

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DE LOTEAMENTO EM ENCANTADO, BRASIL

ECONOMIC AND FINANCIAL FEASIBILITY ANALYSIS FOR LAND DEVELOPMENT IN ENCANTADO, BRAZIL

BRUNO KÜMMEL CARRER | UNISINOS

MARCO AURÉLIO STUMPF GONZÁLEZ, DR. | UNISINOS

ANDREA PARISI KERN, DRA. | UNISINOS

RESUMO

O desenvolvimento de loteamentos é uma atividade importante no campo da economia urbana e também tem reflexos ambientais e sociais. Do ponto de vista econômico, trata-se de tarefa relativamente complexa. O planejamento dos empreendimentos pode ser aprimorado com uma análise mais objetiva. A redução da subjetividade pode reduzir o risco envolvido e ampliar as probabilidades de sucesso. Este trabalho apresenta a análise de viabilidade de um loteamento em Encantado, RS. A partir da estimativa de valores para os terrenos, foi proposto um fluxo de caixa com a distribuição de custos e receitas ao longo do empreendimento. Para a análise de viabilidade financeira do loteamento foram utilizados cenários adotando como indicadores de viabilidade: payback, valor presente líquido e taxa interna de retorno, os quais indicaram que o investimento pode trazer retornos financeiros significativos. O estudo visa contribuir para a compreensão da organização econômica deste tipo de empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Loteamento; Análise econômica; Custos; Economia urbana.

ABSTRACT

The development of land subdivisions is an important activity in the field of urban economy and also has environmental and social consequences. From an economic point of view, this is a relatively complex task. Project planning can be improved with a more objective analysis. Reducing subjectivity can reduce the risk involved and increase the likelihood of success. This paper presents the feasibility analysis of a development in Encantado, southern Brazil. From the estimate of land values, it was proposed a cash flow with the distribution of costs and revenues throughout the project. For the analysis of the financial viability of the development, scenarios were adopted adopting as indicators of feasibility payback, net present value and internal rate of return, which indicated that the investment can bring significant financial returns. The study aims to contribute to the understanding of the economic organization of this type of enterprise.

PALAVRAS-CHAVE: Loteamento; Análise econômica; Custos; Economia urbana.



1. INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades acarreta a necessidade de espaço físico para novas edificações e para que aconteça a expansão é necessário que sejam criados novos loteamentos. Um loteamento é a subdivisão de uma gleba de terras em lotes. A execução de um loteamento parte do desenvolvimento de um projeto, que é gerado a partir da projeção do retorno financeiro e da avaliação de custos (BALCHIN e KIEVE, 1986; BRASIL, 1979; GALESNE et al., 1999; HUMMER E TASCHNER, 1995; LAVENDER, 1990; MUTH, 1975).

A integração de novas áreas urbanizadas demanda um investimento significativo, composto pelo próprio valor das terras e complementado com os gastos de infraestrutura e investimentos complementares (ABRAMO, 1988; CAIRES, 1984; MASCARÓ, 2005; VEGNI-NERI, 1979).

A tomada de decisão exige o posicionamento estratégico do investidor analisando o retorno esperado do investimento e o risco associado a ele. Pode-se considerar que um loteamento é um empreendimento com ciclo financeiro e operacional relativamente longo, tendo como consequência a sensibilidade às variações da economia e das condições urbana e, portanto, o surgimento de riscos para o empreendedor (BALARINE, 2004; ISAAC, 1998; ROCHA LIMA JR., 1998).

Para que um estudo de viabilidade seja realizado é necessário o conhecimento dos aspectos de mercado, tais como custos, receitas e fatores externos. Segundo Casarotto Filho e Kopittke (2008) mesmo existindo o amplo conhecimento de dados do projeto, o comportamento incerto no futuro não pode ser negligenciado, pois esse fator pode comprometer o retorno financeiro do empreendimento. Desta forma, o estudo dos riscos envolvidos é essencial.

Este trabalho apresenta a análise de viabilidade de um loteamento em Encantado, Rio Grande do Sul, a partir de um estudo com a identificação de elementos que agregam custo na execução do loteamento e análise dos indicadores econômicos através de cenários verificando o potencial de lucros e com a identificação de riscos. Embora reconhecendo os significativos impactos de outros elementos, tais como os planos urbanísticos, Estatuto das Cidades, ocupação informal e regularização fundiária, entre outros, este trabalho está delimitado à análise de viabilidade econômico-financeira.

2. O PROCESSO ECONÔMICO DE DESENVOLVIMENTO DE UM LOTEAMENTO

O estudo de viabilidade de um empreendimento é o exame técnico das características do projeto para avaliar o projeto, levando em conta os aspectos financeiros, técnicos,

jurídicos, comerciais e administrativos (HIRSCHFIELD, 2000; MORETTI, 1986; ROCHA LIMA JR., 1998; KASSAI et al., 1999; LAPPONI, 1996; SOUZA, 2003).

O diagnóstico ambiental é uma das etapas iniciais no processo de parcelamento do solo. Segundo Amadei e Amadei (2014), esta etapa consiste em um estudo prévio que orienta a utilização do solo para qualquer empreendimento. A primeira etapa dos processos básicos para realizar um empreendimento imobiliário na forma de um loteamento é um levantamento topográfico da área que se deseja lotear, realizando o cadastro de todos recursos naturais existentes. A partir do levantamento destes dados, é elaborado um laudo geológico e de cobertura vegetal afim de se encaminhar o licenciamento ambiental inicial.

