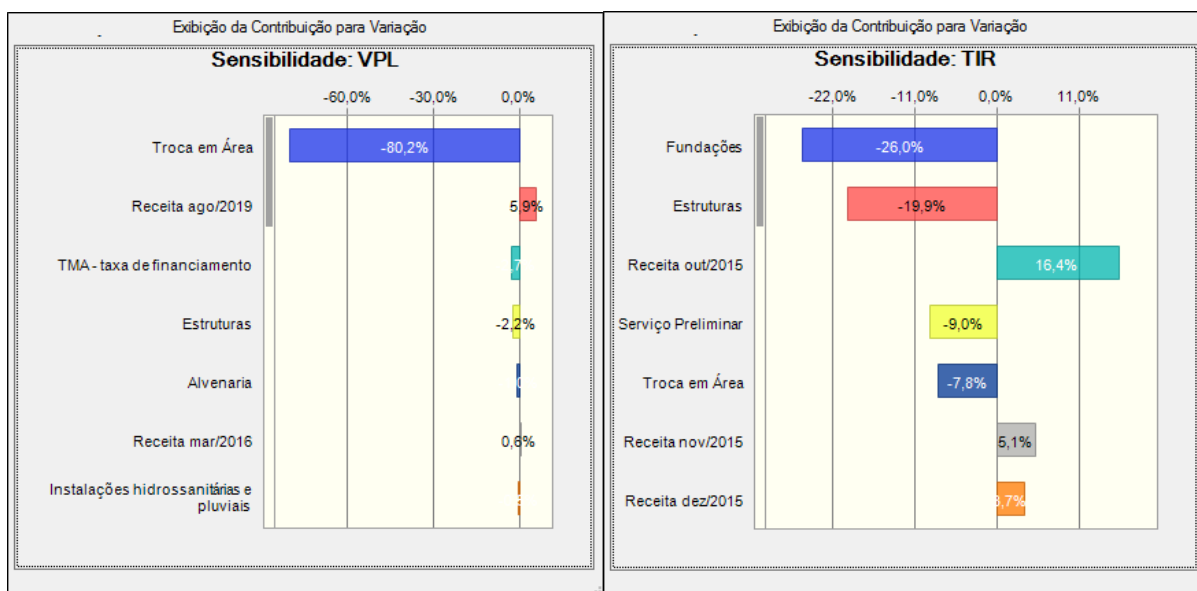


Figura 6: Parâmetros mais sensíveis ao resultado do VPL e TIR

Como resumo, segue, para cada empreendimento, a relação dos 3 parâmetros mais sensíveis para obtenção dos indicadores de VPL e TIR, respectivamente.

Tabela 15: Parâmetros mais sensíveis ao VPL

Ranking de Sensibilidade - VPL	Golden Club		Golden Shadow		Golden Wave		Golden Single		Golden Freedom	
	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.
1º	Troca em Área	-88,8%	Troca em Área	-55,70%	Troca em Área	-77,50%	Troca em Área	-80,30%	Troca em Área	-80,20%
2º	TMA	-3,50%	Estruturas	-15,40%	Receita mensal	10,40%	Receita mensal	7,10%	Receita mensal	-9,20%
3º	Estruturas	-2,70%	Alvenaria	-5,50%	TMA	-2,20%	TMA	-2,20%	TMA	-8,70%

Tabela 16: Parâmetros mais sensíveis ao TIR

Ranking de Sensibilidade - TIR	Golden Club		Golden Shadow		Golden Wave		Golden Single		Golden Freedom	
	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.	Parâmetro	Contrib.
1º	Troca em Área	-74,50%	Estruturas	-54,80%	Troca em Área	-52,30%	Troca em Área	-65,60%	Fundações	-26,00%
2º	Estruturas	-11,70%	Fundações	-19,00%	Fundações	-13,50%	Fundações	-9,20%	Estruturas	-19,90%
3º	Fundações	-7,70%	Serv. Preliminares	-5,80%	Estruturas	-11,40%	Estruturas	-8,70%	Receita Mensal	16,40%

Desse modo, é importante tecer alguns comentários sobre alguns dos parâmetros observados nas tabelas 15 e 16:

a) Troca em Área: Como visto, o fator contribui massivamente na variância do VPL – cerca de 80% – e TIR – entre 55% e 75%. Desse modo, estabelecer desde o início levantamento dos percentuais de troca em área praticada na região do empreendimento, bem como adotar princípios e estratégias de negociação para aquisição do terreno são imprescindíveis para o controle desta variável.

b) TMA – Taxa de financiamento: com certa influência na variação dos indicadores, a adoção de taxas praticadas no mercado deve ser mensurada e prevista pelo setor financeiro da construtora a fim de estimar um fluxo de caixa coerente com a realidade econômica vigente.

c) Estruturas e Fundações: tais fatores influenciam em ambas as variâncias de VPL e TIR em análise, com destaque para a TIR. Vale ressaltar que os dois serviços configuram a parte de despesas mais onerosa de toda a obra, bem como a mais extensa a ser realizada no cronograma físico-financeiro. Desse modo, é importante quantificar e planejar sua execução a fim de evitar gastos extras com material – por meio de um orçamento deficiente – ou mão-de-obra – através do atraso no cronograma. Dessa forma, controlando tais fatores, evita-se a variabilidade de VPL bem como da TIR.

e) Receita Mensal (entrega das chaves): pelo plano de financiamento praticado pela construtora, é importante notar que no mês em análise há a maior arrecadação que se pode obter em todo o horizonte de planejamento, ressaltando ainda a importância do controle e gerenciamento adequados e eficientes do empreendimento a fim de evitar o protelamento dessa parcela de receitas, fato que afeta no fluxo de caixa da empresa e, por conseguinte, na viabilidade da obra.

Por fim, expõe-se o ranking de empreendimentos mais viáveis considerando a amostra (tabela 17). Como critério, adotou-se o VPL (associados ou não aos riscos), bem como o VPL/m².

Tabela 17: Ranking de viabilidade com risco e sem risco dos edifícios

Ranking dos Edifícios	VPL 1		VPL 1/m ²		VPL 2		VPL 2/m ²	
	Parâmetro	Contrib	Parâmetro	Contrib	Parâmetro	Contrib	Parâmetro	Contrib
1º	Golden Wave	R\$15.677.428	Golden Wave	1432,37	Golden Wave	R\$13.998.592	Golden Wave	1278,99
2º	Golden Single	R\$11.179.286	Golden Single	1167,30	Golden Single	R\$9.879.820	Golden Single	1031,62
3º	Golden Freedom	R\$8.158.164	Golden Freedom	999,96	Golden Freedom	R\$7.064.663	Golden Freedom	865,92
4º	Golden Club	R\$6.660.025	Golden Club	903,65	Golden Club	R\$5.645.509	Golden Club	765,99
5º	Golden Shadow	R\$1.545.905	Golden Shadow	338,81	Golden Shadow	R\$1.125.530	Golden Shadow	246,68

4.3 Análise de mercado

4.3.1 Análise comparativa entre os empreendimentos

Tabela 18: Valor do Custo/m² e da Receita/m² dos edifícios

Ranking dos Edifícios	Custo/m ²		Receita/m ²	
	Edifício	Valor	Edifício	Valor
1º	Golden Club	R\$ 2.124,81	Golden Wave	R\$ 3.950,03
2º	Golden Freedom	R\$ 2.065,37	Golden Single	R\$ 3.617,81
3º	Golden Shadow	R\$ 1.983,22	Golden Club	R\$ 3.513,20
4º	Golden Single	R\$ 1.940,77	Golden Freedom	R\$ 3.438,48
5º	Golden Wave	R\$ 1.873,85	Golden Shadow	R\$ 2.539,42

Utilizar os fatores como custo/m² e receita/m² são de grande importância (tabela 18), visto que permitem uma comparação direta entre os empreendimentos, o que não é possível através dos valores líquidos totais já que os empreendimentos possuem portes diferentes. O Golden Wave por exemplo, possui a taxa de menor custo por m² e a maior taxa de receita por m², o que favorece e está diretamente ligado ao seu valor de viabilidade ser o maior dentre os cinco.

Mantendo a mesma analogia, o Shadow possui a menor taxa de receita por m², a única abaixo dos R\$3.000,00, o que favorece para sua menor viabilidade. Outro fator que afetará diretamente a viabilidade do empreendimento é o seu sucesso de vendas. Como o Shadow não teve um grande sucesso de vendas, isso também impulsionou a redução de seu VPL, conforme visto na tabela 19.

Tabela 19: Comparação entre sucesso de vendas e viabilidade com risco

Empreendimento	Sucesso de Vendas	VPL 2
Golden Wave	92,17%	R\$13.998.592
Golden Single	91,30%	R\$9.879.820
Golden Freedom	93,89%	R\$7.064.663
Golden Club	87,22%	R\$5.645.509
Golden Shadow	75,00%	R\$1.125.530

Assim, analisando o custo/m², a receita/m² e o sucesso de vendas, consegue-se claramente ver a influência de seus resultados na viabilidade do empreendimento através do VPL. Com isso entende-se o fato de o Golden Freedom, apesar de ter sido o empreendimento com a maior taxa de sucesso de vendas, a sua taxa de receita por m² foi a segunda menor, o que explica o seu VPL não ser o maior.

Enquanto isso, o Golden Wave e o Golden Single que também venderam muito bem, apresentando sucesso de vendas similares, conseguiram combinar com uma taxa de receitas por m² alta e uma taxa de custo por m² baixa, que os tornaram os empreendimentos mais viáveis.

A compreensão da viabilidade do empreendimento também é refletida diretamente na sua taxa de desconto ajustada ao risco, em que o Golden Shadow, empreendimento menos viável, apresenta o maior risco para os investidores, enquanto o Golden Wave e o Golden Single, os empreendimentos mais viáveis, apresentam a menor taxa de risco para o investidor, conforme observado na tabela 20.

Tabela 20: Taxa de desconto ajustada ao risco dos empreendimentos

Grau de Risco	TDAR	
	Edifício	Valor
Maior Risco	Golden Shadow	1,76%
	Golden Freedom	1,57%
	Golden Club	1,47%
	Golden Single	1,43%
Menor Risco	Golden Wave	1,38%

4.3.2 Análise do público alvo e tendências do mercado

A análise do público alvo da empresa é de fundamental importância para que se consiga ter uma compreensão mais profunda do desempenho da empresa no mercado. Isso dito, o perfil de clientes observados pela construtora é a de cliente investidor, ou seja, um comprador que não pensa em residir no imóvel quando pronto e sim ganhar dinheiro com aluguéis ou vendendo a um preço maior, já que os apartamentos em planta possuem um custo final agregado menor do que quando o empreendimento for finalizado.

O perfil de comprador da Dallas foi observado que possui outra particularidade: a de não utilizar financiamento bancário e sim seus recursos próprios, o que faz com que sigam na maioria das vezes a forma de financiamento sugerido pela construtora em 50 parcelas mensais. Para se ter caixa imediato, a construtora concede desconto de 15% do valor total do imóvel para clientes que comprem à vista. Essa estratégia é adotada já que o financiamento da construção do empreendimento se dá com as vendas dos apartamentos ainda em planta.

Assim, com o objetivo de fornecer um possível direcionamento de empreendimentos futuros para o público alvo da empresa, foi montada a tabela abaixo apresentando as ofertas e vendas dos apartamentos de 1 quarto fornecidos pelas empresas nesses cinco empreendimentos em análise.

É possível perceber pela tabela 21 que os apartamentos menores, de 21 a 25 m² ainda são a principal fonte de atração de suas ofertas, chegando a representar 49% de todas as ofertas dos cinco empreendimentos. Esses apartamentos menores realmente vendem bem e devem continuar tendo uma grande parcela de oferta da empresa. Essa procura é devida principalmente aos seus baixos preços, sempre menor do que R\$200.000,00 nos cinco empreendimentos em estudo.

Porém, a empresa deve observar a tendência no mercado de apartamentos maiores de um quarto. Os apartamentos maiores de 29 a 35m² de um quarto tiveram uma procura altíssima, chegando a ser inclusive maior do que a dos menores em alguns tipos. Entretanto, a oferta desses apartamentos maiores (31 a 35m²) ainda é muito baixa, representando apenas 13% do total de ofertas. O público alvo aqui se encaixa em procurar apartamentos um pouco maiores, mesmo que sejam um pouco mais caros, visto que possuirão um conforto maior com o espaço.

Apresentada essas duas polaridades do interesse do público, nada é mais natural do que uma menor procura por apartamentos intermediários. Claro que a empresa não pode abandonar essa faixa de áreas de apartamentos, porém pode haver uma redução de ofertas de apartamentos nessa faixa em seu portfólio nos próximos empreendimentos, para que assim possa acompanhar a tendência de suas vendas e assim obter melhores vendas e maiores lucros. Outra alternativa seria utilizá-los como troca em área para utilização do terreno, fazendo com que a amostra de apartamentos disponíveis para compra sejam os mais atraentes possíveis.

Tabela 21: Sucesso de vendas quanto a área do apartamento

	Área	Ofertas	Vendas	Sucesso
1 quarto	21 m ² a 23 m ²	184	168	91,30%
	23 m ² a 25 m ²	158	147	93,04%
	25 m ² a 27 m ²	94	76	80,85%
	27 m ² a 29 m ²	68	58	85,29%
	29 m ² a 31 m ²	105	96	91,43%
	31 m ² a 33 m ²	58	53	91,38%
	33 m ² a 35 m ²	37	37	100,00%

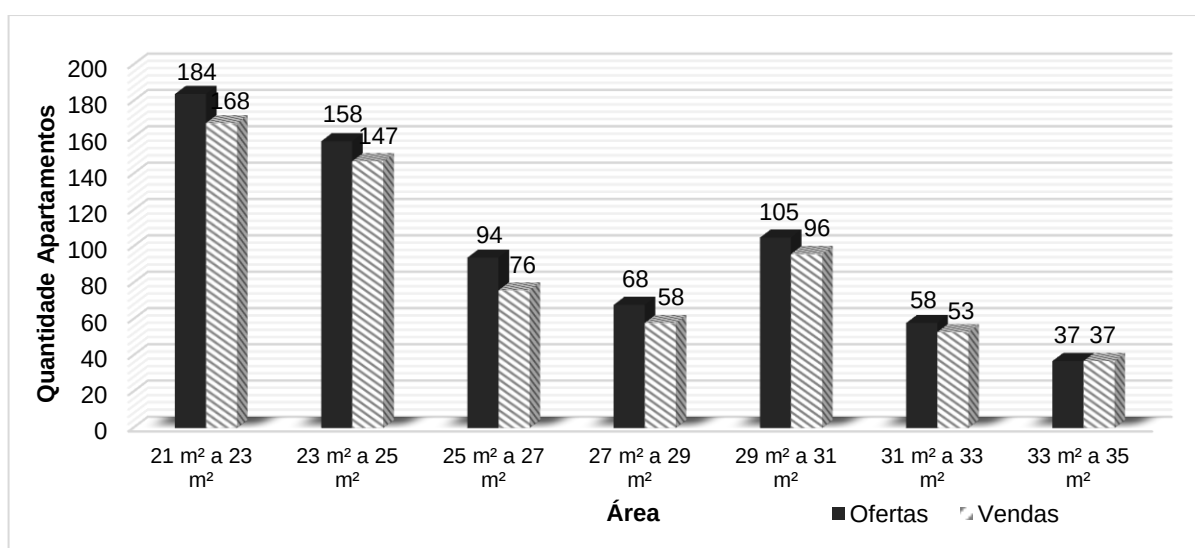


Gráfico 6: Ofertas e vendas dos apartamentos quanto à área

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de Monte Carlo aliado à coleta de vendas e informações acerca das práticas financeiras da empresa fornece uma visão mais nítida e abrangente do risco assumido. Após 5.000 interações, chegou-se à conclusão que a probabilidade de perder dinheiro investindo nos empreendimentos Home Service analisados é nula.

