



Identificação e análise de fatores para a implantação de uma empresa executora de Light Steel Framing no município de Criciúma/SC

Luiz Eduardo Marcelino Bilesimo (1), Mônica Elizabeth Daré (2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

(1) dudubilesimo@unesc.net, (2) dare@terra.com.br

Resumo: Este estudo tem como objetivo a identificação e análise de fatores para a implantação de uma empresa executora de *Light Steel Framing* no município de Criciúma-SC, com proposições baseadas em um modelo de negócios e análises de viabilidade econômica. Para o desenvolvimento do modelo de negócio se realizou um quadro com os nove blocos do Canvas a partir de informações obtidas em órgãos legais de aprovação e regularização de construções, pesquisa imobiliária, publicações e estudos relacionados. Diante do cenário proposto para o modelo de negócios se realizou o estudo de viabilidade econômica tomando como premissas características de residências, custos de construção e elaboração do fluxo de caixa a partir dos resultados e identificação dos fatores estudados. Identificou-se a viabilidade para três possíveis cenários e para duas taxas de atratividade distintas, sendo os cenários otimistas, realistas e pessimistas, todos para a taxa selic de 5,00% ao ano e para a taxa de fundo imobiliário de 12,22% ao ano, referentes ao mês de novembro de 2019. Obteve-se resultados para Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno para todos os seis cenários. Os resultados apontam para um modelo de negócio voltado para uma empresa construtora prestadora de serviços de empreitada com fornecimento de material e mão-de-obra para a tecnologia *Light Steel Framing*. O estudo de viabilidade econômica para um conjunto de execução de três obras residenciais em *Light Steel Framing* aponta o valor presente líquido menor que zero apenas para o cenário pessimista com taxa de atratividade de 12,22% a.a, correspondente a taxa do fundo imobiliário na data de realização do estudo econômico.

Palavras-chave: Modelo de Negócios; Inovação; Construção Civil; Viabilidade Econômica; Canvas.

Identification and analysis of factors for the implementation of a Light Steel Framing company in the city of Criciúma/SC

Abstract: This study aims to identify and analyze factors for the implementation of a Light Steel Framing company in Criciúma-SC, with propositions based on a business model and economic feasibility analysis. To develop the business model, a chart was made based on the nine Canvas blocks with information collected from legal building regulations approval agencies, real estate research and related publications and studies. Given the presented

scenario for the business model, economic feasibility was made taking the results in this study as premises for the residences's features, construction costs and cash flow elaboration. Feasibility was verified for three possible scenarios and two different attractiveness rates, with optimistic, realistic and pessimistic scenarios, considering a selic rate of 5,00% per annum and a real estate fund rate of 12,22% per annum, for November of 2019. Results were verified for Net Present Value and Internal Rate of Return for all six scenarios. The results point to a business model geared toward a contractor company which provides materials and labor for Light Steel Framing technology. The economic feasibility study of three construction work in light steel framing shows that the Net Present Value was below zero only for the pessimistic scenario with rate of 12.22% pa, corresponding to the rate of the real estate fund on the date of the economic study.

Keywords: Business Model; Innovation; Construction company; Viability; Canvas

Introdução

A construção civil vem crescendo fortemente nos setores de inovações, onde é possível conhecer a todo momento novos sistemas construtivos, materiais sustentáveis e processos mais racionalizados.

O *Light Steel Framing* (LSF), também conhecido como Estrutura em Aço Leve, ainda não se encontra amplamente divulgado e implantado no Brasil, porém é muito utilizado em outros países mais desenvolvidos desde o século XX. Seu método construtivo chamado de construção a seco, é originado devido à ausência de água na obra, isso por causa de todo seu processo até chegar ao canteiro de obra. O sistema construtivo apresenta sua estrutura composta por perfil em aço galvanizado conformados a frio e para o seu fechamento placas de diversos tipos de materiais e podendo ter ou não também uma função estrutural, térmica e acústica. Para Campos (2014), esta tecnologia ainda é pouco difundida no Brasil, sendo a maioria dos fornecedores e mão-de-obra qualificada situada na região sudeste. Um dos fatores da dificuldade de implantação deste sistema consolidar no país, se reflete às questões culturais, conforme Campos (2014), a aceitação cultural é um fator determinante para o sistema ter dificuldades para entrar no ambiente brasileiro.