A norma de avaliações de bens que trata de imóveis urbanos, NBR 14653-2 (ABNT, 2019) define uma gleba urbanizável como "um terreno passível de receber obras de infraestrutura urbana, visando o seu aproveitamento eficiente, através de loteamento, desmembramento ou implantação de empreendimento".

No quesito urbanístico é necessário realizar o projeto, no qual será demonstrada a implantação do empreendimento, o número de lotes e seu tamanho, o traçado das ruas, a escolha das áreas públicas e o aproveitamento geral da área. Nesse projeto deve-se analisar a influência da legislação e do zoneamento municipal (AMADEI e AMADEI, 2014).

Para a realização de um estudo de viabilidade são examinados os aspectos de localização, disponibilidade de mão de obra e investimentos, as necessidades técnicas e por fim os custos de investimento e operacionais (HIRSCHFIELD, 2000).

Alguns aspectos técnicos são relacionados por Amadei e Amadei (2014) e Vegni-Neri (1979), incluindo a infraestrutura do loteamento, que compreende as redes de água, esgotos, elétrica, telefonia e águas pluviais, bem como as vias de acesso e os equipamentos urbanos (escolas, creches, hospitais, postos de polícia, linhas de ônibus e posto de saúde).

Para os aspectos financeiros, Hirschfield (2000) afirma que há necessidade de se examinar o fluxo de caixa previsto para um empreendimento, dentro de um prazo estipulado. É nesse prazo que se examina a viabilidade financeira de um empreendimento comparando esse valor aplicado com o valor aplicado a uma taxa mínima de atratividade. O empreendimento será viável caso os benefícios resultantes sejam maiores do que os custos.

Amadei e Amadei (2014) afirmam que o estudo de viabilidade econômico-financeiro é essencial para a sustentabilidade de um negócio, e em um ambiente competitivo

as decisões acertadas trazem o sucesso, sendo o Estudo de Viabilidade Econômico-Financeiro (EVEF) como a ferramenta utilizada para minimizar riscos e potencializar resultados.

O planejamento do loteamento é fundamental para auxiliar as decisões tomadas no decorrer do empreendimento tomando como ação com um nível de informação que permite ao empreendedor analisar cada etapa a ser decidida, reconhecendo os impactos e os riscos relacionados com cada decisão tomada (GALESNE et al., 1999; HUMMER e TASCNER, 1995; ROCHA LIMA JR., 1998;

De uma forma geral, o planejamento do loteamento serve como base para a tomada de decisões sobre o empreendimento, permitindo uma visão sistêmica. É definido como uma forma de decisão adotada para antecipar ações futuras pretendidas, tendo como seu objetivo a redução de custos, do tempo de execução e das incertezas associadas ao projeto. Desta forma, o risco pode ser reduzido (HARRISON, 1976; MASCARÓ, 2005; MORETTI, 1986).

3. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

O setor é complexo e variável. Há dificuldades de informação e atualmente o processo de análise é bastante subjetivo. Em geral há um longo prazo de maturação dos empreendimentos, com um intervalo de alguns anos desde que o empreendedor detecta uma oportunidade de mercado até a conclusão do empreendimento. É importante instrumentalizar os *stakeholders* e gerar um projeto financeiro do empreendimento (DAMODARAN, 1997; HARRISON, 1976; LAPPONI, 1996; MORETTI, 1986).

Fundamentalmente, o objetivo do empreendedor é obter lucro. A concorrência de mercado indica que o incremento do lucro não pode ser obtido simplesmente aumentando os preços. Assim, o empreendedor deve ter cuidados na prospecção de oportunidades, otimização de projetos, otimização de fluxos de caixa e alavancagem de negócios, além de buscar a redução de riscos. Desta forma, assume especial importância a formalização do processo de análise de viabilidade de empreendimentos, englobando a formulação do empreendimento, modelagem econômico-financeira e como consequência deste processo, a tomada de decisão (DANTAS, 1996; GONÇALVES, 2010; ROCHA LIMA JR., 1998; SOUZA, 2003).

Em outras palavras, a análise de um empreendimento consiste na investigação da sua possibilidade de sucesso. Após a reunião das informações de mercado, que permitam analisar a oferta existente (dos empreendimentos concorrentes) e detectar as demandas, o empreendedor

deve organizar um planejamento econômico-financeiro. Para qualquer tipo de empreendimento, este processo consiste basicamente da previsão das curvas de receitas e despesas – sob um ou mais cenários. Podem ser vislumbradas algumas formas de análise, de acordo com a profundidade da análise (Quadro 01).