Entretanto, a simulação de Monte Carlo permitiu uma análise mais profunda de outros fatores ocultos na metodologia clássica de análise de investimentos. Além de ser possível estimar as probabilidades de ocorrência de determinados valores e seus respectivos intervalos de confiança, verificou-se que a troca em área é o parâmetro mais sensível às variações nos resultados. Elas contribuem com 80% e faixa de 55-75% das variâncias do VPL e TIR, respectivamente. Além disso, vale a pena ressaltar a influência da entrega das chaves, estruturas e fundações, além da adoção da TMA. Isso permite adoção de estratégias que visem minimizar os impactos produzidos pela queda dessas receitas/ aumento dessas despesas ou de compensar esses prejuízos com outras medidas de estímulo ao aumento da rentabilidade.

Como descrito ao longo do trabalho, a metodologia melhora consideravelmente a análise de projetos de investimentos se comparada com a metodologia determinística, mas, ainda assim, não supera outro obstáculo que pode causar dúvida: o limite de variabilidade das variáveis de entrada. Este trabalho considerou um limite de 10% para cima ou para baixo dos parâmetros apresentados. Só para a troca em área foi estabelecido uma faixa de variação entre 20% e 30%. Estabelecer esse limite requer um conhecimento profundo do tipo de empreendimento.

Por fim, ficou claro que aliar uma análise probabilística com o conhecimento acerca do mercado imobiliário e as práticas financeiras da empresa é uma alternativa muito interessante para auxiliar o empreendedor na tomada de decisão por meio de um laudo bem fundamentado, a fim de alocar ou priorizar recursos para seus projetos a fim de promover a saúde financeira da organização. Desse modo, planejar é a chave para auxiliar no sucesso imobiliário tão desejado no mercado da Construção Civil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. T. **Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério**. 1 ed. São Paulo: Atlas. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721: Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios**. Rio de Janeiro, 2006. 94p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1: Avaliação de Bens - Procedimentos Gerais**. Rio de Janeiro, 2001. 10p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2: Avaliação de Bens - Imóveis Urbanos**. Rio de Janeiro, 2011. 54p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2: Avaliação de Bens - Empreendimentos**. Rio de Janeiro, 2011. 16p.

BEZERRA DA SILVA, Mozart. Planejamento Financeiro para o Setor da Construção Civil. **Texto Técnico 11** (TT/PCC/11). São Paulo: EPUSP, 1995. 47 p.

CARVALHO, A.S.F. **Aplicação do método Monte Carlo para a análise de riscos financeiros na implantação de empreendimentos**. 2007. 126p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2007

CORRAR, L. J. O modelo econômico da empresa em condições de incerteza: aplicação do método de simulação de Monte Carlo. **Cadernos de Estudos da Fipecafi, São Paulo**, n. 08, p. 1-11, abr. 1993.

DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para determinação do valor de qualquer ativo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 632p.

DAMODARAN, Aswath. **Probabilistic Approaches to Risk**. Damodaran On Line. Nova Iorque: New York University, 2006, Working Papers Series. Disponível em <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>> Acesso em 01dez2016;

DANTAS, R.A. **Engenharia de Avaliações: Uma introdução à metodologia científica**. São Paulo: Pini, 2005. 251p.

FRANCO, A.L.; GALLI, O.G. **Método para análise de investimentos: alternativa para classificação de projetos com prazo e volume de recursos diferentes**. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu – PR. 2007;

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4 ed. São Paulo: Pini. 2004. 180p.

GONÇALVES, C.M.M. **Método para gestão do custo da construção no processo de projeto de edificações**. 2011. 182p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria Básica**. 5.ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924p.

HARZER, J.H.; SOUZA, A.; DUCLÓS, L.C. **Método de Monte Carlo aplicado à análise de projeto: estudo de investimento em um empreendimento hoteleiro**. In: Congresso Internacional de Custos. Porto – Portugal. 2013;

HILLIER, F.S. & LIBERMAN, G.J. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia Econômica e Análise de Custos: Aplicações Práticas**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Editora LTC. 225 pág. Rio de Janeiro: 1997.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. Simulação. In: CORRAR, L. J; THEÓPHILO, C. R. (Coord.). **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria**. São Paulo: Atlas, 2004. p. 242-284.

MACCARI, J.P. **Viabilidade econômico-financeira do empreendimento imobiliário Villas de Piratuba**. 2013. 59p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2013.

MATTOS, A.D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1 ed. São Paulo: Pini, 2006. 286p.

NETO, J.A.L.C.; JÚNIOR, J.V.B.; AMORIM, P.H.M. **Estudo de um modelo para análise prévia de viabilidade econômico-financeira de empreendimentos imobiliários em Salvador – BA**. 2003. 47p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2003.

SOARES, J. A. R. **A análise de risco, segundo o método de Monte Carlo, aplicada à modelagem financeira das empresas**. 2006. Dissertação - Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS. Porto Alegre, 2006.

SANTANA, B.A. **Cronograma físico-financeiro de uma obra vertical: elaboração, acompanhamento da execução e análise crítica**. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, 2012.

SARTORI, V.I. **Análise de investimento no mercado imobiliário: um estudo de caso**. 2008. 69p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

STROHHECKER, F.M. **Análise da viabilidade econômica de um empreendimento imobiliário**. 2010. 62p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2010.

TABOSA, C.M.; RODRIGUES, M.V.; PINHEIRO, G.R. **Análise de viabilidade econômico-financeira de um empreendimento imobiliário**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves–RS. 2012;

APÊNDICES

Apêndice A – Golden Club Home Service

- Caracterização do edifício

3. DADOS DO PROJETO/IMÓVEL	
3.1 Nome do empreendimento:	EDIFÍCIO GOLDEN CLUB HOME SERVICE
3.2 Local da Construção:	LOTE DE TERRENO PRÓPRIO Nº 94-A, DA QUADRA SEM NÚMERO, COM FRENTE PARA A RUA AMÁLIA BERNARDINO DE SOUZA, COMPONENTE DO LOTEAMENTO SÍTIO SÃO CARLOS, NO BAIRRO DE BOA VIAGEM, NESTA CIDADE.
3.3 Cidade/UF:	RECIFE-PE
3.4 Designação Projeto-padrão da NBR 12.721 mais semelhante ao imóvel:	R-16
3.5 Quantidade de unidades autônomas:	133
3.6 Padrão de acabamento:	Normal
3.7 Número de Pavimentos:	Pilotis + Pav. Vazado 1 + Pav. Vazado 2 + 7 Pav. Tipo + Pav. Vazado 3 + 14 Pav. Tipo + Pav. Lazer/Casa máq + Pav. reserv. superior.
3.8 Quantidade de Vagas de estacionamento para Veículos:	109
3.8.1 Vagas de Estacionamento (Unidade Autônoma):	-
3.8.2 Vagas de Estacionamento (Acessório de Unid. Autônoma)	
3.9 Área do Lotes/Terreno:	1.397,11 m²

- Coleta de dados das vendas

Apartamentos a Venda					
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
A	101	101	101	101	101
	201	201	201	201	201
	401	401	401	401	401
	601	601	601	601	-
B	202	202	202	202	202
C	203	203	203	203	203
D	1202	1202	1202	-	-
	-	1302	1302	-	-
E	-	-	-	105	105
F	206	206	206	206	206
	606	606	606	606	-
G	107	107	107	107	107
	207	207	207	207	207
	307	307	307	307	307
	407	407	407	407	407
	-	507	507	507	507
	108	108	108	108	108
H	208	208	208	208	208
	308	308	308	308	308
	408	408	408	408	408
I	209	209	-	-	-
J	901	901	901	901	901
L	1704	-	-	-	-
M	805	805	805	-	-
	1705	-	-	-	-
TOTAL	22	22	21	19	17
IVV	0	4,5	9,5	10,5	-

- Tabela resumo de tipos, áreas e preços

		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	TIPO F	TIPO G	TIPO H	TIPO I	TIPO J	TIPO L	TIPO M
Área	Privativa	27,72	27,29	29,92	33,14	29,38	29,48	45,33	45,13	45,57	30,35	29,29	44,80
	Comum	28,41	27,97	30,66	33,96	30,11	30,21	46,45	46,25	46,70	31,10	30,02	45,91
	Total	56,13	55,26	60,58	67,10	59,49	59,69	91,78	91,38	92,27	61,45	59,31	90,71
	F.I.	0,00612	0,00603	0,00661	0,00732	0,00649	0,00651	0,01001	0,00997	0,01006	0,00670	0,00647	0,00989
	Apart	7	7	7	21	21	7	7	7	7	14	14	14
	Variacão	101 a 701	102 a 702	103 a 703	104 a 704 802 a 2102	105 a 705 803 a 2103	106 a 706	107 a 707	108 a 708	109 a 709	801 a 2101	804 a 2104	805 a 2105
Preço	R\$	199.000,00	199.000,00	240.000,00	260.000,00	240.000,00	240.000,00	340.000,00	340.000,00	340.000,00	245.000,00	240.000,00	350.000,00

TOTAL de Apartamentos	2 Quartos	1 Quarto
133	35	98

- Financiamento

TIPO	Sinal	Contrato (6x)	Mensais (50x)	Intercaladas (3 em 3 meses) 15x	Chaves	Total
TIPO A	R\$ 0,00	R\$ 6.000,00	R\$1.600,00	R\$2.666,66	R\$43.000,00	R\$199.000,00
TIPO B	R\$ 0,00	R\$ 6.000,00	R\$1.600,00	R\$2.666,66	R\$43.000,00	R\$199.000,00
TIPO C	R\$ 0,00	R\$ 8.000,00	R\$1.900,00	R\$3.000,00	R\$52.000,00	R\$240.000,00
TIPO D	R\$ 0,00	R\$ 8.300,00	R\$2.000,00	R\$3.500,00	R\$57.700,00	R\$260.000,00
TIPO E	R\$ 0,00	R\$ 8.000,00	R\$1.900,00	R\$3.000,00	R\$52.000,00	R\$240.000,00
TIPO F	R\$ 0,00	R\$ 8.000,00	R\$1.900,00	R\$3.000,00	R\$52.000,00	R\$240.000,00
TIPO G	R\$ 0,00	R\$ 10.100,00	R\$2.494,00	R\$4.406,00	R\$88.610,00	R\$340.000,00
TIPO H	R\$ 0,00	R\$ 10.100,00	R\$2.494,00	R\$4.406,00	R\$88.610,00	R\$340.000,00
TIPO I	R\$ 0,00	R\$ 10.100,00	R\$2.494,00	R\$4.406,00	R\$88.610,00	R\$340.000,00
TIPO J	R\$ 0,00	R\$ 8.000,00	R\$1.900,00	R\$3.000,00	R\$57.000,00	R\$245.000,00
TIPO L	R\$ 0,00	R\$ 8.000,00	R\$1.900,00	R\$3.000,00	R\$52.000,00	R\$240.000,00
TIPO M	R\$ 0,00	R\$ 10.500,00	R\$2.520,00	R\$4.800,00	R\$89.000,00	R\$350.000,00

- Projeção de vendas

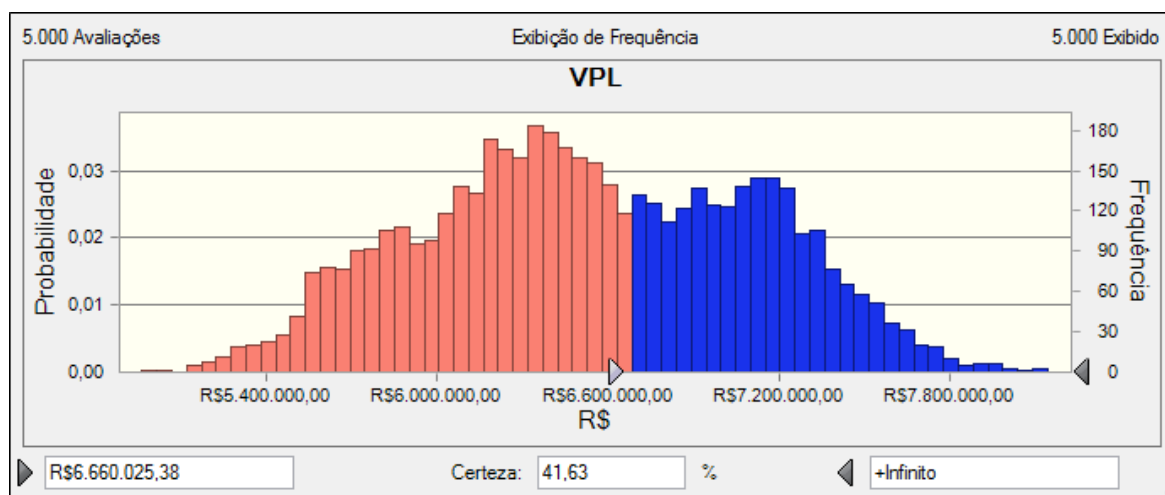
Projeção Vendas													
Período	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	TOTAL
abr/13	1	1	1	2	2	1	-	-	-	2	1	-	11
mai/13	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	-	9
jun/13	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	1	1	5
jul/13	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	1	-	6
ago/13	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	14
set/13	-	-	-	2	2	-	-	1	1	2	2	3	13
out/13	-	1	-	1	2	-	-	-	1	1	1	1	8
nov/13	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	8
dez/13	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	4
jan/14	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
fev/14	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	4
mar/14	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	3
abr/14	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	3
mai/14	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	3
jun/14	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2
jul/14	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2
ago/14	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2
set/14	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
out/14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
nov/14	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
dez/14	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
jan/15	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
fev/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
mar/15	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
abr/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
mai/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
jun/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
jul/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ago/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
set/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
out/15	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
nov/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
dez/15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
jan/16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
fev/16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
mar/16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
abr/16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
mai/16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
jun/16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
jul/16	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
ago/16	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	3
set/16	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
TOTAL	4	6	6	21	20	6	2	3	7	13	14	14	

- Custo total

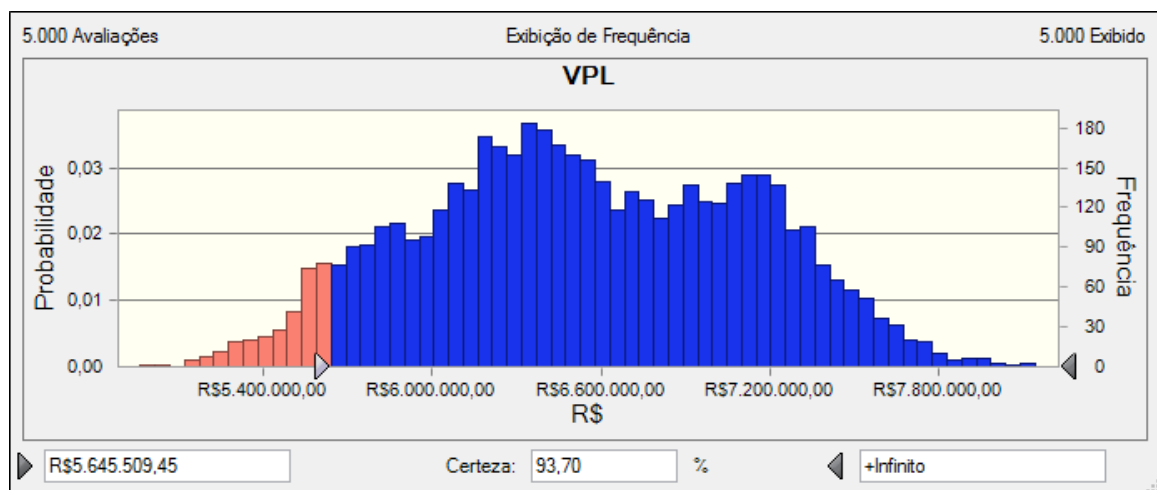
CUB	R\$ 9.391.352,68
Fundações, Elevadores e Instalações	R\$ 2.535.665,22
Projetos	R\$ 119.270,18
BDI	R\$ 3.613.886,42
CUSTO TOTAL	R\$ 15.660.174,50