Conforme Souza (2014), a evolução do setor da construção no Brasil ocorreu com a abertura do mercado no início dos anos 90 que contribuiu para que as empresas construtoras importassem equipamentos e tecnologias. Este fato justifica o motivo do país apresentar atraso com relação às inovações tecnológicas quando comparado com países mais

desenvolvidos, onde podemos citar o grande avanço ocorrido, por exemplo, nos Estados Unidos após a Revolução Industrial.

Uma das maneiras de se analisar o potencial de um futuro negócio, é por meio da proposição de um Modelo de Negócios, conforme publicado pelo SEBRAE (2013) com referência nos estudos de Osterwaldere e Pigneur (2013), por meio deste método, se visualiza a descrição do negócio, das partes que o compõem, de forma que a ideia sobre o negócio seja compreendida por quem lê da forma como pretendia o dono do modelo.

Conforme descrito por Osterwaldere e Pigneur (2013), o modelo de negócio precede o plano de negócio, é através do modelo de negócio que é possível verificar se a ideia original tem validade e se todas as etapas estão com conexão e sentido no raciocínio. Para o plano de negócios os estudos são mais aprofundados, apresentando as etapas, prazos, planilhas de custos e receitas, descrevendo como o negócio será construído.

A viabilidade econômica de um negócio é importante para determinar os riscos que o plano de negócio está gerando, comparando o retorno que poderá ocorrer de acordo com o investimento demandado. Com a NBR 14653-4/2002 se identifica o conceito de cada indicador pertencente ao estudo de viabilidade econômica, a metodologia necessária para alcançar os resultados corretos e as etapas e requisitos mínimos para realização do mesmo.

O Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) fazem parte de um estudo de viabilidade econômica e financeira de uma empresa e para isto segue-se as Eq. 1 e Eq. 2 representadas respectivamente para o VPL e TIR.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t} \quad (1)$$

em que:

FC = fluxo de caixa no período t;

t = enésimo período no tempo em que o dinheiro será investido no projeto;

n = número de período t;

i = custo do capital.

$$TIR = \sum_{i=1}^n \frac{FCi}{(1+TIR)^i} - Investimento\ inicial = 0 \quad (2)$$

em que:

FC = fluxo de caixa;

i = período de cada investimento;

n = período final do investimento.

O estudo atual tem como objetivo geral, identificar e analisar fatores para a implantação de uma empresa executora de obras residenciais com o sistema *Light Steel Framing* no município de Criciúma/SC. Com o detalhamento do objetivo geral, é possível definir os seguintes objetivos específicos: elaboração de um modelo de negócio; realização de um estudo de viabilidade econômica para obras no sistema *Light Steel Framing*.

Materiais e métodos

A pesquisa das referências bibliográficas e a elaboração da metodologia ocorreu no segundo semestre do ano de 2018. As atividades referentes à pesquisa de campo, realizada no município de Criciúma-SC e cálculos dos índices para a viabilidade econômica ocorreram no segundo semestre do ano de 2019.

Para a proposta de um modelo de negócio seguiu-se o previsto e Osterwaldere e Pigneur (2013), no qual se sugere uma abordagem com resposta para os 9 blocos do modelo Canvas, que são: Proposta de Valor; Segmento de Mercado; Atividades Chaves; Parcerias Chave; Fontes de Receita; Estrutura de Custos; Recursos Chaves; Canais; Relação com o Cliente.

Para a obtenção de dados e informações para as respostas às questões desses nove blocos do modelo Canvas e propor um modelo de negócios para uma empresa construtora com a adoção do sistema *Light Steel Framing* se delineou as dimensões de pesquisa expostas na figura 1.