Nível	Elementos considerados	Crítérios de análise
Análise econômica	Não considera os custos financeiros; não há distinção de prazos ou momentos de ocorrência das atividades	Adequado para as análises iniciais, por ser mais simples
Análise financeira - nível de certeza	Considera o impacto dos juros, associado a um fluxo de caixa, e adota um cenário com parâmetros fixos (cenário determinístico)	Nível intermediário; não oferece detalhamento, porém demanda menor esforço de montagem da análise do que o nível de incerteza
Análise financeira e de riscos - nível de incerteza	Também considera os juros e é baseada em um fluxo de caixa, mas em um cenário dinâmico; os parâmetros de análise variam ao longo do horizonte, sob o impacto de fatores de risco (é um cenário probabilístico)	A análise é mais completa, porém exige a coleta e consideração de diversos parâmetros, além da maior complexidade de análise

Quadro 01: Níveis de análise econômico-financeira
Fonte: Autores.

Um cenário é definido como um conjunto de premissas a respeito do comportamento do mercado ou do empreendimento. O empreendimento é examinado dentro de um período de tempo, conhecido como horizonte, o qual representa o período de projeção do fluxo de caixa do empreendimento. De forma ampla, um cenário da análise de viabilidade envolve previsões sobre o comportamento do mercado e de algumas variáveis-chave, tais como as curvas de receitas e de despesas, o nível de concorrência, os prazos do empreendimento e a legislação, nos níveis municipal, estadual e nacional. O detalhamento e profundidade de análise pode variar (ABNT, 2002).

A análise econômica consiste basicamente no somatório dos valores previstos, reunindo as receitas e os custos. O resultado é o lucro ou prejuízo potencial. Como não considera elementos aprofundados, não demanda tanto tempo e esforço quanto os outros níveis, porém pode indicar resultados superestimados, ao não considerar os custos financeiros, por exemplo. Pode ser adotado na análise inicial ou para descartar opções que apresentem claramente situações desfavoráveis, permitindo a concentração de esforços nas opções com maior potencial (MORETTI, 1986).

A análise financeira inclui o efeito dos juros. É um modelo determinístico, pois os parâmetros são fixos, ou seja, não variam no período ou são assumidos como tal no horizonte do empreendimento. Já no modelo probabilístico, as variáveis-chave são consideradas probabilísticas, aceitando que há uma parcela de variação não-controlada pelo empreendedor. Os parâmetros de pequena importância podem ser considerados fixos, sem influência significativa no resultado da análise. Um modelo com alguns parâmetros fixos e outros parâmetros variáveis é considerado probabilístico (ABNT, 2002; FARO, 1979).

Em função da complexidade das situações reais de mercado, efetivamente é necessário considerar a incerteza. A análise de um empreendimento deve considerar as possibilidades de alteração nas condições básicas propostas. A análise de cenários envolve a formalização de possíveis situações futuras de um empreendimento. É importante antecipar as situações de risco, para evitar perdas ou estudar previamente as soluções/medidas a serem tomadas (ROCHA LIMA JR., 1998).

4. METODOLOGIA

Apresenta-se um modelo e o estudo de caso de um empreendimento localizado na cidade de Encantado, situada na microrregião de Lajeado-Estrela, Rio Grande do Sul. Na Figura 01 pode-se verificar o fluxograma proposto para o processo de análise econômica do loteamento. O estudo inicia com uma pesquisa de mercado que pode ser dividida em três etapas:

- I) Na primeira etapa são apuradas informações sobre o perfil da população, a partir de pesquisas de censo. Busca-se verificar dados como evolução populacional, pirâmide etária, rendimento domiciliar per capita, evolução do número de domicílios e IDH. Esses dados permitiram avaliar as condições socioeconômicas da cidade e conseqüentemente a disponibilidade da população para investimentos.
- II) Na segunda etapa são apuradas informações sobre valores de lotes já existentes na região, a partir de imobiliárias da cidade. Com esta etapa é possível estipular uma faixa de valores de venda para os lotes do empreendimento.
- III) A terceira etapa compreende uma pesquisa de campo na região, com o objetivo de averiguar possíveis investidores e avaliar a capacidade econômica da população local.

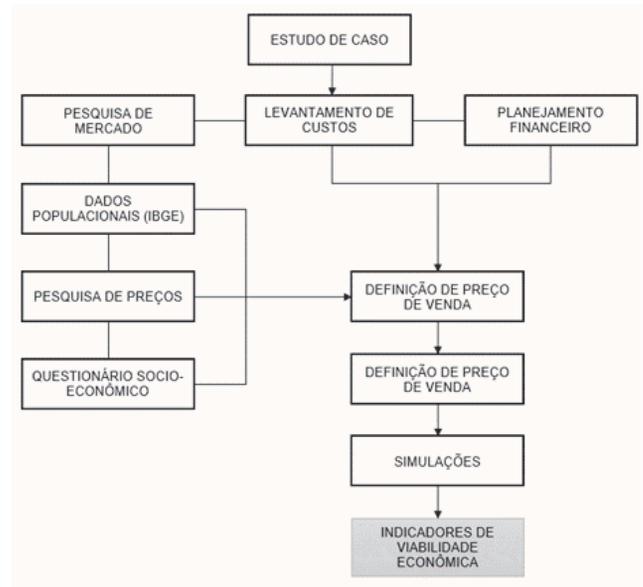


Figura 01 - Fluxograma de etapas da análise de viabilidade
Fonte: Autores.