- Resultados Simulação

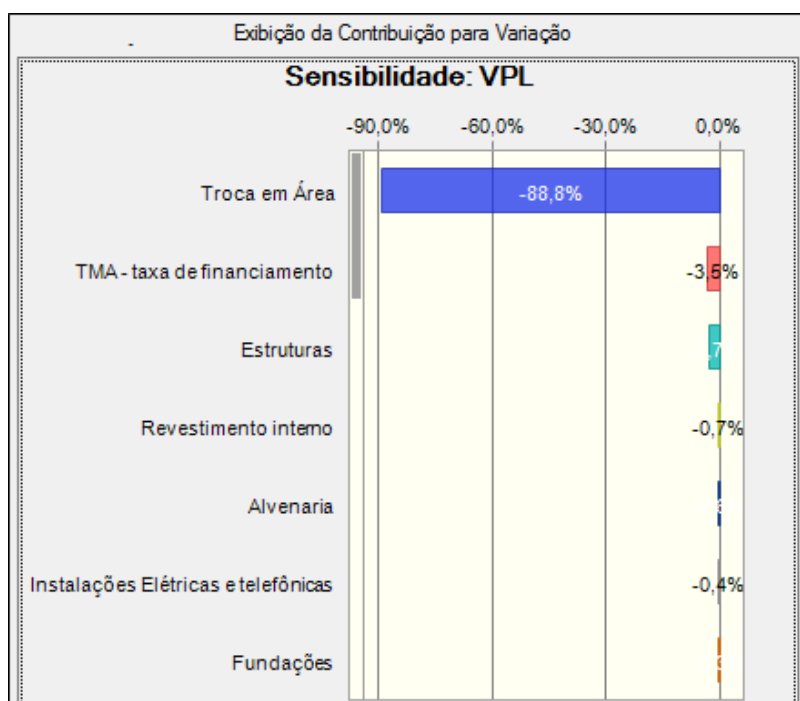
- VPL1

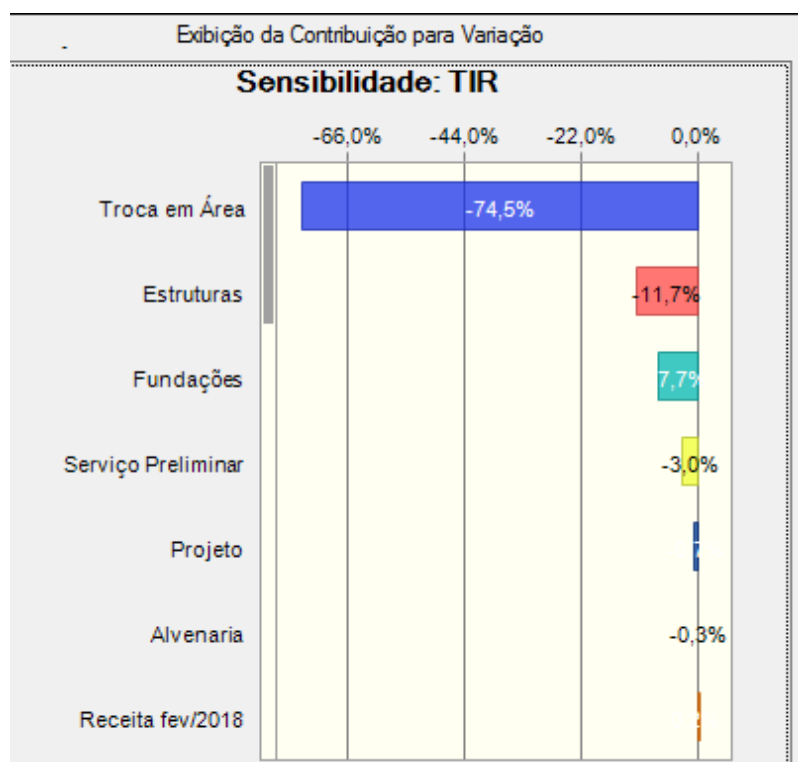
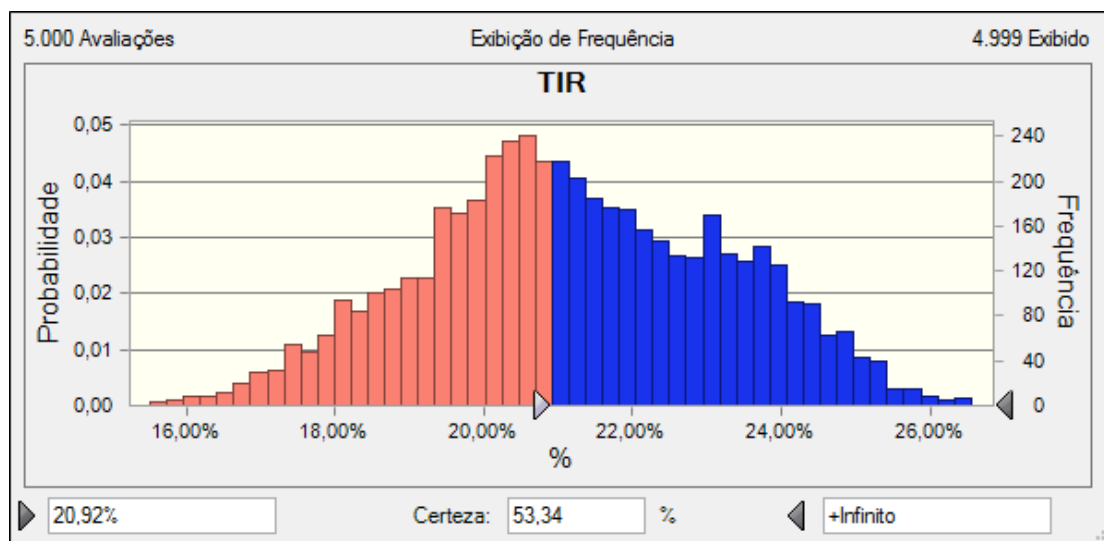


- VPL2



Valores de previsão	
Avaliações	5.000
Caso Base	R\$6.660.025,38
Média	R\$6.539.466,69
Mediana	R\$6.512.306,65
Moda	---
Desvio Padrão	R\$577.864,80
Variância	R\$333.927.724.938,04
Obliquidade	0,0122
Curtose	2,26
Coeficiente de Variação	0,0884
Mínimo	R\$4.964.897,48
Máximo	R\$8.138.892,81
Largura do Intervalo	R\$3.173.995,34
Erro Padrão Média	R\$8.172,24





Apêndice B – Golden Freedom Home Service

- Características do edifício

3. DADOS DO PROJETO/IMÓVEL

3.1	Nome do empreendimento:	EDIFÍCIO GOLDEN FREEDOM HOME SERVICE		
3.2	Local da Construção:	LOTE DE TERRENO DE MARINHA, Nº 13-A, DA QUADRA B, DO LOTEAMENTO SANTA TEREZINHA, EM BOA VIAGEM, FREGUESIA DOS AFOGADOS, RECIFE-PE.		
3.3	Cidade/UF:	RECIFE-PE		
3.4	Designação Projeto-padrão da NBR 12.721 mais semelhante ao imóvel:	R-16		
3.5	Quantidade de unidades autônomas:	180		
3.6	Padrão de acabamento:	Normal		
3.7	Número de Pavimentos:	Pilotis + Pav.Vazado 1 + Pav. Vazado 2 + Pav. Vazado 3 + 30 Pav. Tipos + Pav. Lazer.		
3.8	Quantidade de Vagas de estacionamento para Veículos:	175		

- Coleta de dados das vendas

Apartamentos a Venda					
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
C	102	-	-	-	-
	302	-	-	-	-
	104	104	104	104	104
	-	-	-	704	704
	-	-	-	904	904
	-	1204	1204	1204	1204
	-	-	-	2304	2304
	105	105	105	105	105
D	103	103	103	103	103
					303
		703	703	703	703
B	-	2201	2201	2201	-
	-	2901	2901	-	-
	-	3001	3001	3001	3001
	-	1906	1906	1906	1906
TOTAL	5	9	9	11	11
IVV	-80	0,0	-22,2	0,0	-

- Tabela resumo de tipos, áreas e preços

		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D
Área	Privativa	28,42	23,96	23,20	23,20
	Comum	38,14	32,15	31,13	31,13
	Total	66,56	56,11	54,33	54,33
	F.I.	0,00658	0,00555	0,00537	0,00537
	Apartamentos	22	38	90	30
	Variação	101 a 1101 106 a 1106	1201 a 3001 1206 a 3006	102 a 3002 104 a 3004 105 a 3005	103 a 3003
	Preço	R\$ 230.000,00	R\$ 199.000,00	R\$ 199.000,00	R\$ 195.000,00

- Financiamento

TIPO	Sinal	Contrato (6x)	Mensais (50x)	Intercaladas (3 em 3 meses) 16x	Chaves	Total
TIPO A	R\$ 0,00	R\$ 8.000,00	R\$1.900,00	R\$3.000,00	R\$42.000,00	R\$230.000,00
TIPO B	R\$ 0,00	R\$ 5.500,00	R\$1.530,00	R\$3.200,00	R\$38.300,00	R\$199.000,00
TIPO C	R\$ 0,00	R\$ 5.500,00	R\$1.530,00	R\$3.200,00	R\$38.300,00	R\$199.000,00
TIPO D	R\$ 0,00	R\$ 5.500,00	R\$1.450,00	R\$3.200,00	R\$38.300,00	R\$195.000,00

- Projeção de vendas

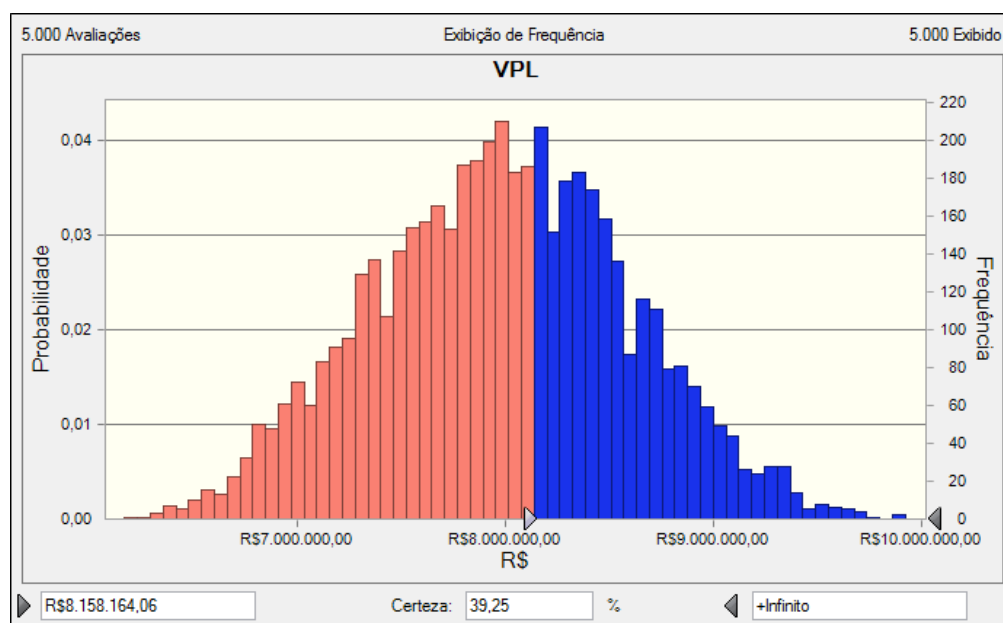
Projeção Vendas					
Período	A	B	C	D	TOTAL
ago/15	1	4	13	1	19
set/15	2	2	6	2	12
out/15	10	15	40	15	80
nov/15	1	2	3	1	7
dez/15	1	2	3	1	7
jan/16	1	5	5	1	12
fev/16	1	1	2	1	5
mar/16	1	1	2	1	5
abr/16	1	1	3	1	6
mai/16	1	1	2	1	5
jun/16	1	1	3	1	6
jul/16	1	1	2	1	5
ago/16	-	-	-	-	0
set/16	-	-	-	-	0
out/16	-	-	-	-	0
nov/16	-	-	-	-	0
TOTAL	22	36	84	27	169

- Custo total

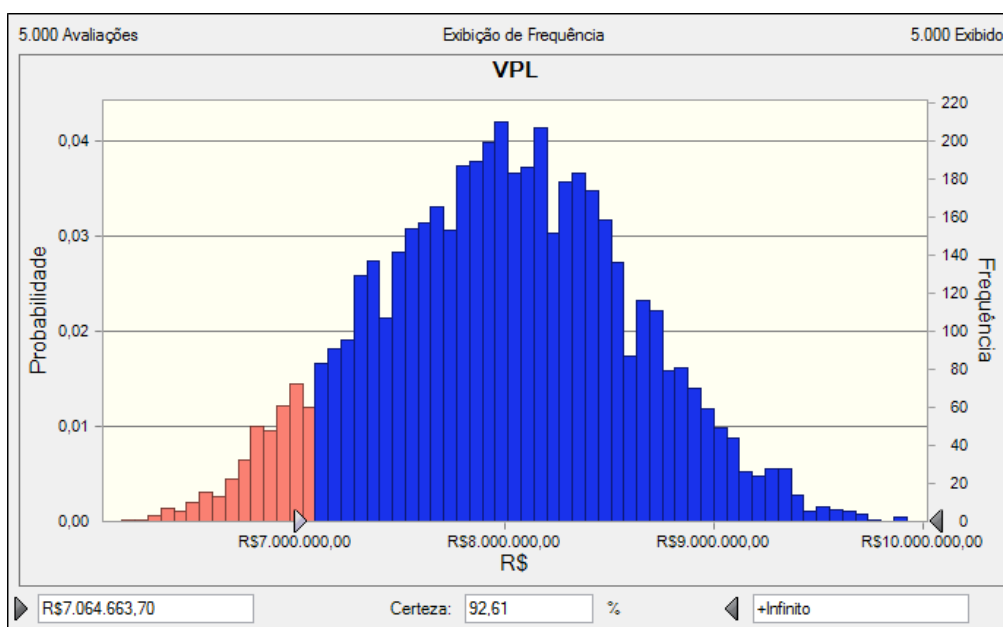
CUB	R\$	10.395.899,78
Fundações, Elevadores e Instalações	R\$	2.443.036,45
Projetos	R\$	122.868,62
BDI	R\$	3.888.541,46
CUSTO TOTAL	R\$	16.850.346,31