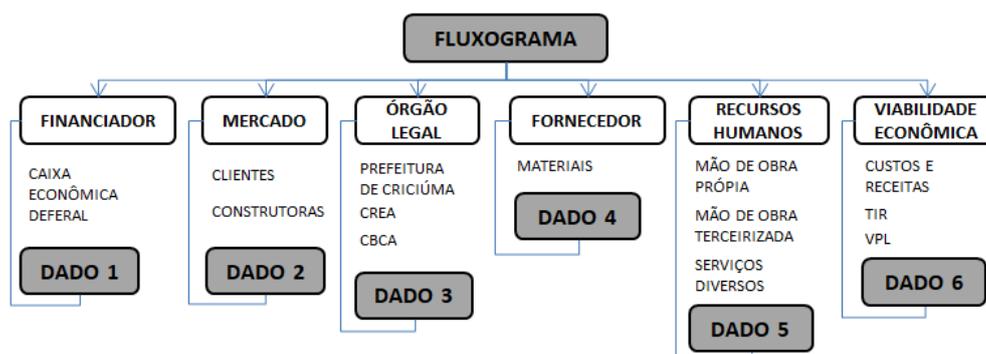


Figura 1. Fluxograma das dimensões da pesquisa para obtenção de dados e informações.

Para a obtenção dos dados aplicou-se questionários por meio de entrevistas às entidades e/ou instituições, às empresas fornecedoras e aos profissionais da região. Para a identificação de possíveis clientes de residências e suas expectativas quanto ao sistema *Light Steel Framing*, se adotou um questionário desenvolvido pelo Grupo de Gerenciamento da Construção Civil da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com adaptações realizadas pelo autor. As entrevistas com os possíveis clientes e com construtores da região ocorreram em um evento denominado Feira Casa Pronta, evento destinado à construção, mobiliários e decoração, com público alvo voltado para pessoas físicas e jurídicas, realizado em Criciúma- SC, no período de 16 a 20 de outubro de 2019. A tabela 1 apresenta resumidamente os questionários utilizados e os agentes intervenientes entrevistados. Para o processamento dos dados obtidos nas entrevistas se utilizou planilhas eletrônicas.

Para o conhecimento do cenário atual e sobre o crescimento desse sistema no Brasil consultou-se documentos publicados pelo CBCA – Centro Brasileiro de Construção em Aço, como a pesquisa Cenários dos fabricantes de perfis galvanizados para Light Steel Framing e Drywall, a qual conta com versões publicadas desde 2014 até 2019.

Tabela 1. Estrutura dos questionários aplicados.

LOCAL	ENTREVISTADO	QUESTÕES	RESUMO
Prefeitura Municipal de Criciúma - DPFT	Engenheiro	10	Métodos de análise de projetos; Taxas a serem pagas; Etapas de análise; Documentações solicitadas; Áreas aprovadas
Feira Casa Pronta	Clientes	5	Motivo de uma aquisição residencial; Atributos do empreendimento desejado; Valor disposto a pagar; Conhecimento do sistema
	Construtoras	6	Conhecimento e interesse pelo sistema; Perspectiva de crescimento; Motivo pelo qual não trabalha com este sistema
Caixa Econômica Federal	Engenheiro Coordenador do setor de habitação	7 + Abordagem livre	Tipos de financiamentos; Taxas; Liberação de pagamentos; Incentivos e dificuldades; Clientes; Diretrizes
CREA-SC	Ouvidoria	Solicitação de informações através de protocolo	Profissionais e empresas habilitadas; ARTs geradas para o sistema; Quantidade de obras e áreas aprovadas para o sistema; Preenchimento de ART

Para a identificação da oferta de residências no município de Criciúma-SC aplicou-se um estudo em *sites* de imobiliárias da região com a aplicação da ferramenta *PowerBI* da *Microsoft*, extraindo assim os dados de acordo com as características escolhidas para as residências e dimensões e localizações de terrenos.