Após a realização da pesquisa de mercado são coletados dados de custos e etapas do projeto. Alguns dados são obtidos com a preparação do fluxo de caixa do empreendimento enquanto outros são obtidos a partir de dados coletados em loteamentos na região próxima ao empreendimento, tais como quantidade de oferta, velocidade de vendas e preços praticados conseguindo-se informações mais precisas em relação ao custo real versus o custo estimado. As informações a serem coletadas são as seguintes:

- Forma de aquisição do terreno (compra ou permuta);
- Estudo dos preços de mercado de terrenos na região;
- Tempo de aprovação de projetos;
- Planilha de áreas do loteamento;
- Cronograma físico-financeiro;
- Planilha de custos (levantamentos planialtimétricos, avaliação ambiental, plantas, documentações, terraplenagem, movimentação de solo, água, esgoto, iluminação pública, eletrificação, sondagem do solo, alvarás do loteamento, pavimentação).

Os dados devem ser coletados com a atenção de avaliar pontos em que existe a possibilidade de diminuir custos ou riscos, e onde geralmente se encontram os maiores problemas financeiros na execução de um loteamento e na obtenção de retorno desse empreendimento.

Após a coleta de dados desenvolve-se a fase de planejamento financeiro, com a análise de cada etapa de projeto e programação dos custos envolvidos para cada mês dentro do período envolvido desde sua concepção até a entrega final e conclusão do empreendimento. Neste passo, o planejamento pode ser definido a partir do caminho crítico, ou seja, a partir

da sequência de atividades que devem ser concluídas nas datas programadas para que o projeto pudesse ser concluído dentro do prazo final para entrega da obra concluída assim como o período para conclusão de vendas das unidades.

A partir da pesquisa de mercado, das avaliações de custo e do planejamento financeiro, podem ser definidos os preços de venda dos lotes e uma programação mensal de vendas. A análise de viabilidade pode ser aprimorada com proposição de cenários alternativos.

4.1 Dados do local e do loteamento

O empreendimento analisado é um loteamento no qual o terreno total, que pode ser visualizado na Figura 02, possui uma área de 27.282,52 m². Uma parcela da área total não pode ser loteada, pois é definida como área de preservação permanente (APP). A gleba faz limite com o Rio Taquari e deve ser reservada sem ocupação uma faixa mínima de 100 m de distância entre o rio e o loteamento.



Figura 02 - Região do empreendimento na cidade de Encantado (RS)
Fonte: Autores.

A legislação de planejamento urbano de Encantado exige que ao menos 30% da área total seja dividida entre área verde e infraestrutura para mobilidade urbana, no caso representando 8.220,52 m². Dessa forma 70% da área total, correspondente a 19.062,00 m² pode ser utilizada como área útil. A distribuição de áreas do terreno pode ser verificada na Tabela 01. Dividindo-se a área útil para loteamento em 49 unidades cada lote contém em média aproximadamente 389 m².

Descrição	Área (m ²)	Área (%)
Área Verde	2.352,52	8,62%
Vias públicas	5.868,00	21,51%
Lotes	19.062,00	69,87%
Área para Loteamento	27.282,52	100,00%

Tabela 01 - Divisão de área para loteamento
Fonte: Autores.

4.2 Pesquisa de mercado

A pesquisa de mercado foi realizada a partir da coleta e análise de dados populacionais da cidade em que o loteamento está localizado, comparação de valores de empreendimentos similares na região e questionário socioeconômico aplicado a população local. Conforme o Censo realizado em 2010 pelo IBGE, a cidade de Encantado (RS) possuía uma população de 20.510 habitantes, sendo possível calcular um aumento populacional médio de 3,2% no período. Comparando o crescimento da cidade com o estado e o país, percebe-se que a cidade apresenta um crescimento médio similar ao estado, mas superior na década de 2010 (Tabela 02).

Censo	Encantado		Rio Grande do Sul		Brasil	
1991	18.156		9.138.670		146.825.475	
1996	19.225	5,9%	9.568.523	4,7%	156.032.944	6,3%
2000	18.528	-3,6%	10.187.798	6,5%	169.799.170	8,8%
2007	19.536	5,4%	10.582.840	3,9%	183.987.291	8,4%
2010	20.510	5,0%	10.693.929	1,0%	190.755.799	3,7%
Média	19.191	3,2%	10.034.352	4,0%	169.480.136	6,8%

Tabela 02 - Evolução Populacional
Fonte: Autores, adaptado de IBGE - Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

A projeção linear da população de Encantado indica que em 2020 a população seria de aproximadamente 21.700 habitantes. A população de Encantado é formada por aproximadamente 66,4% de habitantes com idade entre 15 e 59 anos, sendo que o rendimento domiciliar per capita é de 1 a 2 salários mínimos para 40,71% da população e de 2 a 3 salários mínimos para 23,68% da população (IBGE, 2010). É possível verificar na Tabela 3 que no período 1970-2010 ocorreu uma diminuição significativa na média de habitantes por domicílio.

Segundo o último censo realizado pelo IBGE, o índice de desenvolvimento humano (IDH, índice que mede o grau de desenvolvimento econômico e qualidade de vida da população) da cidade de Encantado é de 0,767, maior que o IDH do Rio Grande do Sul (0,746) e do Brasil (0,727).