- Resultados Simulação

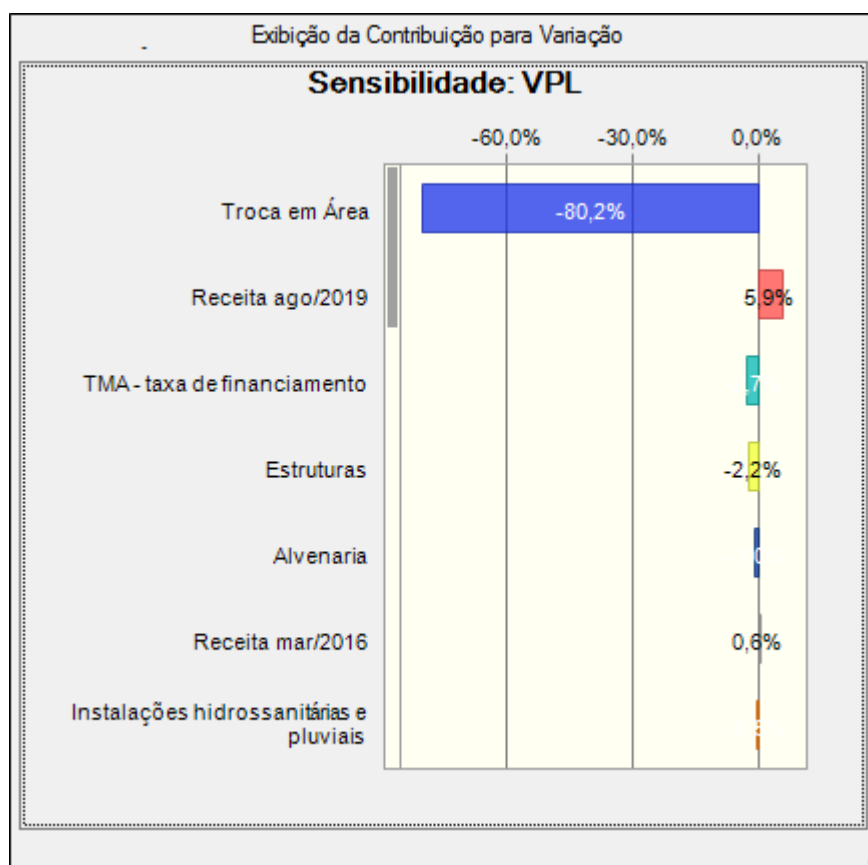
- VPL1

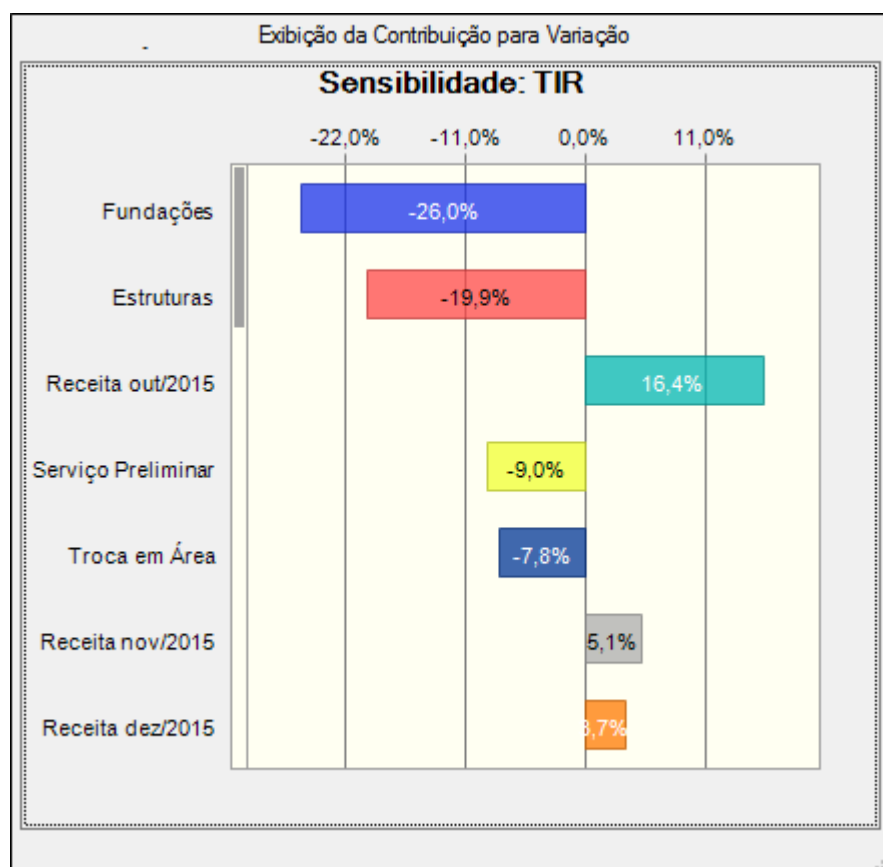
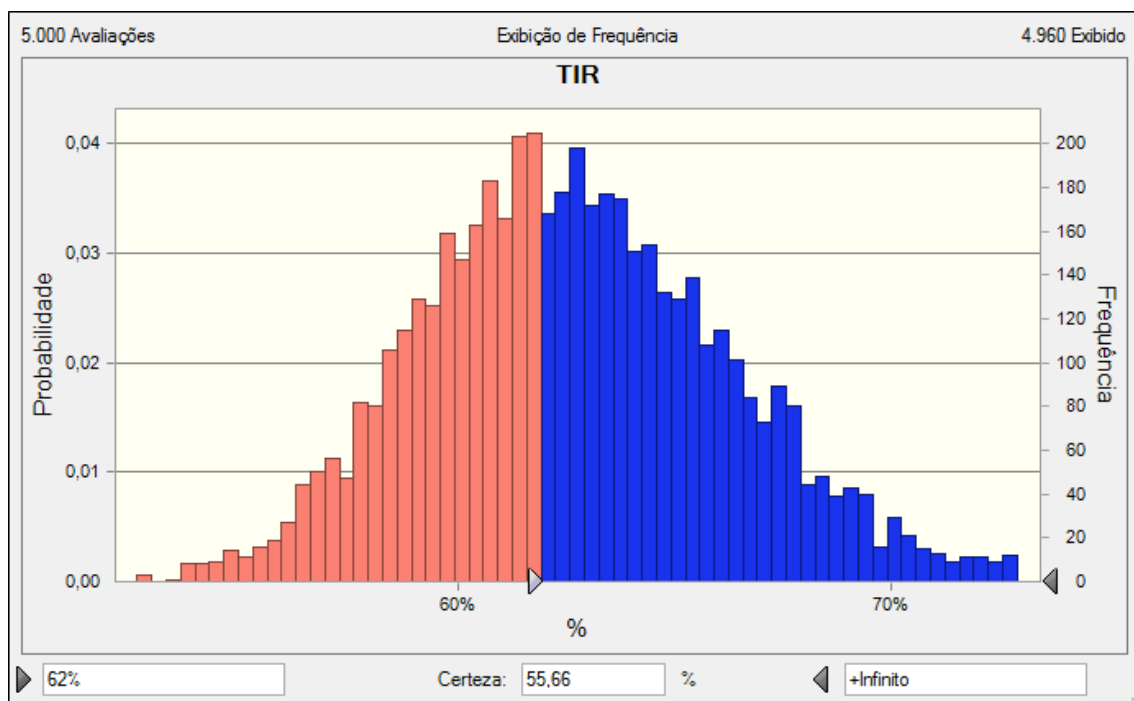


- VPL2



Estatística:	Valores de previsão
Avaliações	5.000
Caso Base	R\$8.158.164,06
Média	R\$7.981.251,31
Mediana	R\$7.984.707,58
Moda	---
Desvio Padrão	R\$613.362,58
Variância	R\$376.213.659.655,14
Obliquidade	0,0090
Curtose	2,66
Coefficiente de Variação	0,0769
Mínimo	R\$6.172.273,45
Máximo	R\$9.919.511,92
Largura do Intervalo	R\$3.747.238,47
Erro Padrão Média	R\$8.674,26





Apêndice C – Golden Shadow Home Service

- Coleta de dados das vendas

Apartamentos a Venda					
TIPO	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
E	301	301	301	301	301
	-	801	801	801	801
C	102	102	102	102	102
	302	302	302	302	302
	402	402	402	402	402
	602	602	602	602	602
	103	103	103	103	103
D	303	303	303	303	303
	403	403	403	403	403
	503	503	503	503	503
	803	803	803	803	803
	105	105	105	105	105
B	305	305	305	305	305
	405	405	405	405	405
	605	605	605	605	605
	705	705	705	705	705
	-	805	805	805	805
	-	-	-	905	905
	304	304	304	304	304
A	1604	1604	1604	1604	1604
TOTAL	17	19	19	20	20
IVV	-11,8	0,0	-5,3	0,0	-

- Tabela resumo de tipos, áreas e preços

	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E
Área	Privativa	28,01	27,41	26,88	26,56
	Comum	31,16	30,49	29,90	29,54
	Total	59,17	57,90	56,78	56,10
	F.I.	0,01297	0,01269	0,01244	0,01230
Apartamentos		16	16	16	16
Variação		104 a 1604	105 a 1605	102 a 1602	103 a 1603
Preço		R\$ 199.000,00	R\$ 195.000,00	R\$ 195.000,00	R\$ 185.000,00

TOTAL de Apartamentos	1 Quarto
80	80

- Financiamento

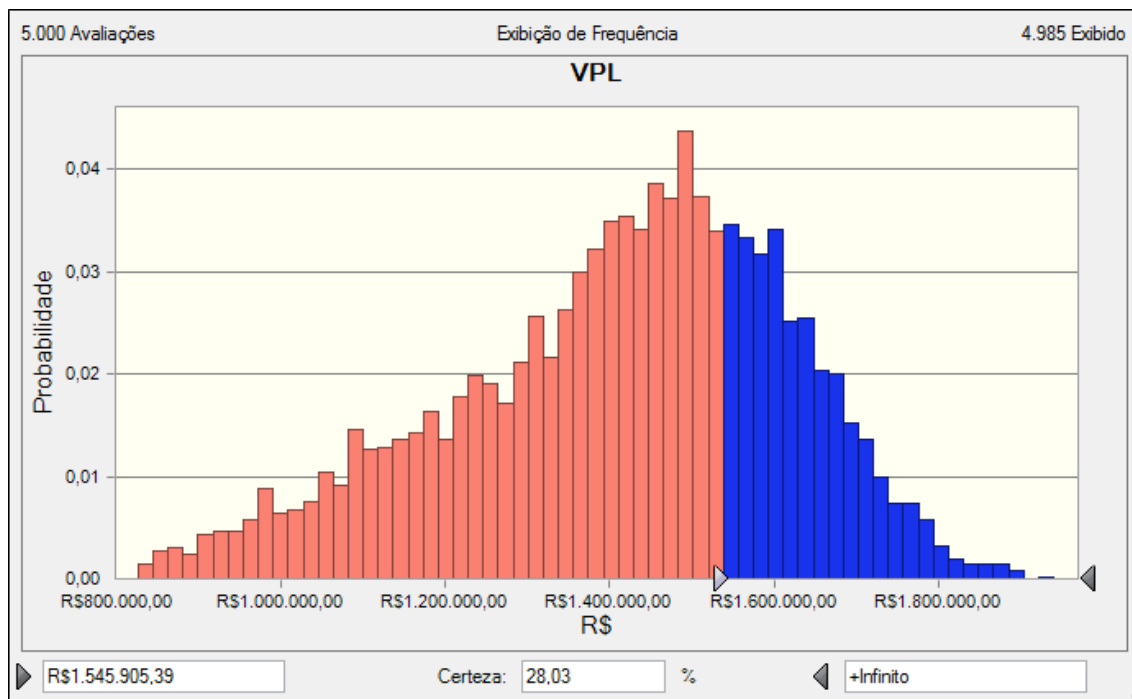
TIPO	Sinal	Contrato (5x)	Mensais (50x)	Intercaladas (3 em 3 meses) 16x	Chaves	Total
TIPO A	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$1.530,00	R\$3.200,00	R\$37.300,00	R\$199.000,00
TIPO B	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$1.450,00	R\$3.200,00	R\$37.300,00	R\$195.000,00
TIPO C	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$1.450,00	R\$3.200,00	R\$37.300,00	R\$195.000,00
TIPO D	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$1.450,00	R\$3.200,00	R\$37.300,00	R\$195.000,00
TIPO E	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$1.256,00	R\$3.200,00	R\$37.000,00	R\$185.000,00

- Projeção de vendas

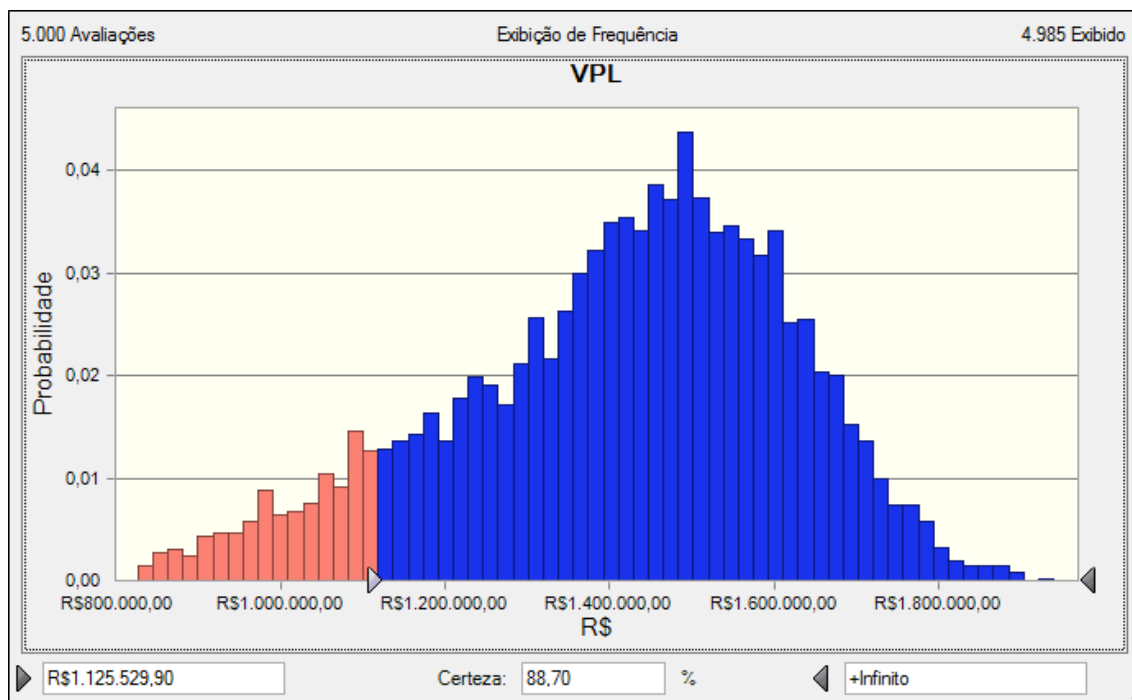
Projeção Vendas						
Período	A	B	C	D	E	TOTAL
set/14	1	1	1	1	1	5
out/14	1	1	1	1	1	5
nov/14	2	1	1	2	2	8
dez/14	2	1	1	1	2	7
jan/15	1	-	2	-	1	4
fev/15	-	1	-	1	-	2
mar/15	1	-	1	-	1	3
abr/15	-	1	-	1	1	3
mai/15	1	-	1	-	-	2
jun/15	1	1	-	-	1	3
jul/15	-	1	-	1	-	2
ago/15	-	-	1	-	-	1
set/15	1	-	-	1	1	3
out/15	-	1	1	-	-	2
nov/15	-	-	-	1	1	2
dez/15	1	-	-	-	-	1
jan/16	-	-	1	-	-	1
fev/16	-	-	-	1	1	2
mar/16	1	-	-	-	-	1
abr/16	-	-	1	-	-	1
mai/16	1	-	-	-	1	2
jun/16	-	-	-	-	-	0
jul/16	-	-	-	-	-	0
ago/16	-	-	-	-	-	0
set/16	-	-	-	-	-	0
out/16	-	-	-	-	-	0
nov/16	-	-	-	-	-	0
TOTAL	14	9	12	11	14	60