Apresentou-se os resultados de forma textual, por quadros e gráficos. Para a análise e discussões aplicou-se abordagem qualitativa e quantitativa.

Resultados e Análises

Obteve-se inicialmente resultados para os seguintes fatores e agentes intervenientes envolvidos na implantação de uma empresa construtora, em Criciúma-SC, com a tecnologia *light steel framing*: Financiamento; Órgãos legais de aprovação e regularização de construção; Clientes imobiliários; Fornecedores de material e mão-de-obra; Oferta e demanda imobiliária.

Considerou-se para o fator financiamento as linhas de crédito habitacional oferecidas pela instituição financeira Caixa Econômica Federal – CEF, por ser tratar o principal agente financiador do setor. Com o estudo das linhas de créditos disponibilizadas pela CEF elaborou-se o questionário para entrevista com o coordenador do setor de habitação na agência de Criciúma.

Como resultado da pesquisa junto a CEF, se obteve que as seguintes linhas de créditos não estão disponíveis para obras em *Light Steel Framing*: Minha Casa Minha Vida – MCMV; Apoio à produção; Alocação de recursos. Isso ocorre devido às exigências de certificação no SINAT (Sistema Nacional de Avaliações Técnicas) dos sistemas construtivos que serão adotados para as unidades habitacionais a serem financiadas. Entre as exigências encontra-se a que o sistema tenha o Datec (Documentação de Avaliação Técnica), e no atual momento não há empresa credenciada e certificada ao SINAT. Observa-se que estas linhas de créditos habitacionais estão vinculadas aos recursos do FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço) e que oferecem taxas de juros, para financiamentos habitacionais, menores que as que são praticadas por outras instituições financeiras, sendo estas linhas de crédito as mais atrativas para o seguimento de construção habitacional. Identificou-se que o programa da CEF denominado “Construção em terreno próprio” é o único ofertado por esta instituição financeira para a execução de unidades residenciais com o sistema *Light Steel Framing*, pois configura-se como uma linha de crédito contratada diretamente com o proprietário da unidade

residencial, solicitada por uma pessoa física. Nesta linha de crédito a construtora não é parte integrante do processo de aprovação e liberação de financiamento. Para este programa de financiamento a CEF não considera na sua avaliação o sistema construtivo adotado. A taxa de juros para o financiamento “Construção em terreno próprio” está entorno de 7,7% ao ano (a.a) mais Taxa Referencial (TR), sendo esta de 0% na data deste estudo, cerca de 50% maior que a taxa de juros do programa “Minha Minha Vida” (5,00% a.a). Para este programa os recursos de financiamento são liberados até 80% do valor da obra, ficando 20% por conta dos recursos próprios do proprietário da obra. Resulta que com esta modalidade os recursos liberados pela CEF não correspondem integralmente ao valor da obra, sendo que o pagamento dos 20% faltantes serão negociados entre cliente e construtora, aumentando as possibilidades de utilização de recurso próprios da construtora para a execução da obra. As parcelas dessa linha de crédito serão liberadas mensalmente pela CEF para o proprietário da obra após as medições dos serviços realizadas, acrescido ao prazo de liberação de D+1, onde D é o tempo necessário para compilar os dados da medição, girando em torno de 4 dias.

Identificou-se na Prefeitura Municipal de Criciúma, como o agente de aprovação e regulamentação de construção, por meio de entrevistas, que referente ao processo de aprovação e licença de construção não há exigência diferenciada para a tecnologia *Light Steel Framing* quando comparada ao processo de construção convencional. Evidenciou-se que nos procedimentos de análise de projeto não ocorre, por parte do setor DPFT – Departamento de Planejamento Físico, identificação da tecnologia adotada na edificação. Quanto as taxas e impostos, identificou-se que para alvenaria até 60m², mista até 70m² e madeira até 80m², não é cobrado nenhum valor de taxa, em áreas superiores a estas é cobrado um valor por metro quadrado sem distinção de valor do material utilizado para construção.