A cidade de Encantado possui um grau de desenvolvimento econômico elevado quando comparada com outras regiões do Rio Grande do Sul, e que possui maior parte da população economicamente ativa e com rendimentos relativamente altos quando se considera que mais de 64% da população recebe mais do que um salário mínimo mensal. Tais condições sugerem que a população pode possuir recursos financeiros para realizar investimentos e que há demanda por habitação (Tabelas 02 e 03).

Censos	1970	1980	1991	2000	2010
Domicílios	3.354	4.077	5.036	5.662	7.078
População	18.605	17.801	18.156	18.528	20.510
Número médio de habitantes/domicílio	5,5	4,4	3,6	3,3	2,9

Tabela 03 - População residente e domicílios na cidade de Encantado - 1970- 2010
Fonte: Autores, adaptado de IBGE - Censos Demográficos 1970 a 2010.

Após a coleta de dados, realizou-se uma consulta em imobiliárias da cidade, as quais dispunham de informações referentes a loteamentos próximos ou da mesma região. Verificou-se que os lotes localizados na região mais próxima do empreendimento do estudo custavam em média R\$ 55.000,00 e possuíam uma área de 360 m², o que resulta em um preço médio de R\$ 152,78/m². Não foram encontrados lotes disponíveis para venda nesse empreendimento.

Em uma região mais afastada, porém na mesma cidade, verificou-se a existência de lotes de 360 m² pelo valor de R\$ 130.000,00 (R\$ 361,11/m²) e de lotes de 803 m² por R\$ 169.000,00 (R\$ 210,46/m²). A diferença de valor deve-se ao padrão mais elevado das construções existentes no bairro do segundo loteamento.

Com os dados obtidos através de um levantamento de dados foi possível verificar que o público alvo é formado por investidores, em sua maioria do tipo conservadores, que buscam por segurança e procuram por investimentos com riscos baixos. Verificou-se que o público teria intenção em investir valores maiores para lotes com fim comercial e que pagariam em torno de R\$ 107.000,00 por um terreno residencial naquela localidade.

Quanto à forma de pagamento, a maioria dos entrevistados conseguiria oferecer um pagamento inicial para compra do lote, visto que possuem aplicações em outros investimentos e não têm necessidade de guardar quantias para imprevistos como por exemplo saúde e automóvel.

A partir de tais dados estipulou-se um valor final de venda para os lotes de R\$ 65.000,00 com uma média de aproximadamente R\$ 167,00/m², considerando os seguintes fatores:

- Não há terrenos disponíveis para venda no loteamento mais próximo;
- O valor de venda dos lotes na mesma região foi em média de R\$ 152,78/m²;
- A população entrevistada sugeriu um valor médio de aproximadamente R\$ 90.000,00 para o bairro em questão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Custos

Os dados de custos e etapas do empreendimento informados pela empresa que está executando o loteamento

encontram-se na Tabela 4. Alguns itens como estação de tratamento de esgotos, captação e acumulação de água potável e muros de fechamentos não estão previstos em projeto pois não são necessários, neste caso. O custo básico total do loteamento foi de R\$ 1.599.569,00, sendo o custo de compra do terreno (gleba) representado por 39% desse montante.

Etapas	Custo (R\$)	% poreta
APROVAÇÃO E LICENCIAMENTOS	14.365,00	0,90%
Estudos de viabilidade técnica e ambiental	11.600,00	0,73%
Concessionária água e esgoto	1.715,00	0,11%
Registro do loteamento no Cartório de Registro de Imóveis	250,00	0,02%
Aprovação do projeto junto à Prefeitura	800,00	0,05%
COMERCIALIZAÇÃO E MARKETING	33.000,00	2,06%
Marketing e Vendas	33.000,00	2,06%
IMPLANTAÇÃO	1.501.900,00	93,89%
Aquisição do terreno	625.000,00	39,07%
Galerias de águas pluviais	187.900,00	11,75%
Instalações provisórias e administração da obra	45.000,00	2,81%
Pavimentação asfáltica ou de blocos de concreto	319.500,00	19,97%
Rede coletora de esgotos sanitários	86.000,00	5,38%
Rede de distribuição de água potável	37.000,00	2,31%
Rede de energia elétrica e iluminação pública	150.000,00	9,38%
Terraplenagem: vias e homogeneização das quadras	37.500,00	2,34%
Demarcação de lotes/logradouros públicos/ruas	14.000,00	0,88%
PROJETOS	38.304,00	2,40%
Documentação - Aprovação Prefeitura	4.772,00	0,30%
Levantamento planialtimétrico e cadastral	3.200,00	0,20%
Projeto elétrico	1.600,00	0,10%
Projeto paisagístico	1.000,00	0,06%
Projeto rede coletora de esgotos	3.500,00	0,22%
Projeto sistema de água	3.500,00	0,22%
Projeto Terraplenagem/Drenagem/Pavimentação	1.400,00	0,09%
Projeto Urbanístico/Quadra e Lote/Perfis Long.	16.000,00	1,00%
Registro de hipoteca (Lotes do loteamento)	3.332,00	0,21%
TAXAS E EMOLUMENTOS	12.000,00	0,75%
Taxa de fiscalização da prefeitura	1.500,00	0,09%
Registro dos terrenos no Cartório de Registro de Imóveis	10.500,00	0,66%
Total Geral	R\$ 1.599.569,00	100,00%

Tabela 04 - Dados de custos relativos por etapa
Fonte: Autores.