- Resultados Simulação

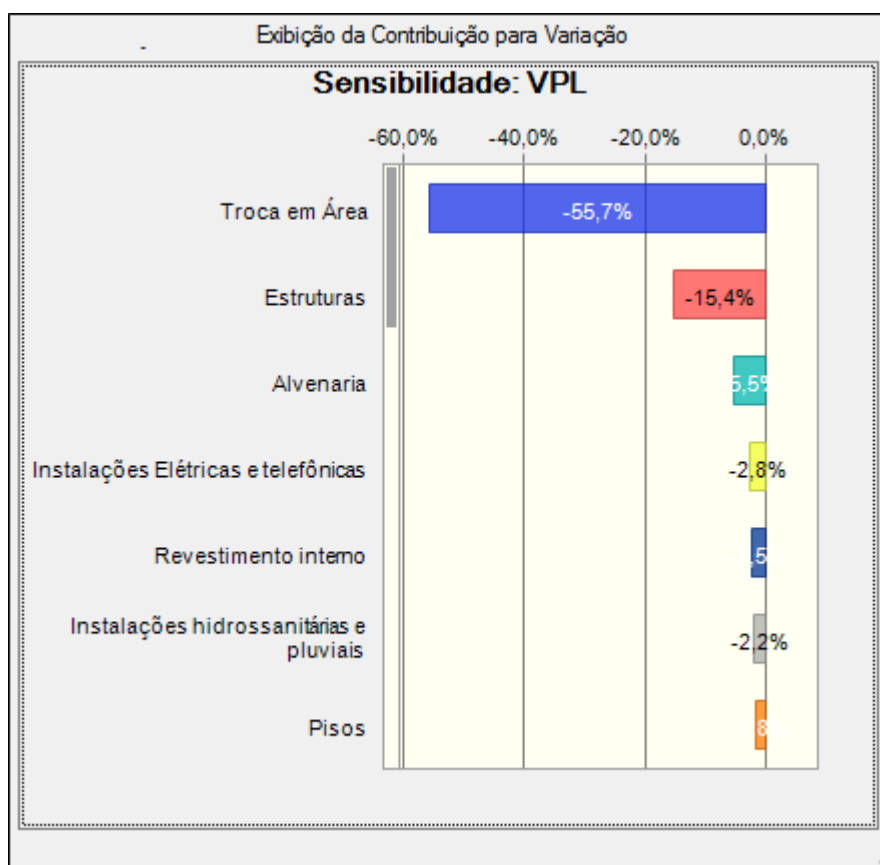
- VPL1

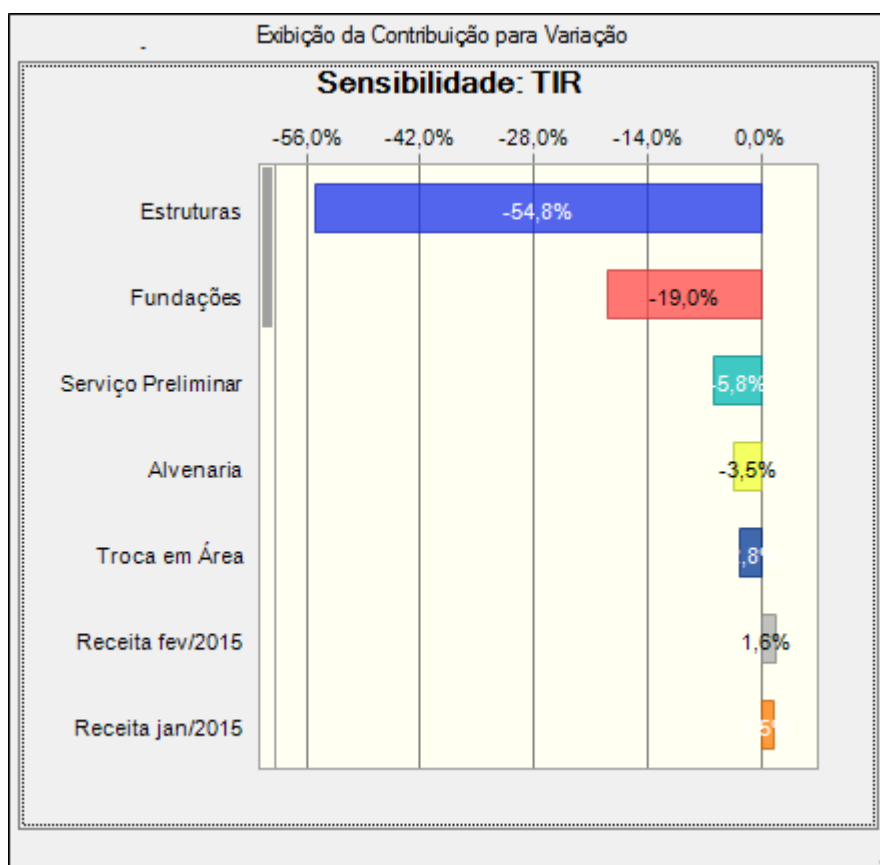
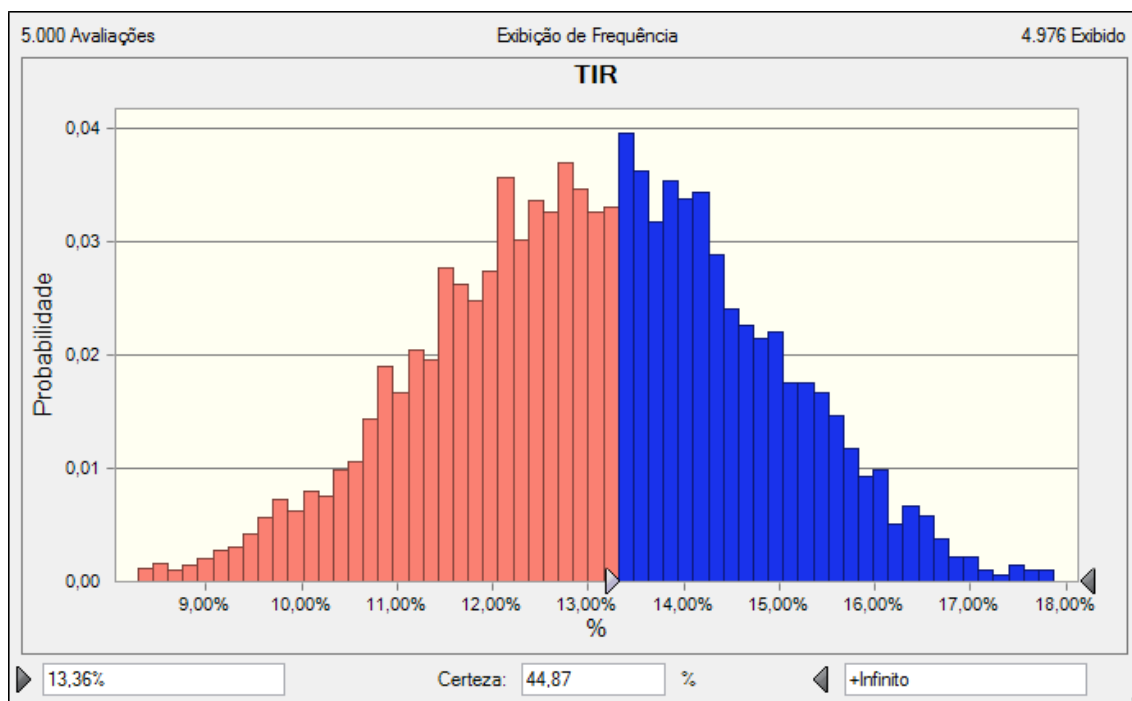


- VPL2



Estatística:	Valores de previsão
Avaliações	5.000
Caso Base	R\$1.545.905,39
Média	R\$1.410.070,63
Mediana	R\$1.438.357,00
Moda	---
Desvio Padrão	R\$208.551,40
Variância	R\$43.493.685.498,14
Obliquidade	-0,5072
Curtose	2,84
Coeficiente de Variação	0,1479
Mínimo	R\$658.028,41
Máximo	R\$1.939.963,03
Largura do Intervalo	R\$1.281.934,62
Erro Padrão Média	R\$2.949,36





Apêndice D – Golden Single Home Service

- Características do edifício

3. DADOS DO PROJETO/IMÓVEL

3.1	Nome do empreendimento:	EDIFÍCIO GOLDEN SINGLE HOME SERVICE
3.2	Local da Construção:	LOTE DE TERRENO DE MARINHA (SOB O REGIME DE OCUPAÇÃO), DE Nº 7-A, DA QUADRA N, DO LOTEAMENTO PARTE DO JARDIM CONTINENTAL, SITUADO NA RUA JORGE COUCEIRO DA COSTA EIRAS, EM BOA VIAGEM, RECIFE-PE.
3.3	Cidade/UF:	RECIFE-PE
3.4	Designação Projeto-padrão da NBR 12.721 mais semelhante ao imóvel:	R-16
3.5	Quantidade de unidades autônomas:	230
3.6	Padrão de acabamento:	Normal
3.7	Número de Pavimentos:	Pilotis + Pav. Vazado 1 + Pav. Vazado 2 + Pav. Vazado 3 + 23 Pav. Tipos + Pav. Lazer + Pav. Reservatório Superior.
3.8	Quantidade de Vagas de estacionamento para Veículos:	201
	3.8.1 Vagas de Estacionamento (Unidade Autônoma):	-
	3.8.2 Vagas de Estacionamento (Acessório de Unid. Autônoma)	
3.9	Área do Lotes/Terreno:	1.800,00 m ²

- Coleta de dados das vendas

Apartamentos a Venda					
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
A	205	205	205	205	205
	405	405	405	405	405
	906	906	906	906	906
	1406	506	506	506	506
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
B	101	101	101	101	101
	201	201	201	201	201
	601	601	601	601	601
	-	1001	1001	1001	1001
	901	901	901	901	901
	-	701	701	701	701
C	903	903	903	903	903
	909	909	909	909	909
	1503	1503	1503	1503	1503
	2303	2303	2303	2303	2303
	-	-	-	-	-
	-	-	-	1508	1508
D	408	408	408	408	408
	608	608	608	608	608
	704	704	704	704	704
	1307	1307	1307	1307	1307
	1708	1708	1708	1708	1708

- Tabela resumo de tipos, áreas e preços

		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D
Área	Privativa	26,38	22,96	22,65	22,25
	Comum	32,38	28,18	27,80	27,31
	Total	58,76	51,14	50,45	49,56
	F.I.	0,004914545	0,004277405	0,004219653	0,004145134
	Apartamentos	46	46	69	69
Variação		105 ao 2305	101 ao 2301	102 ao 2302	104 ao 2304
		106 ao 2306	110 ao 2310	103 ao 2303	107 ao 2307
				109 ao 2309	108 ao 2308
	Preço	R\$ 199.000,00	R\$ 195.000,00	R\$ 195.000,00	R\$ 195.000,00

TOTAL de Apartamentos	1 Quarto
230	230

- Financiamento

TIPO	Sinal	Contrato (5x)	Mensais (50x)	Intercaladas (3 em 3 meses) 15x	Chaves	Total
TIPO A	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$ 1.450,00	R\$ 3.200,00	R\$ 44.500,00	R\$ 199.000,00
TIPO B	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$ 1.320,00	R\$ 3.200,00	R\$ 47.000,00	R\$ 195.000,00
TIPO C	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$ 1.320,00	R\$ 3.200,00	R\$ 47.000,00	R\$ 195.000,00
TIPO D	R\$ 5.000,00	R\$ 5.800,00	R\$ 1.320,00	R\$ 3.200,00	R\$ 47.000,00	R\$ 195.000,00

- Projeção de vendas

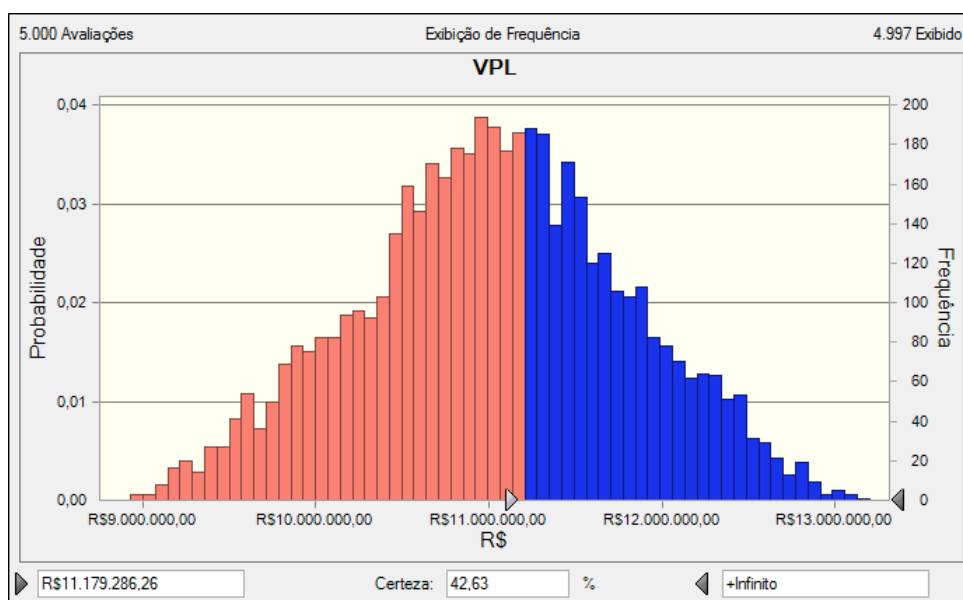
Projeção Vendas					
Período	A	B	C	D	TOTAL
ago/13	8	6	7	6	27
set/13	7	7	8	9	31
out/13	5	5	6	6	22
nov/13	7	7	9	8	31
dez/13	3	3	2	3	11
jan/14	2	2	3	1	8
fev/14	2	2	2	4	10
mar/14	1	2	2	3	8
abr/14	1	2	2	1	6
mai/14	1	1	2	2	6
jun/14	1	1	1	1	4
jul/14	1	1	1	1	4
ago/14	1	1	1	1	4
set/14	0	0	2	2	4
out/14	0	0	2	2	4
nov/14	1	1	2	1	5
dez/14	1	1	1	1	4
jan/15	0	0	1	1	2
fev/15	1	0	0	0	1
mar/15	0	1	1	0	2
abr/15	0	1	1	0	2
mai/15	0	0	0	1	1
jun/15	0	0	1	0	1
jul/15	0	1	0	0	1
ago/15	1	0	0	0	1
set/15	0	1	0	0	1
out/15	0	0	1	0	1
nov/15	0	0	0	1	1
dez/15	0	0	0	1	1
jan/16	0	0	1	0	1
fev/16	0	0	1	0	1
mar/16	0	0	0	1	1
abr/16	0	0	0	1	1
mai/16	0	0	1	0	1
jun/16	0	0	1	0	1
TOTAL	44	46	62	58	210

- Custo total

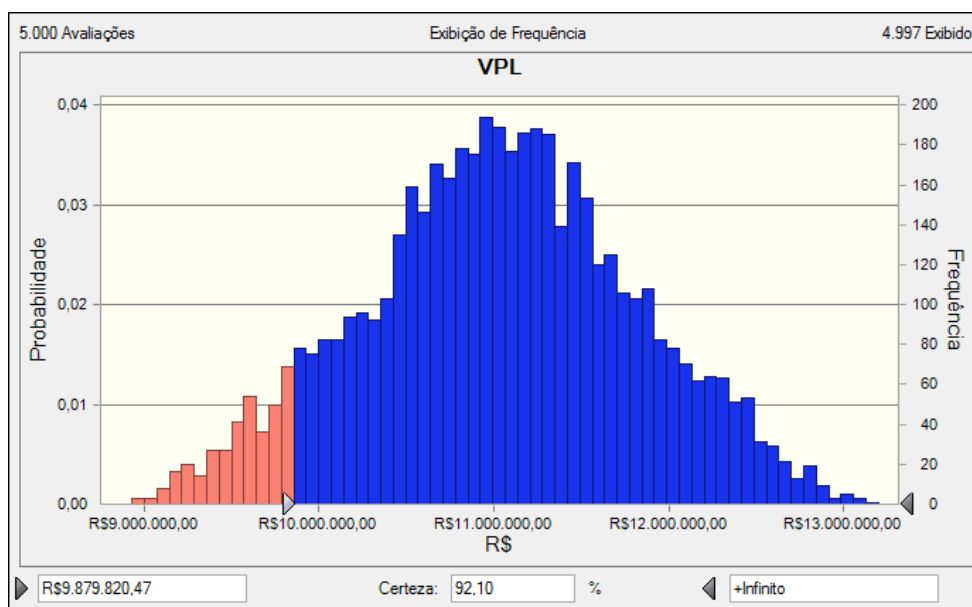
CUB	R\$ 12.203.421,96
Fundações, Elevadores e Instalações	R\$ 1.952.547,51
Projetos	R\$ 141.559,69
BDI	R\$ 4.289.258,75
CUSTO TOTAL	R\$ 18.586.787,93