Quanto ao CREA-SC – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina, foi realizada a solicitação de informações referente as quantidades de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) geradas para *Light Steel Framing*, bem como as áreas construídas, a quantidade de profissionais e empresas habilitadas para a execução deste sistema. As informações solicitadas não puderam ser respondidas pelo CREA-SC, considerando que não há especificação deste sistema nas gerações de ART, bem como no cadastro e banco de dados para as empresas construtoras e de engenharia também não consta a identificação deste sistema.

Para a avaliação do conhecimento e da qualidade percebida pelos clientes imobiliários quanto ao sistema *Light Steel Framing* se realizou uma pesquisa, por meio de questionário e entrevistas, com visitantes da Feira Casa Pronta que ocorreu em Criciúma no mês de outubro de 2019, onde foi possível realizar 30 entrevistas. Com base nesta pesquisa, obteve-se que a grande maioria (85,71%) dos entrevistados tem uma preferência por morar em casas ao invés de apartamento, no entanto os clientes que optaram por apartamento, estão dispostos a pagar um valor maior por sua unidade residencial do que os que optaram por casa, conforme demonstrado na figura 2.

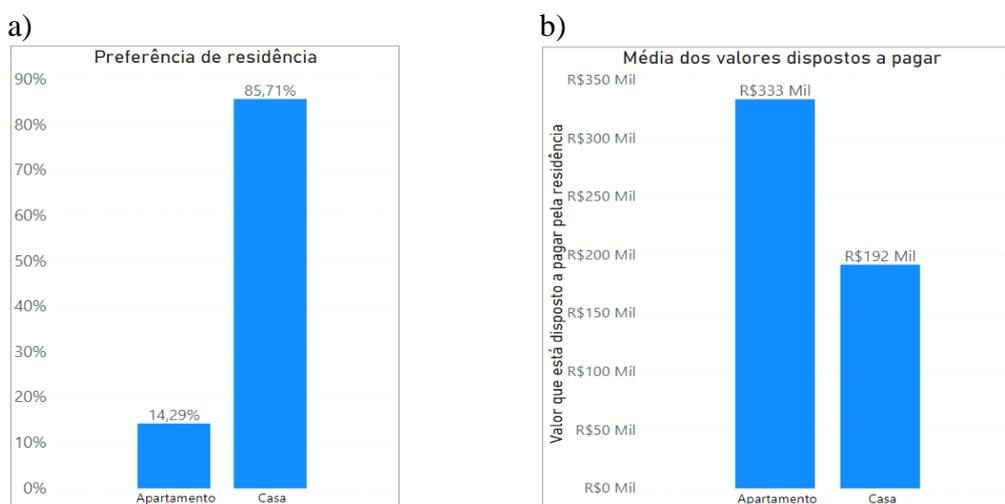


Figura 2. Preferência e valor pago: a) preferência entre casa e apartamento; b) valor disposto a pagar pela unidade residenciais.

Com estas informações, verifica-se que os clientes interessados em casas tem intenção de desembolsar em média R\$192.000,00 enquanto os com a preferência por apartamento desembolsam em média R\$333.000,00, um valor cerca de 73% superior ao valor intencionado para as casas.

Para melhor identificação do cliente, se verificou o motivo de interesse da aquisição imobiliária, se a compra se daria para investimento ou para sua moradia. A pesquisa demonstra que 66,67% dos entrevistados tem interesse em morar e 33,33% pretende para investimento. Os próximos resultados são apresentados considerando apenas os respondentes com opção por casa, e dentro desses buscou-se investigar distintamente as preferencias do grupo que tem interesse em morar e do grupo interesse por investimento. Considerando que uma das principais vantagens das obras executadas em *Light Steel Framing* consiste na velocidade de entrega da unidade imobiliária, se investigou junto aos entrevistados o valor

atribuído a essa vantagem. Para essa questão o questionário aplicado apresentava três possíveis respostas: Indiferente (Não pagaria mais por isto); Desejável (Pagaria pouco mais); Imprescindível (Pagaria muito mais).