5.2 Planejamento financeiro

Com os valores de venda definidos foram propostos cinco cenários, com fluxos de caixa considerando diferentes períodos de venda. Em cada simulação variou-se o número de unidades vendidas em cada mês e o período estipulado para as vendas (incluindo os custos com marketing). Nesse ciclo de simulações foram calculados os indicadores econômicos para cada proposta. Foi adotada uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 2% ao mês. Após a simulação de vendas realizou-se uma avaliação comparativa de cada caso na qual foi possível verificar as vantagens econômicas de cada situação.

O planejamento das atividades necessárias está apresentado no diagrama de Gantt na Figura 03. Na gestão do projeto foi calculado um caminho crítico de 30 meses até a finalização do projeto – conclusão de venda e entrega de todos os lotes - considerando algumas dificuldades eventuais, como atraso da liberação da prefeitura devido ao terreno estar classificado inicialmente como área rural, não podendo receber a divisão nesta situação. O planejamento financeiro para o projeto foi efetuado com as estimativas de custos para cada atividade do empreendimento e são alocados os valores ao longo do cronograma, conforme apresentado na Figura 03.



Figura 03 - Diagrama de Gantt para as etapas do processo de loteamento
Fonte: Autores.

5.3 Simulações

Com base na pesquisa de mercado realizada foi tomado um valor inicial de venda para cada lote de R\$ 59.576,00 e corrigido no decorrer do tempo por uma taxa mensal de 0,3% (Tabela 5). A variação considerada reflete a valorização, prevista pelo desenvolvimento do empreendimento. A inflação pode ser considerada através de um índice geral, tal como o IGP-DI.

Mês de vendas	Valor unitário (R\$)	Mês de vendas	Valor unitário (R\$)
1	59.576	16	62.323
2	59.755	17	62.510
3	59.935	18	62.698
4	60.116	19	62.887
5	60.297	20	63.076
6	60.478	21	63.266
7	60.660	22	63.456
8	60.842	23	63.647
9	61.026	24	63.839
10	61.209	25	64.031
11	61.393	26	64.224
12	61.578	27	64.417
13	61.763	28	64.611
14	61.949	29	64.805
15	62.136	30	65.000

Tabela 05 - Preço de venda segmentado
Fonte: Autores.

Após fixados os valores dos lotes em cada mês foram realizadas cinco simulações de tempos de venda das 49 unidades. Os parâmetros de cada simulação são apresentados no Quadro 02.

Simulação	Descrição dos Parâmetros
1	Vendas progressivas e constantes a partir de agosto de 2016
2	Vendas progressivas e constantes a partir de maio de 2017
3	Vendas progressivas e constantes a partir de fevereiro de 2016
4	Vendas progressivas e intermitentes a partir de agosto de 2016
5	Vendas progressivas e intermitentes a partir de maio de 2017 a ponto da TIR se igualar a TMA em um período de 60 meses

Quadro 02 - Simulações de vendas e fluxos de caixa
Fonte: Autores.

Nas quatro primeiras simulações foi considerado que todos os lotes foram vendidos em um período máximo de 30 meses a partir do início do projeto e para a última simulação foi verificado o tempo de retorno do empreendimento (payback).

A simulação 3 corresponde a uma estimativa média, enquanto as opções 1, 2 e 4 possuem cenários variáveis quanto ao início de venda dos lotes, fator que leva em consideração possíveis atrasos de liberação dos terrenos pelos órgãos responsáveis. A quinta simulação trata do pior cenário, no qual as vendas iniciariam no período mais tardio e levariam mais tempo para finalizar.

Para os dados da simulação 1 é possível calcular um payback de aproximadamente 20,7 meses, ou seja, em 1,72 anos o investimento inicial e o lucro líquido acumulado igualam-se. O valor presente líquido foi de R\$ 1.725.398,26, enquanto a TIR foi de 5,37%.

A simulação 2 estipulou vendas progressivas e constantes a partir do 18º mês, quando a obra estaria finalizada segundo o planejamento. Os dispêndios foram alterados considerando que o investimento em marketing e vendas também só ocorreria a partir desta data. O valor total com a etapa de marketing e vendas estabelecido anteriormente no planejamento financeiro foi mantido e apenas redistribuído neste novo período. Calculando-se o payback para os dados da simulação 2 verifica-se o valor de 22,6 meses (1,89 anos). Para este caso o valor presente líquido foi de R\$ 1.748.732,86, e a TIR foi de 4,55%.

Na simulação 3 foi assumido que as unidades começariam a ser vendidas a partir do segundo mês do investimento. Para tal, considerou-se que os custos com marketing e venda também foram iniciados nessa mesma época e o valor total planejado foi redimensionado para os demais meses. A partir do fluxo de caixa foi possível calcular um payback de aproximadamente 18,7 meses (1,56 anos). O valor presente líquido foi de R\$ 1.700.507,65 e uma taxa interna de retorno de 6,99%.

Após a simulação 3 efetuou-se a penúltima simulação considerando também os 30 meses até a finalização do empreendimento. Na simulação 4 foi verificada a possibilidade de vendas intermitentes considerando os custos conforme planejamento financeiro. O payback para esta situação é de 1,65 anos, com um o valor presente líquido foi de R\$ 1.583.571,90, e uma TIR de 5,79%.