- Resultados Simulação

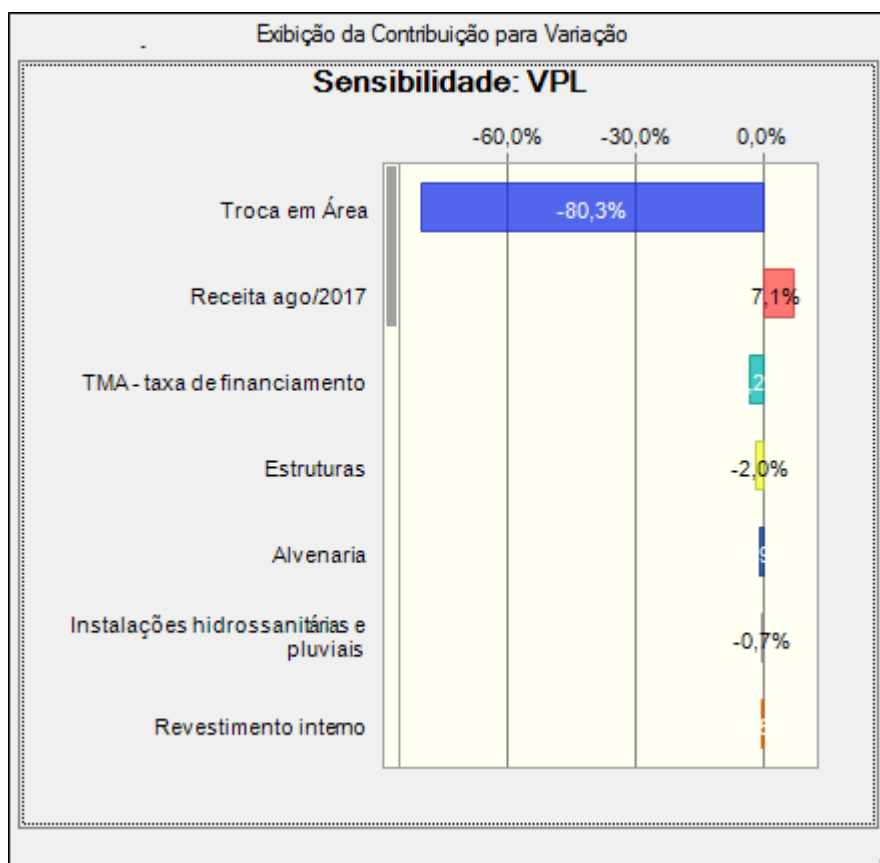
- VPL1

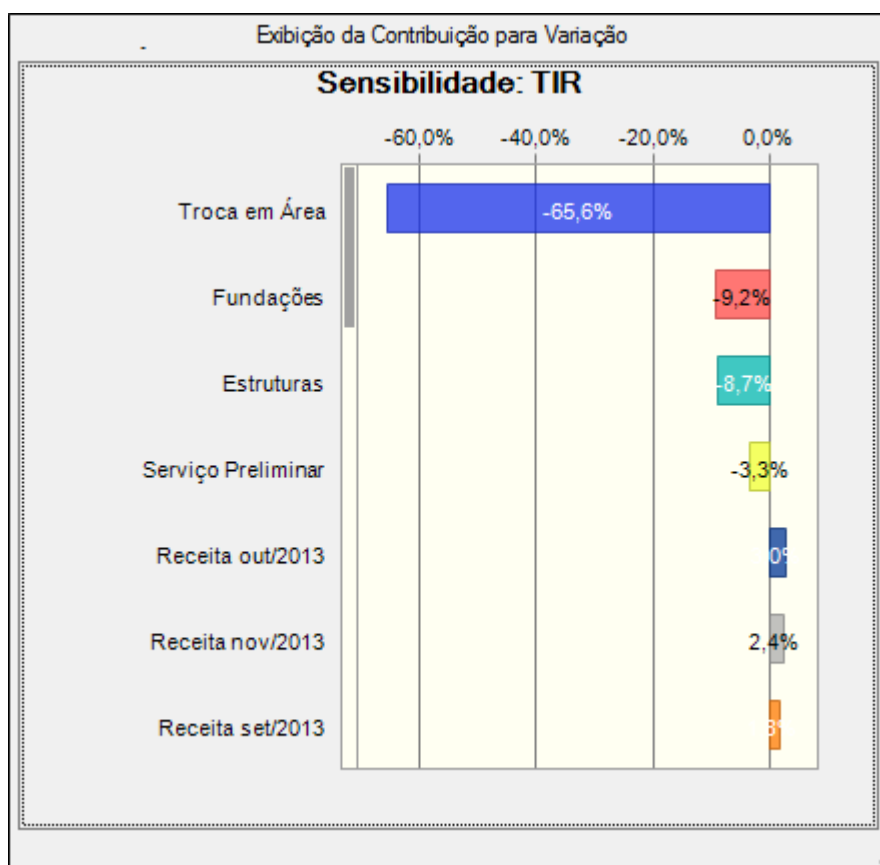
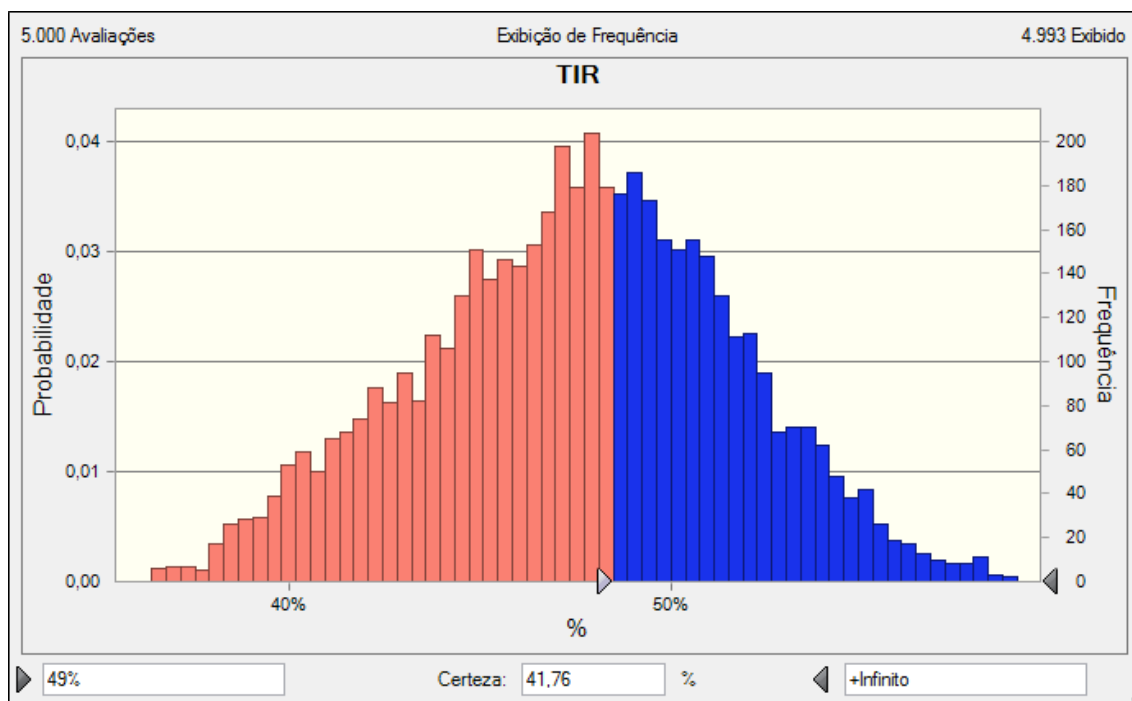


- VPL2



Estatística:	Valores de previsão
Avaliações	5.000
Caso Base	R\$11.179.286,26
Média	R\$11.029.186,40
Mediana	R\$11.041.511,10
Moda	---
Desvio Padrão	R\$774.460,42
Variância	R\$599.788.948.340,70
Obliquidade	-0,0312
Curtose	2,65
Coefficiente de Variação	0,0702
Mínimo	R\$8.726.448,06
Máximo	R\$13.278.418,54
Largura do Intervalo	R\$4.551.970,49
Erro Padrão Média	R\$10.952,52





Apêndice E – Golden Wave Home Service

- Características do edifício

3. DADOS DO PROJETO/IMÓVEL

3.1	Nome do empreendimento:	EDIFÍCIO GOLDEN WAVE HOME SERVICE
3.2	Local da Construção:	LOTE 4A DA QUADRA "H", DO LOTEAMENTO DA PROPRIEDADE "SÍTIO DO MEIO", BOA VIAGEM, COM FRENTE PARA A RUA FERNANDO SIMÕES BARBOSA - RECIFE/PE.
3.3	Cidade/UF:	RECIFE-PE
3.4	Designação Projeto-padrão da NBR 12.721 mais semelhante ao imóvel:	R-16
3.5	Quantidade de unidades autônomas:	166 apartamentos + 8 lojas.
3.6	Padrão de acabamento:	Normal
3.7	Número de Pavimentos:	Subsolo + Pilotis + Pav. Vazado 1 + Pav. Vazado 2 + Pav. Vazado 3 + Pav. Vazado 4 e 1º tipo + 20 Pav. Tipos do 2º ao 21º + 4 Pav. Tipos do 22º ao 25º + 4 Pav. Tipos do 26º ao 29º + Pav. Casa mãe/Pav. reserv.superior.
3.8	Quantidade de Vagas de estacionamento para Veículos:	189 para aptos + 25 para lojas = 214
	3.8.1 Vagas de Estacionamento (Unidade Autônoma):	-
	3.8.2 Vagas de Estacionamento (Acessório de Unid. Autônoma)	
3.9	Área do Lotes/Terreno:	2.078,79 m²

- Coleta de dados das vendas

Apartamentos a Venda					
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
A	101	101	101	-	-
	106	106	106	106	106
	206	206	206	206	206
	-	901	-	-	1401
B	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
C	102	102	102	102	102
	105	105	105	105	105
	302	302	302	302	302
	-	305	305	305	305
	702	702	702	702	702
D	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
F	103	103	103	103	103
	104	104	104	104	104
		1403	1403	1403	1403
	403	403	403	403	403
	204	204	204	204	204
TOTAL	11	14	13	12	13
IVV	-27,27	7,1	7,7	-8,3	-

- Tabela resumo de tipos, áreas e preços

		TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	TIPO F
Área	Privativa	43,64	33,89	33,38	32,62	31,05	30,37
	Comum	51,20	39,76	39,16	38,29	336,43	35,63
	Total	94,84	73,65	72,54	70,91	367,48	66,00
	F.I.	0,00690	0,00536	0,00528	0,00516	0,00491	0,00480
	Apartamentos	50	8	8	16	42	42
	Variação	101 ao 2501 106 ao 2506	2604 ao 2904 2601 ao 2901	2202 ao 2502 2205 ao 2505	2203 ao 2903 2204 ao 2504 2602 ao 2902	102 ao 2102 105 ao 2105	103 ao 2103 104 ao 2104
	Preço	R\$ 350.000,00	R\$ 288.000,00	R\$ 284.000,00	R\$ 277.000,00	R\$ 264.000,00	R\$ 258.000,00

TOTAL de Apartamentos	2 Quartos	1 Quarto
166	50	116

- Financiamento

TIPO	Sinal	Contrato (5x)	Mensais (50x)	Intercaladas (4 em 4 meses) 10x	Chaves	Total
TIPO A	R\$ 10.500,00	R\$ 10.500,00	R\$ 2.590,00	R\$ 7.000,00	R\$ 87.500,00	R\$ 350.000,00
TIPO B	R\$ 8.640,00	R\$ 8.640,00	R\$ 2.131,20	R\$ 5.760,00	R\$ 72.000,00	R\$ 288.000,00
TIPO C	R\$ 8.520,00	R\$ 8.520,00	R\$ 2.101,60	R\$ 5.680,00	R\$ 71.000,00	R\$ 284.000,00
TIPO D	R\$ 8.310,00	R\$ 8.310,00	R\$ 2.049,80	R\$ 5.540,00	R\$ 69.250,00	R\$ 277.000,00
TIPO E	R\$ 7.920,00	R\$ 7.920,00	R\$ 1.953,60	R\$ 5.280,00	R\$ 66.000,00	R\$ 264.000,00
TIPO F	R\$ 7.740,00	R\$ 7.740,00	R\$ 1.909,20	R\$ 5.160,00	R\$ 64.500,00	R\$ 258.000,00

- Projeção de vendas

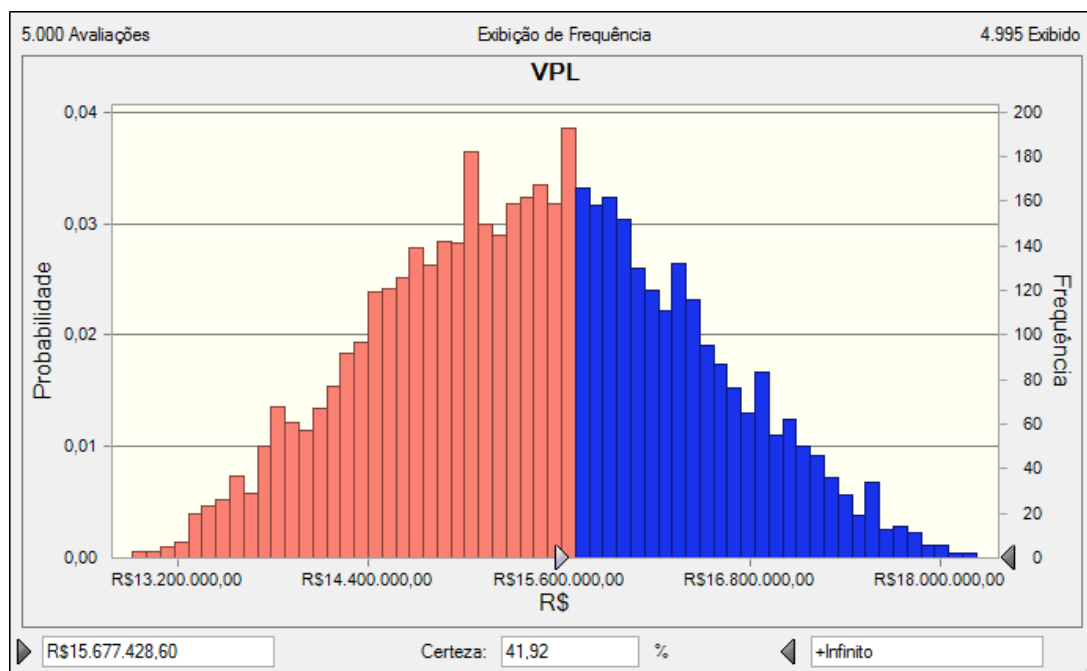
Projeção Vendas							
Período	A	B	C	D	E	F	TOTAL
ago/13	3	4	3	4	3	3	20
set/13	3	4	3	5	4	3	22
out/13	5	0	2	4	3	2	16
nov/13	7	0	0	3	6	6	22
dez/13	3	0	0	0	2	3	8
jan/14	2	0	0	0	2	2	6
fev/14	3	0	0	0	2	2	7
mar/14	2	0	0	0	2	2	6
abr/14	3	0	0	0	1	1	5
mai/14	1	0	0	0	2	1	4
jun/14	1	0	0	0	1	1	3
jul/14	1	0	0	0	1	1	3
ago/14	1	0	0	0	1	1	3
set/14	1	0	0	0	1	1	3
out/14	1	0	0	0	1	1	3
nov/14	1	0	0	0	1	2	4
dez/14	2	0	0	0	1	0	3
jan/15	0	0	0	0	1	1	2
fev/15	1	0	0	0	0	0	1
mar/15	0	0	0	0	1	0	1
abr/15	0	0	0	0	1	1	2
mai/15	1	0	0	0	0	0	1
jun/15	0	0	0	0	0	0	0
jul/15	0	0	0	0	1	0	1
ago/15	0	0	0	0	0	1	1
set/15	0	0	0	0	0	0	0
out/15	1	0	0	0	0	0	1
nov/15	0	0	0	0	0	0	0
dez/15	0	0	0	0	1	0	1
jan/16	0	0	0	0	0	0	0
fev/16	0	0	0	0	0	0	0
mar/16	0	0	0	0	0	1	1
abr/16	0	0	0	0	0	0	0
mai/16	0	0	0	0	0	1	1
jun/16	0	0	0	0	0	0	0
jul/16	0	0	0	0	0	0	0
ago/16	0	0	0	0	1	0	1
set/16	0	0	0	0	0	0	0
out/16	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL	43	8	8	16	41	37	153