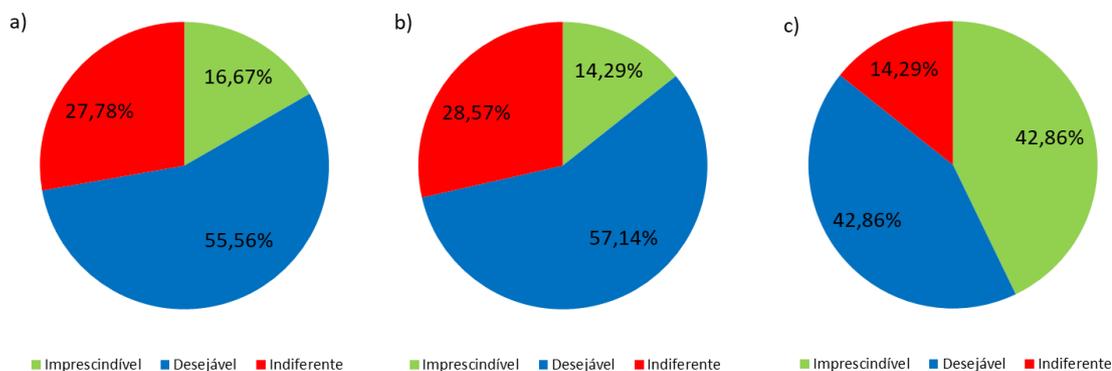


Figura 3. Resposta de clientes quanto a velocidade de entrega da casa: a) interessados em casa; b) respostas de investidores; c) resposta de moradores.

Na figura 3 mostra que 27,78% dos entrevistados com opção por casa consideram indiferente esta vantagem do sistema *Light Steel Framing*. Quando verificada esta questão por categoria de interesse de morar ou investir tem-se: para os interessados por moradia, 28,57% são indiferentes; para os investidores os indiferentes correspondem a 14,29%, e os que pagariam por esta vantagem, para moradores corresponde a 71,43% e para investidores 85,71%.

Para a questão de redução de resíduos de construção, outra vantagem do sistema, os números em relação aos investidores e interessados em morar se invertem. Na figura 4 se tem os resultados para este quesito.

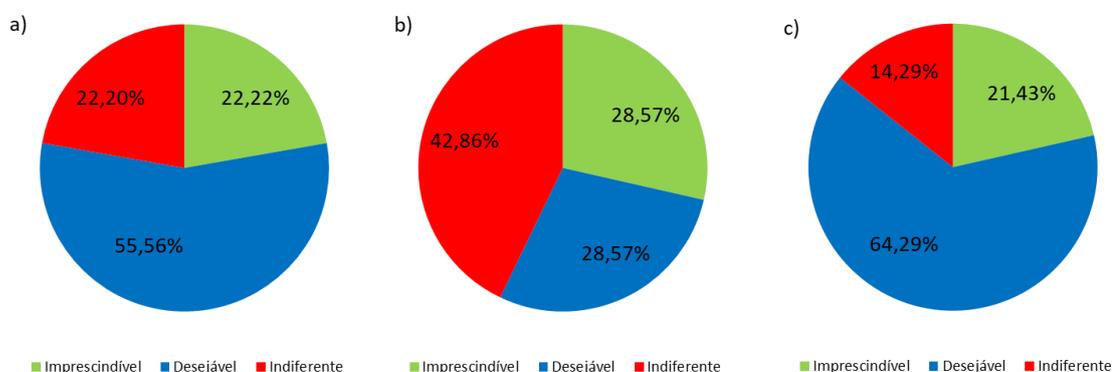


Figura 4. Resposta de clientes quanto a redução de resíduos de obra: a) interessados em casa; b) resposta de investidores; c) resposta de moradores.