Considerando os 4 cenários que propunham o mesmo tempo máximo para finalização de vendas das unidades verifica-se que de fato o terceiro cenário de vendas, que é o esperado pelo empreendedor possui uma taxa interna de retorno significativamente maior que os cenários 1, 2 e 4, e menor payback, representando um período de tempo necessário menor para recuperar as despesas de investimento do que as demais situações.

Para a quinta situação buscou-se simular vendas de forma que a taxa interna de retorno se igualasse a taxa mínima atrativa, definida como 2% inicialmente. Dessa forma distribuiu-se a venda das 49 unidades no dobro do período de tempo previamente planejado, ou seja, 60 meses.

Os dados da simulação 5, na qual as vendas iniciariam no 18º mês. Para atingir uma TIR de 2% assumiu-se que as vendas deveriam ocorrer de maneira intermitente inicialmente e nos últimos 18 meses ocorreriam de maneira constante

e progressiva. Neste caso considerou-se que os custos com marketing e venda foram similares ao caso da simulação 2, acrescidos de uma parcela de igual valor para cada um dos meses 30 meses adicionados no planejamento.

O preço de venda de cada lote foi calculado utilizando uma extrapolação com a mesma taxa de 0,30% ao mês utilizada na tabela de preços de venda segmentada. O fluxo de caixa para este caso indicou um payback de aproximadamente 49,3 meses (4,11 anos) e um valor presente líquido foi de R\$ 1.977.769,93. Comparando os indicadores de viabilidade econômica tem-se os dados da Tabela 06 para as cinco simulações.

Simulação	TIR (%)	VPL (R\$)	Payback (anos)
1	5,37	1.725.398,26	1,72
2	4,55	1.748.732,86	1,89
3	6,99	1.700.507,65	1,56
4	5,79	1.583.571,90	1,65
5	2,03	1.977.769,93	4,11

Tabela 06 - Indicadores de viabilidade econômica para as simulações
Fonte: Autores.

A partir da Figura 04 pode-se afirmar que a TIR da simulação 3 foi a mais alta, e sugere-se que para se obter taxas internas de retorno maiores o indicado é que se inicie com as vendas nos primeiros meses de projeto, mesmo que se venda uma menor quantidade por mês. Para todas as situações simuladas a TIR foi satisfatória e atende ao critério de aceite do projeto, que diz que a hipótese é viável se $TIR > TMA$.

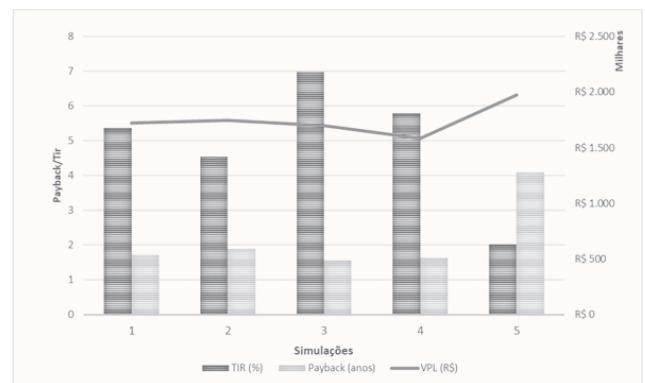


Figura 04 - Gráfico comparativo de indicadores de viabilidade econômica para simulações
Fonte: Autores.

Para o indicador de payback a situação 3 também se mostrou mais favorável, visto que o fluxo de caixa passa a ficar positivo em 1,56 anos, aproximadamente 2 meses antes do que a segunda melhor opção que seria a simulação 4, com 1,65 anos. O VPL mais alto é obtido com a simulação

5, retornando um valor de 13% a mais do que a segunda melhor opção para VPL (simulação 2), o que corresponde a um valor de aproximadamente R\$ 230.000. Comparando-se com o VPL da simulação 3 que possui melhores indicadores de payback e TIR, tem-se um valor 16% maior, correspondente a R\$ 277.000,00. A simulação 4 apresentou o VPL mais baixo, o que condiz com o fato de as vendas terem sido definidas de maneira intermitente gerando um fluxo de caixa com trechos positivos e negativos.

Pode-se sugerir a partir de tais indicadores que o ideal para o tempo de vendas e marketing seriam os propostos na simulação 3 prioritariamente e após na simulação 1, mantendo as vendas de forma constante. Para todas as situações avaliadas, o investimento demonstrou-se viável, visto que todos os indicadores atenderam aos seus respectivos critérios de aceitação.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento de loteamentos é uma atividade importante no campo da economia urbana e tem reflexos ambientais e sociais. O planejamento dos empreendimentos pode ser aprimorado com uma análise mais objetiva e a redução da subjetividade pode também reduzir o risco envolvido. Este trabalho apresenta uma proposta de modelo para a análise, ilustrada com um estudo de caso. Apresentou-se um fluxo de análise do desenvolvimento de um loteamento.

O projeto parcial do loteamento nasceu a partir de regras impostas sobre o terreno, visto que a divisão de áreas deveria atender a alguns critérios solicitados pela Prefeitura da cidade pela legislação, e com base em estudos de mercado e empreendimentos similares.