- Custo total

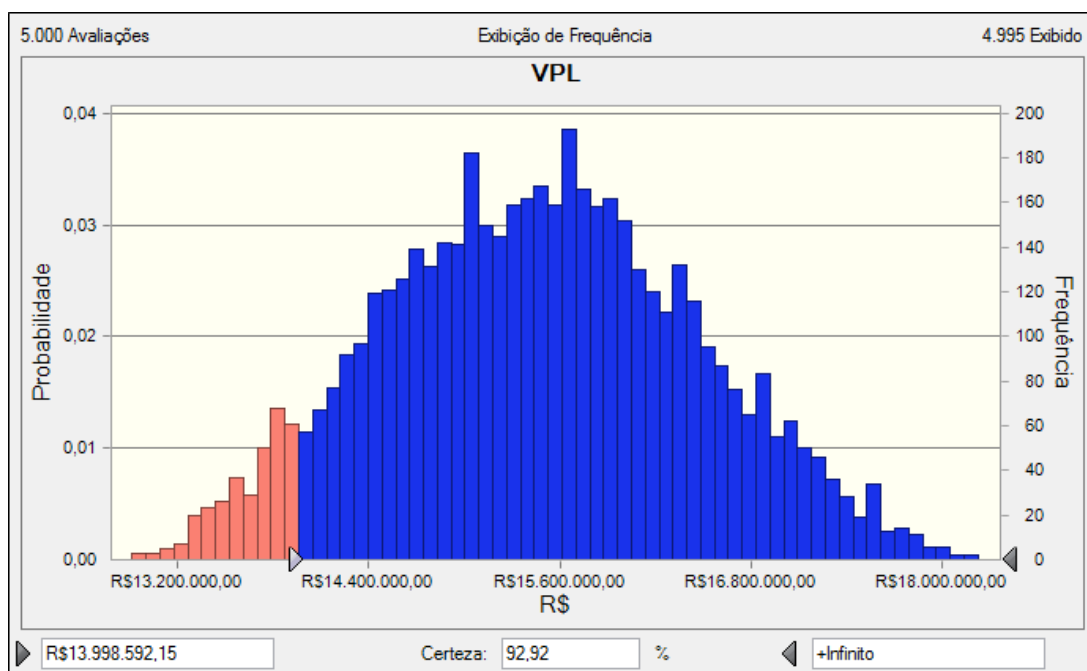
CUB	R\$ 13.946.607,77
Fundações, Elevadores e Instalações	R\$ 1.673.592,93
Projetos	R\$ 156.202,01
BDI	R\$ 4.732.920,81
CUSTO TOTAL	R\$ 20.509.323,52

- Resultados Simulação

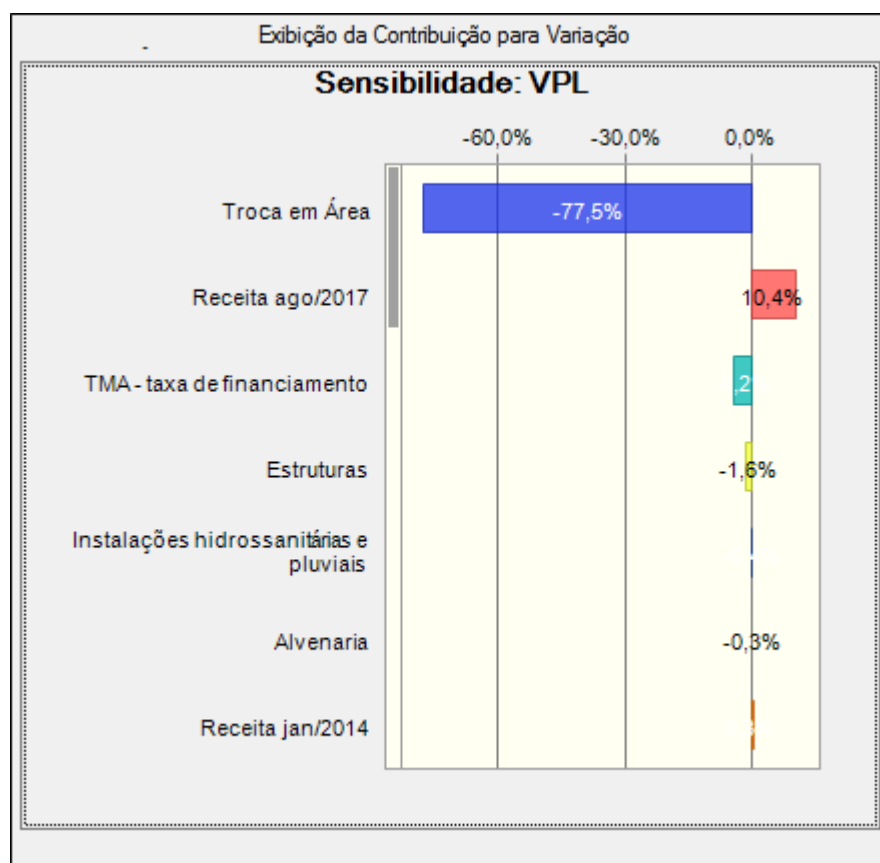
- VPL 1

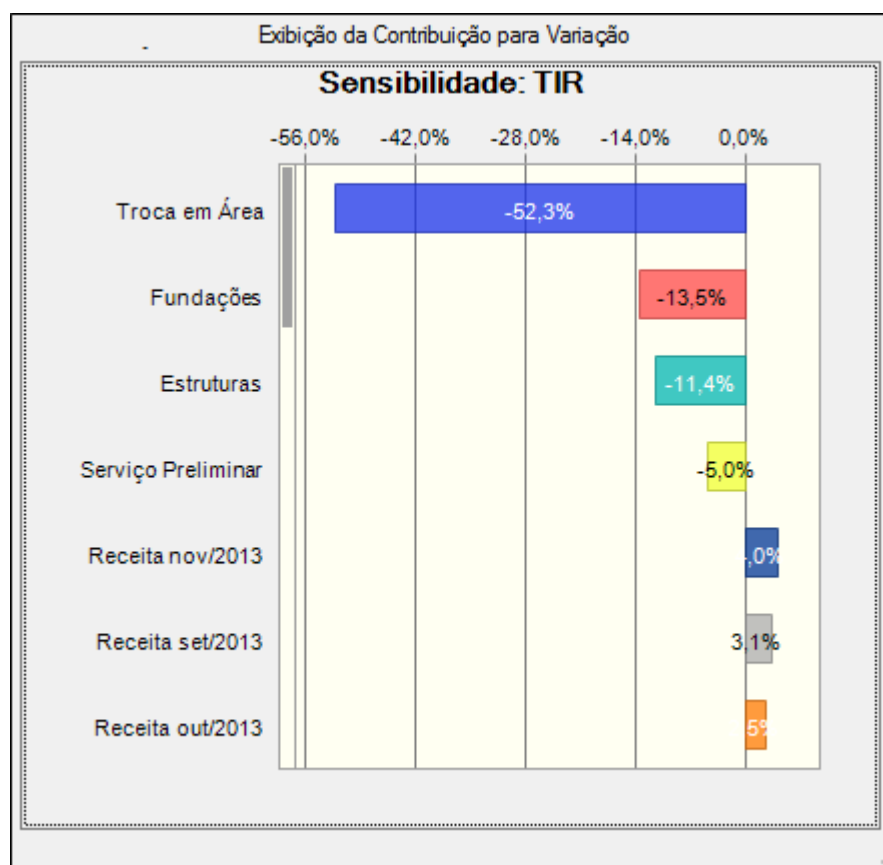
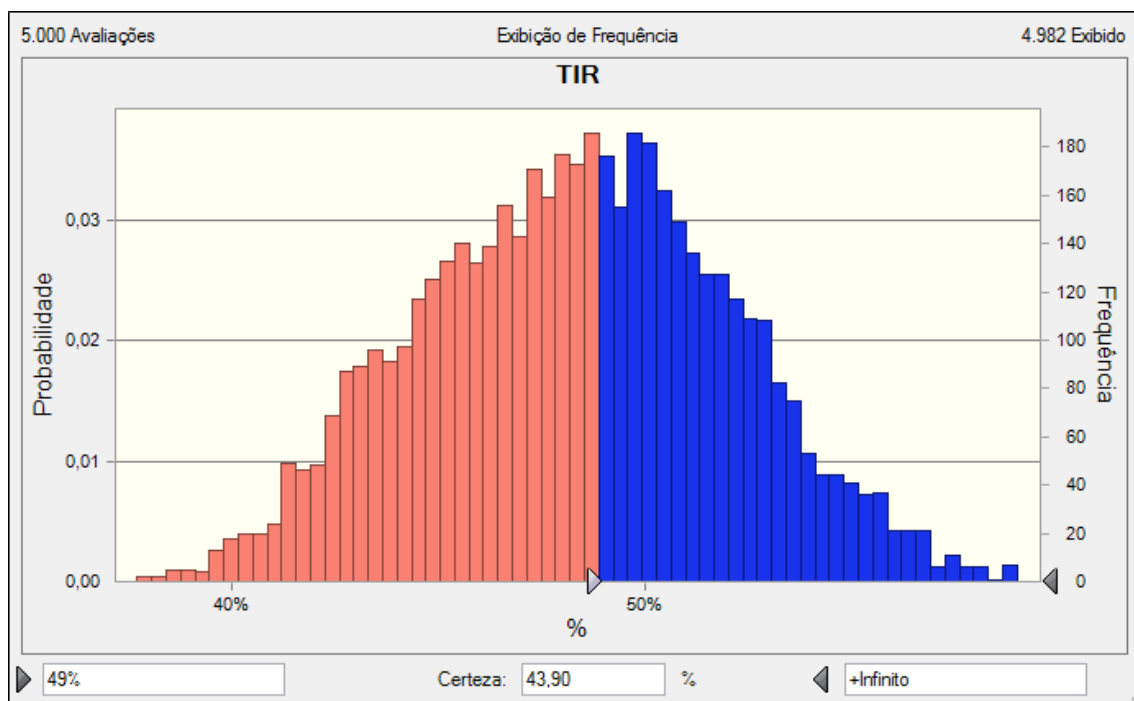


- VPL 2



Estatística:	Valores de previsão
Avaliações	5.000
Caso Base	R\$15.677.428,60
Média	R\$15.471.958,81
Mediana	R\$15.470.918,79
Moda	---
Desvio Padrão	R\$981.551,09
Variância	R\$963.442.545.730,25
Obliquidade	0,0768
Curtose	2,55
Coefficiente de Variação	0,0634
Mínimo	R\$12.919.258,96
Máximo	R\$18.534.554,89
Largura do Intervalo	R\$5.615.295,93
Erro Padrão Média	R\$13.881,23





ANEXOS

Anexo A – Golden Club Home Service

CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL				
DESIGNAÇÃO	PADRÃO DE ACABAMENTO	NÚMERO DE PAVIMENTOS	ÁREA EQUIVALENTE TOTAL DO PROJETO PADRÃO ADOTADO	Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma				
				Quartos	Salas	Banheiros ou WCs	Quarto de Empregados	
R-21	NORMAL	PILOTIS + VZ1 + VZ2 + 7 TIPOS + VZ3 + 14 TIPOS + LAZER/CM + RESERV SUP.	7.370,16	-	01	01	-	14 Aptos
				01	01	01	-	84 Aptos
				02	01	02	-	35 Aptos

2. Sindicato que forneceu o custo básico:	SINDUSCON - PE		
3. Custo unitário básico: R\$	980,13 /m2	(	setembro de 2012)
4. Áreas globais do prédio projetado			
4.1 ÁREA REAL PRIVATIVA GLOBAL	(Q1 Σ 5)	4.528,16 m²	49,38%
4.2 ÁREA REAL DE USO COMUM GLOBAL	(Q1, Σ 10 + Σ15)	4.640,39 m²	50,61%
4.3 ÁREA REAL GLOBAL	(Q1 Σ 17)	9.168,55 m²	100,00%
4.4 ÁREA EQUIVALENTE PRIVATIVA GLOBAL (*)	(Q1 Σ 6)	4.528,16 m²	61,44%
4.5 ÁREA EQUIVALENTE DE USO COMUM GLOBAL (*)	(Q1, Σ 11 + Σ16)	2.842,00 m²	38,56%
4.6 ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (*)	(Q1 Σ 18)	7.370,16 m²	100,00%
Obs: (*) Áreas equivalentes em área custo padrão			
5. Área de construção global (4.6) x custo unitário básico (3)	R\$	7.223.717,37	67,67%
5.1 - Composição do Custo Global básico da Edificação:			
5.1.1 - Custo básico de Materiais (5. x % Mat. Do CUB inf. Em 3)	R\$	3.982.835,82	55,14%
5.1.2 - Custo básico de Mão-de-obra (5. x % Mão de Obra do CUB inf. Em 3.)	R\$	3.240.881,55	44,86%
6. Parcelas adicionais não consideradas no projeto-padrão			
6.1 - FUNDAÇÕES ESPECIAIS (no projeto-padrão foram consideradas fundações diretas a 2,50m)	R\$	600.000,00	5,62%
6.2 - ELEVADORES.....	R\$	495.000,00	4,64%
6.3 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES DE:			
6.3.1 CENTRAL DE GAS.....	R\$	39.900,00	0,37%
6.3.2 ANTENA COLETIVA.....	R\$	36.525,00	0,34%
6.3.3 BOMBAS DE RECALQUE.....	R\$	12.000,00	0,11%
6.3.4 INTERFONE.....	R\$	19.975,00	0,19%
6.3.5 AR-CONDICIONADO (INFRA-ESTRUTURA PARA SPLIT).....	R\$	126.000,00	1,18%
6.3.6 PÁRA-RAIOS.....	R\$	15.000,00	0,14%
6.3.7 FINAL DE ESGOTO.....	R\$	150.000,00	1,41%
6.3.8 SUBESTAÇÃO.....	R\$	-	0,00%
6.3.9 PLAYGROUND.....	R\$	-	0,00%
6.3.10 GERADOR.....	R\$	65.000,00	0,61%
6.3.11 EQUIPAMENTOS CONTRA INCÊNDIO.....	R\$	68.860,00	0,65%
6.4 - OBRAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES			
6.4.1 TERRAPLENAGEM.....	R\$	25.000,00	0,23%
6.4.2 URBANIZAÇÃO (PASSEIO SOCIAL E ARRUAIMENTOS).....	R\$	-	0,00%
6.4.3 RECREAÇÃO.....	R\$	10.000,00	0,09%
6.4.4 AJARDINAMENTO.....	R\$	15.000,00	0,14%
6.4.5 LIGAÇÕES DE SERVIÇOS PÚBLICOS (ART. 51).....	R\$	15.000,00	0,14%
6.4.6 INSTALAÇÕES E REGULAMENTAÇÃO DO CONDOMÍNIO.....	R\$	133.000,00	1,25%
6.4.7 HABITE-SE.....	R\$	133.000,00	1,25%
6.4.8 PISCINA/DECK.....	R\$	-	0,00%
6.5 - OUTROS SERVIÇOS DISCRIMINADOS EM ANEXO: (.EQUIPAMENTOS COMUNITARIOS).....	R\$	-	0,00%
7. 1º Subtotal	R\$	9.182.977,37	86,02%
8. Impostos.....	R\$	-	0,00%
9. Projetos:			
9.1 - PROJETOS ARQUITETÔNICOS.....	R\$	35.000,00	0,33%
9.2 - PROJETO ESTRUTURAL.....	R\$	35.000,00	0,33%
9.3 - PROJETO DE INSTALAÇÃO.....	R\$	20.000,00	0,19%
9.4 - PROJETOS ESPECIAIS.....	R\$	-	0,00%
9.5 - SONDAGENS.....	R\$	10.000,00	0,09%
9.5 - CONSULTORIAS.....	R\$	25.000,00	0,23%
10. 2º Subtotal	R\$	9.282.977,37	86,96%
11. Remuneração do construtor -	R\$	1.392.446,61	13,04%
12. Remuneração do incorporador -	R\$	-	0,00%
13. Custo global da construção (*)	R\$	10.675.423,98	100,00%
14. Preço por m² de construção: (13) / (4.6).....	R\$/m²	1.448,47	

Anexo B – Golden Freedom Home Service

INFORMAÇÕES GERAIS

CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL			
DESIGNAÇÃO	PADRÃO DE ACABAMENTO	NÚMERO DE PAVIMENTOS	ÁREA EQUIVALENTE TOTAL DO PROJETO PADRÃO ADOTADO	Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma			
				Quartos	Salas	Banheiros ou WCs	Quarto de Empregados
R-16	NORMAL	Pilotis + Pav.Vazado 1 + Pav. Vazado 2 + Pav. Vazado 3 + 30 Pav. Tipos + Pav. Lazer.	8.158,51	-	01	01	-