Tratando de todos os interessados por casa, se tem que 22,22% dos entrevistados consideram indiferente esta vantagem do sistema *Light Steel Framing*. Quando verificada esta questão por categoria interesse de morar ou investir tem-se: para os interessados por moradia, 14,29% são indiferentes e 85,71% pagariam mais por esta vantagem; para os investidores os indiferentes correspondem a 42,86%, e os que pagariam por esta vantagem 57,14%.

Considerando que na fase de pós-ocupação o sistema apresenta maior facilidade e velocidade para manutenção, se perguntou aos entrevistados sobre a sua disposição de pagar mais para um sistema construtivo que reunisse essas condições.

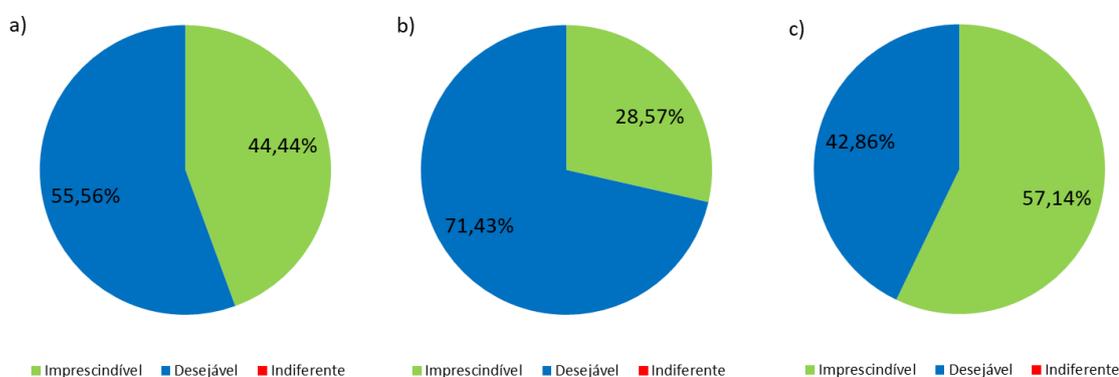


Figura 5. Resposta de clientes quando a valores mais baixos de manutenção: a) interessados em casa; b) resposta de investidores; c) resposta de moradores.

Neste quesito, nota-se que 100% das respostas foram positivas, mostrando algum interesse em desembolsar mais agora para economizar futuramente. Mesmo ambas as respostas sendo positivas, verifica-se que os moradores apresentam maiores valores de respostas “imprescindível” comparado aos investidores. Essa diferença é bem entendida quando lembra-se que os investidores não irão se preocupar futuramente com essas manutenções, este serviço será de responsabilidade dos moradores, mostrando então sua preocupação para este quesito.

Uma característica muito forte do sistema *Light Steel Framing* é seu potencial em gerar conforto térmico e acústico superior à alvenaria convencional. Para isso também se analisou o grau de importância que os clientes dão para esta característica. Com isso notou-se que 100% das respostas também foram positivas, opinando por pagar algum valor a mais para receber este conforto. As respostas para moradores e investidores apresentaram-se muito

parecidas, sendo que houve uma diferença apenas para o conforto térmico, onde tiveram 2 (9%) respostas de investidores considerando indiferente este item.

A fim de identificar a maturidade desta tecnologia dentro das construtoras da região, na mesma oportunidade se aplicou uma pesquisa, também por meio de entrevistas, aos construtores presentes no evento “Casa Pronta”, com a aplicação do questionário e entrevistas com 10 construtoras. Para compreender o nível de conhecimento que os construtores possuem do sistema e qual o seu interesse na adoção do *Light Steel Framing*, o questionário contemplou essas duas questões. A pesquisa revela que 80% dos construtores tem pouco ou nenhum conhecimento sobre a tecnologia, e também 80% possuem pouco ou nenhum interesse em investir nesta área.