A pesquisa de mercado demonstrou que o empreendimento do estudo em questão possui aceitação na região de Encantado e que está adequado à realidade no setor imobiliário local.

Nas simulações realizadas, que representam diferentes cenários de mercado, pode-se observar que todas apresentaram um VPL positivo e que nas situações em as vendas iniciavam mais rapidamente os indicadores mostraram-se mais satisfatórios, com menor payback e maior taxa interna de retorno.

Mesmo nas situações em que as vendas projetadas ocorriam mais tarde e até mesmo intercaladas, o valor presente líquido manteve-se positivo e com uma taxa interna de retorno próxima a 5%.

Ao final, pode-se dizer que a aplicação também indica o potencial da análise de viabilidade de empreendimentos de loteamentos urbanos, com a busca de uma análise mais objetiva.

REFERÊNCIAS

- BALCHIN, P. N.; KIEVE, J. L. **Urban land economics**. 3ed. London: MacMillan, 1986.
- BRASIL. **Lei nº 6.766**, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Brasília, 1979.
- GALESNE, A., FENSTERSEIFER, J. E., LAMB, R. **Decisões de investimentos da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- HUMMEL, P. R. V.; TASCHNER, M. R. B. **Análise e decisão sobre investimentos e financiamentos**. 4ed. São Paulo: Atlas, 1995.
- LAVENDER, S. D. **Economics for builders and surveyors**. Essex, UK: Longman, 1990.
- MUTH, R. F. **Urban economic problems**. New York: Harper&Row, 1975.
- ABRAMO, P. **A dinâmica imobiliária: Elementos para o Entendimento da Espacialidade Urbana**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano), 1988.
- CAIRES, H. R. R. D. **Avaliação de glebas urbanizáveis**, São Paulo: Pini, 1984.
- MASCARÓ, J. L. **Loteamentos urbanos**. Porto Alegre: +Quatro Editora, 2005.
- VEGNI-NERI, G. B. D. **Avaliação de glebas, loteamentos e distritos industriais**. São Paulo: Editora Nacional, 1979.
- BALARINE, O. F. O. **Tópicos de matemática financeira e engenharia econômica**. Porto Alegre: Edipucrs., 2004.
- ISAAC, D. **Property investment**. London: MacMillan, 1998.
- ROCHA LIMA JR., J.. Decidir sobre investimentos no setor da construção civil. **Boletim Técnico 200 (BT/PCC/200)**. São Paulo: EPUSP, 1998.
- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**. 7ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- MORETTI, R. de S. **Loteamentos: Manual de recomendações para elaboração de projeto**. São Paulo: IPT., 1986.
- KASSAI, J. R.; KASSAI, S.; SANTOS, A.; ASSAF NETO, A. **Retorno de investimento: Abordagem matemática e contábil do lucro empresarial**. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAPPONI, J. C. **Avaliação de projetos de**

investimento: Modelos em Excel. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 1996.

SOUZA, A. B. **Projetos de investimento de capital:** Elaboração, análise e tomada de decisão. São Paulo: Atlas, 2003.

AMADEI, V. C.; AMADEI, V. D. A. **Como lotear uma gleba: O parcelamento do solo urbano e seus aspectos essenciais (loteamento e desmembramento).** (4ª ed). Campinas: Millennium, 2014.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 14653-2. Avaliação de bens. Parte 2: Imóveis urbanos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

HARRISON, I. W. **Avaliação de projetos de investimento.** São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos.** Ferramentas para avaliar qualquer ativo. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1997.

DANTAS, A. **Análise de investimentos e projetos aplicados à pequena empresa.** Brasília: Universidade de Brasília, 1996.

GONÇALVES, J. C. **A especulação imobiliária na formação de loteamentos urbanos: um estudo de caso.** Rio de Janeiro: E-Papers., 2010.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 14.653-4. Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

FARO, C. de. **Elementos de engenharia econômica.** 3ed. São Paulo: Atlas, 1979.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio de CAPES, CNPq e FAPERGS.

AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4115-3578>

BRUNO KÜMMEL CARRER | Engenharia Civil - Escola Politécnica - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS – Brasil | Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo, RS - Brasil - 93022-001 | e-mail: brunokcarrer@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1975-0026>

MARCO AURELIO STUMPF GONZALEZ, Dr. | Engenharia Civil | Professor - PPGEC - Escola Politécnica - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS – Brasil | Correspondência para: Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo, RS - Brasil - 93022-001 | e-mail: mgonzalez@unisinos.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6406-6250>

ANDREA PARISI KERN, Dra. | Engenheira Civil | Professora - PPGEC - Escola Politécnica - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS – Brasil | Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo, RS - Brasil - 93022-001 | e-mail: apkern@unisinos.br

COMO CITAR ESTE ARTIGO

CARRER, Bruno Kümmel; GONZALEZ, Marco Aurelio Stumpf; KERN, Andrea Parisi. Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de Loteamento em Encantado, Brasil. **MIX Sustentável, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 147-156, jun. 2020.** ISSN 24473073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: dia mês. ano. doi:<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2020.v6.n3.147-156>.

DATA DE ENVIO: 01/04/2020

DATA DE ACEITE: 26/04/2020