2. Sindicato que forneceu o custo básico: SINDUSCON - PE

3. Custo unitário básico: R\$ 1.139,97 /m2 (janeiro de 2014)

4. Áreas globais do prédio projetado

4.1 ÁREA REAL PRIVATIVA GLOBAL	(Q1 Σ 5)	4.319,72 m²	42,70%
4.2 ÁREA REAL DE USO COMUM GLOBAL	(Q1, Σ 10 + Σ 15)	5.797,11 m²	57,30%
4.3 ÁREA REAL GLOBAL	(Q1 Σ 17)	10.116,83 m²	100,00%
4.4 ÁREA EQUIVALENTE PRIVATIVA GLOBAL (*)	(Q1 Σ 6)	4.319,72 m²	52,95%
4.5 ÁREA EQUIVALENTE DE USO COMUM GLOBAL (*)	(Q1, Σ 11 + Σ 16)	3.838,79 m²	47,05%
4.6 ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (*)	(Q1 Σ 18)	8.158,51 m²	100,00%

Obs: (*) Áreas equivalentes em área custo padrão

AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M² DE CONSTRUÇÃO

5. Área de construção global (4.6) x custo unitário básico (3)	R\$	9.300.457,78	61,67%
5.1 - Composição do Custo Global básico da Edificação:			
5.1.1 - Custo básico de Materiais (5. x % Mat. Do CUB inf. Em 3)	R\$	4.889.314,06	52,57%
5.1.2 - Custo básico de Mão-de-obra (5. x % Mão de Obra do CUB inf. Em 3)	R\$	4.411.143,72	47,43%
6. Parcelas adicionais não consideradas no projeto-padrão			
6.1 - FUNDAÇÕES ESPECIAIS (no projeto-padrão foram consideradas fundações diretas a 2,50m)	R\$	800.000,00	5,31%
6.2 - ELEVADORES.....	R\$	370.000,00	2,45%
6.3 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES DE:			
6.3.1 CENTRAL DE GAS (inclusive tubulações).....	R\$	63.000,00	0,42%
6.3.2 ANTENA COLETIVA.....	R\$	30.300,00	0,20%
6.3.3 BOMBAS DE RECALQUE.....	R\$	12.000,00	0,08%
6.3.4 INTERFONE.....	R\$	30.300,00	0,20%
6.3.5 AR-CONDICIONADO (INFRA-ESTRUTURA PARA SPLIT).....	R\$	135.000,00	0,90%
6.3.6 PARA-RAIOS.....	R\$	20.000,00	0,13%
6.3.7 FINAL DE ESGOTO.....	R\$	100.000,00	0,66%
6.3.8 SUBESTAÇÃO.....	R\$	-	0,00%
6.3.9 PLAYGROUND.....	R\$	-	0,00%
6.3.10 GERADOR.....	R\$	65.000,00	0,43%
6.3.11 EQUIPAMENTOS CONTRA INCENDIO.....	R\$	103.850,00	0,69%
6.4 - OBRAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES			
6.4.1 TERRAPLENAGEM E DEMOLIÇÕES.....	R\$	50.000,00	0,33%
6.4.2 URBANIZAÇÃO (PASSEIO SOCIAL E ARRUAMENTOS).....	R\$	-	0,00%
6.4.3 RECREAÇÃO.....	R\$	15.000,00	0,10%
6.4.4 AJARDINAMENTO.....	R\$	20.000,00	0,13%
6.4.5 LIGAÇÕES DE SERVIÇOS PÚBLICOS (ART. 51).....	R\$	15.000,00	0,10%
6.4.6 INSTALAÇÕES E REGULAMENTAÇÃO DO CONDOMÍNIO.....	R\$	180.000,00	1,19%
6.4.7 HABITE-SE.....	R\$	180.000,00	1,19%
6.4.8.....	R\$	-	0,00%
6.5 - OUTROS SERVIÇOS DISCRIMINADOS EM ANEXO: (EQUIPAMENTOS COMUNITARIOS).....	R\$	-	0,00%
7. 1º Subtotal	R\$	11.489.907,78	76,19%
8. Impostos.....	R\$	-	0,00%
9. Projetos:			
9.1 - PROJETOS ARQUITETÔNICOS.....	R\$	30.000,00	0,20%
9.2 - PROJETO ESTRUTURAL.....	R\$	30.000,00	0,20%
9.3 - PROJETO DE INSTALAÇÃO.....	R\$	20.000,00	0,13%
9.4 - PROJETOS ESPECIAIS.....	R\$	15.000,00	0,10%
9.5 - SONDAGENS.....	R\$	15.000,00	0,10%
9.5 - CONSULTORIAS.....	R\$	50.000,00	0,33%
10. 2º Subtotal	R\$	11.599.907,78	76,92%
11. Remuneração do construtor -	R\$	1.739.986,17	11,54%
12. Remuneração do incorporador -	R\$	1.739.986,17	11,54%
13. Custo global da construção (*)	R\$	15.079.880,11	100,00%
14. Preço por m² de construção: (13)/ (4.6).....	R\$/m²	1.848,36	

Anexo C – Golden Single Home Service

INFORMAÇÕES GERAIS	CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL			
	DESIGNAÇÃO	PADRÃO DE ACABAMENTO	NÚMERO DE PAVIMENTOS	ÁREA EQUIVALENTE TOTAL DO PROJETO PADRÃO ADOPTADO	Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma			
					Quartos	Salas	Banheiros ou WCs	Quarto de Empregados
	R-23	NORMAL	PILOTIS + VAZ1 + VAZ2 + VAZ3 + 23 PAV. TIPO + RESERV SUP.	9.577,02	-	01	01	-
AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M² DE CONSTRUÇÃO	2. Sindicato que forneceu o custo básico: SINDUSCON - PE							
	3. Custo unitário básico: R\$ 1.044,97 /m2 (dezembro de 2012)							
	4. Áreas globais do prédio projetado							
	4.1 ÁREA REAL PRIVATMA GLOBAL				(Q1 Σ 5)	5.367,74 m²		44,90%
	4.2 ÁREA REAL DE USO COMUM GLOBAL				(Q1, Σ 10 + Σ 15)	6.588,25 m²		55,10%
	4.3 ÁREA REAL GLOBAL				(Q1 Σ 17)	11.955,99 m²		100,00%
	4.4 ÁREA EQUIVALENTE PRIVATMA GLOBAL (*)				(Q1 Σ 6)	5.367,74 m²		56,05%
	4.5 ÁREA EQUIVALENTE DE USO COMUM GLOBAL (*)				(Q1, Σ 11 + Σ 16)	4.209,28 m²		43,95%
	4.6 ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (*)				(Q1 Σ 18)	9.577,02 m²		100,00%
	Obs: (*) Áreas equivalentes em área custo padrão							
	5. Área de construção global (4.6) x custo unitário básico (3)					R\$ 10.007.694,41		70,37%
	5.1 - Composição do Custo Global básico da Edificação:							
	5.1.1 - Custo básico de Materiais (5. x % Mat. Do CUB inf. Em 3)					R\$ 5.314.573,49		53,10%
	5.1.2 - Custo básico de Mão-de-obra (5. x % Mão de Obra do CUB inf. Em 3.)					R\$ 4.693.120,92		46,90%
	6. Parcelas adicionais não consideradas no projeto-padrão							
AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M² DE CONSTRUÇÃO	6.1 - FUNDAÇÕES ESPECIAIS (no projeto-padrão foram consideradas fundações diretas a 2,50m)					R\$ 600.000,00		4,22%
	6.2 - ELEVADORES.....					R\$ 495.000,00		3,48%
	6.3 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES DE:							
	6.3.1 CENTRAL DE GÁS.....					R\$ 69.000,00		0,49%
	6.3.2 ANTENA COLETIVA.....					R\$ 32.250,00		0,23%
	6.3.3 BOMBAS DE RECALQUE.....					R\$ 12.000,00		0,08%
	6.3.4 INTERFONE.....					R\$ 32.250,00		0,23%
	6.3.5 AR-CONDICIONADO (INFRA-ESTRUTURA PARA SPLIT).....					R\$ 172.500,00		1,21%
	6.3.6 PARA-RAIOS.....					R\$ 15.000,00		0,11%
	6.3.7 FINAL DE ESGOTO.....					R\$ 100.000,00		0,70%
	6.3.8 SUBESTAÇÃO.....					R\$ -		0,00%
	6.3.9 PLAYGROUND.....					R\$ -		0,00%
	6.3.10 GERADOR.....					R\$ 65.000,00		0,46%
	6.3.11 EQUIPAMENTOS CONTRA INCÊNDIO.....					R\$ 70.230,00		0,49%
AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M² DE CONSTRUÇÃO	6.4 - OBRAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES							
	6.4.1 TERRAPLENAGEM E DEMOLIÇÕES.....					R\$ 50.000,00		0,35%
	6.4.2 URBANIZAÇÃO (PASSEIO SOCIAL E ARRUEMENTOS).....					R\$ -		0,00%
	6.4.3 RECREAÇÃO.....					R\$ 15.000,00		0,11%
	6.4.4 AJARDINAMENTO.....					R\$ 20.000,00		0,14%
	6.4.5 LIGAÇÕES DE SERVIÇOS PÚBLICOS (ART. 51).....					R\$ 15.000,00		0,11%
	6.4.6 INSTALAÇÕES E REGULAMENTAÇÃO DO CONDOMÍNIO.....					R\$ 230.000,00		1,62%
	6.4.7 HABITE-SE.....					R\$ 230.000,00		1,62%
	6.4.8.....					R\$ -		0,00%
	6.5 - OUTROS SERVIÇOS DISCRIMINADOS EM ANEXO: (EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS).....					R\$ -		0,00%
	7. 1º Subtotal					R\$ 12.230.924,41		86,01%
	8. Impostos.....					R\$ -		0,00%
	9. Projetos:							
	9.1 - PROJETOS ARQUITETÔNICOS.....					R\$ 40.000,00		0,28%
	9.2 - PROJETO ESTRUTURAL.....					R\$ 40.000,00		0,28%
	9.3 - PROJETO DE INSTALAÇÃO.....					R\$ 25.000,00		0,18%
	9.4 - PROJETOS ESPECIAIS.....					R\$ 15.000,00		0,11%
	9.5 - SONDAGENS.....					R\$ 15.000,00		0,11%
	9.5 - CONSULTORIAS.....					R\$ 50.000,00		0,35%
	10. 2º Subtotal					R\$ 12.365.924,41		86,96%
	11. Remuneração do construtor -.....					R\$ 1.854.888,66		13,04%
	12. Remuneração do incorporador -.....					R\$ -		0,00%
	13. Custo global da construção (*)					R\$ 14.220.813,07		100,00%
	14. Preço por m² de construção: (13) / (4.6)					R\$/m² 1.484,89		

Anexo D – Golden Wave Home Service

INFORMAÇÕES GERAIS	CLASSIFICAÇÃO GERAL				USO RESIDENCIAL			
	DESIGNAÇÃO	PADRÃO DE ACABAMENTO	NÚMERO DE PAVIMENTOS	ÁREA EQUIVALENTE TOTAL DO PROJETO PADRÃO ADOTADO	Dependências de uso Privativo da Unidade Autônoma			
					Quartos	Salas	Banheiros ou WCs	Quarto de Empregados
	R-21	NORMAL	SUBSOLO + PILOTIS + VZ1 + VZ2 + VZ3 + VZ4* TIPO + 28 PAV. ELEVADOS + CM/RESERV SUP.	10.945,04	02	01	02	-
					-	01	01	-
								50 Apts
								116 Apts
AVALIAÇÃO DO CUSTO GLOBAL DA CONSTRUÇÃO E DO CUSTO POR M² DE CONSTRUÇÃO	2. Sindicato que forneceu o custo básico: SINDUSCON - PE							
	3. Custo unitário básico: R\$ 1.035,15 /m2 (outubro de 2012)							
	4. Áreas globais do prédio projetado							
	4.1 ÁREA REAL PRIVATIVA GLOBAL				(Q1 Σ 5)	6.187,65 m²		44,57%
	4.2 ÁREA REAL DE USO COMUM GLOBAL				(Q1, Σ 10 + Σ 15)	7.696,21 m²		55,43%
	4.3 ÁREA REAL GLOBAL				(Q1 Σ 17)	13.883,86 m²		100,00%
	4.4 ÁREA EQUIVALENTE PRIVATIVA GLOBAL (*)				(Q1 Σ 6)	6.187,65 m²		56,53%
	4.5 ÁREA EQUIVALENTE DE USO COMUM GLOBAL (*)				(Q1, Σ 11 + Σ 16)	4.757,39 m²		43,47%
	4.6 ÁREA EQUIVALENTE GLOBAL (*)				(Q1 Σ 18)	10.945,04 m²		100,00%
	Obs: (*) Áreas equivalentes em área custo padrão							
	5. Área de construção global (4.6) x custo unitário básico (3)					R\$ 11.329.761,78		64,40%
	5.1 - Composição do Custo Global básico da Edificação:							
	5.1.1 - Custo básico de Materiais (5. x % Mat. Do CUB inf. Em 3)					R\$ 5.970.083,43		52,69%
	5.1.2 - Custo básico de Mão-de-obra (5. x % Mão de Obra do CUB inf. Em 3.)					R\$ 5.359.678,35		47,31%
	6. Parcelas adicionais não consideradas no projeto-padrão							
	6.1 - FUNDAÇÕES ESPECIAIS (no projeto-padrão foram consideradas fundações diretas a 2,50m)					R\$ 600.000,00		3,41%
	6.2 - ELEVADORES					R\$ 495.000,00		2,81%
	6.3 - EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES DE:							
	6.3.1 CENTRAL DE GÁS					R\$ 49.800,00		0,28%
	6.3.2 ANTENA COLETIVA					R\$ 34.950,00		0,20%
	6.3.3 BOMBAS DE RECALQUE					R\$ 12.000,00		0,07%
	6.3.4 INTERFONE					R\$ 22.450,00		0,13%
	6.3.5 AR-CONDICIONADO (INFRA-ESTRUTURA PARA SPLIT)					R\$ 162.000,00		0,92%
	6.3.6 PÁRA-RAIOS					R\$ 15.000,00		0,09%
	6.3.7 FINAL DE ESGOTO					R\$ 100.000,00		0,57%
	6.3.8 SUBESTAÇÃO					R\$ -		0,00%
	6.3.9 PLAYGROUND					R\$ -		0,00%
	6.3.10 GERADOR					R\$ 65.000,00		0,37%
	6.3.11 EQUIPAMENTOS CONTRA INCÊNDIO					R\$ 78.990,00		0,45%
	6.4 - OBRAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES							
	6.4.1 TERRAPLENAGEM E DEMOLIÇÕES					R\$ 50.000,00		0,28%
	6.4.2 URBANIZAÇÃO (PASSEIO SOCIAL E ARRUAMENTOS)					R\$ -		0,00%
	6.4.3 RECREAÇÃO					R\$ 15.000,00		0,09%
	6.4.4 AJARDINAMENTO					R\$ 20.000,00		0,11%
	6.4.5 LIGAÇÕES DE SERVIÇOS PÚBLICOS (ART. 51)					R\$ 15.000,00		0,09%
	6.4.6 INSTALAÇÕES E REGULAMENTAÇÃO DO CONDOMÍNIO					R\$ 166.000,00		0,94%
	6.4.7 HABITE-SE					R\$ 166.000,00		0,94%
	6.4.8					R\$ -		0,00%
	6.5 - OUTROS SERVIÇOS DISCRIMINADOS EM ANEXO: (EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS)					R\$ -		0,00%
	7. 1º Subtotal					R\$ 13.396.951,78		76,16%
	8. Impostos					R\$ -		0,00%
	9. Projetos:							
	9.1 - PROJETOS ARQUITETÔNICOS					R\$ 40.000,00		0,23%
	9.2 - PROJETO ESTRUTURAL					R\$ 40.000,00		0,23%
	9.3 - PROJETO DE INSTALAÇÃO					R\$ 25.000,00		0,14%
	9.4 - PROJETOS ESPECIAIS					R\$ 15.000,00		0,09%
	9.5 - SONDAGENS					R\$ 15.000,00		0,09%
	9.5 - CONSULTORIAS					R\$ 50.000,00		0,28%
	10. 2º Subtotal					R\$ 13.531.951,78		76,92%
	11. Remuneração do construtor -					R\$ 2.029.792,77		11,54%
	12. Remuneração do incorporador -					R\$ 2.029.792,77		11,54%
	13. Custo global da construção (*)					R\$ 17.591.537,31		100,00%
	14. Preço por m² de construção: (13) / (4.6)					R\$/m² 1.607,26		