A pesquisa avaliou também a visão das construtoras entrevistadas sobre suas expectativas e potencial de crescimento na utilização do *Light Steel Framing* nos próximos anos. As respostas obtidas apontam, considerando apenas o grupo de construtoras que responderam que tem interesse futuro no sistema, que o foco no momento é o aumento do número de clientes, e que sua percepção indica que a população não tem conhecimento sobre o sistema, caracterizando questões culturais na adoção de novas tecnologias. Mas as respostas fortalecem o interesse desse grupo de construtores pelas características do sistema quanto a velocidade de execução, bom acabamento e redução dos resíduos da construção.

Para a cadeia de suprimentos a pesquisa considerou informações para os fornecedores de material e mão-de-obra por meio de estudos feitos pelo Centro Brasileiro de Construção em Aço (CBCA), o qual publicou o cenário dos fabricantes de perfis galvanizados para *Light Steel Framing* e *Drywall* de 2014 até 2019.

Das empresas entrevistadas no estudo da CBCA (2019) verificou-se que 75% dedicam-se somente a fabricação de perfis, não realizando sua montagem e 58% produzem perfis tanto para *DryWall* como para *Light Steel Framing*. A figura 9 apresenta o número de empresa por categoria de produção de perfis metálicos apenas para *Light Steel Framing*, apenas para *DryWall* e para ambos.

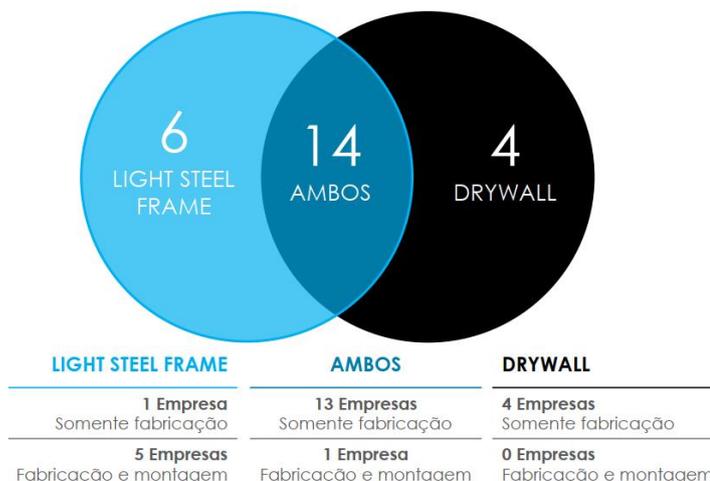


Figura 6. Quantidade de empresas por categoria de produção de perfis metálicos (Fonte: CBCA, 2019)

O estudo do CBCA (2019) apresenta também a localização destas empresas, mostrando que 85% dos fabricantes pertencem as regiões Sudeste e Sul, sendo 25% na região Sul. Considerando apenas os fabricantes de perfis metálicos para o sistema construtivo *Light Steel Framing*, a pesquisa do CBCA (2019) revela que 50% desses fabricantes se encontram na região Sudeste e 30% na região Sul.

Extraíndo-se mais resultados da pesquisa do CBCA (2019) que convergem para os fatores de uma empresa construtora de residências com tecnologia *Light Steel Framing*, se observa também que 50% das empresas tem a sua produção para fins de obra residenciais e 35% para usos comerciais, isto mostra que o potencial do sistema para obras residenciais é significativo no mercado atual. Relembrando que o perfil do cliente adotado para este estudo foi de uma família com renda superior a R\$5.000,00, os números da pesquisa do CBCA demonstram que estes são os clientes que apresentam maior aceitação e busca pelo sistema, onde 39% da fabricação de perfis para *Light Steel Framing* foi destinada para obras de alto e médio padrão.

Ainda no estudo CBCA (2019) se verifica que as dificuldades para o crescimento do sistema *Light Steel Framing* foram assim representadas: 33% para alto valor das tributações e matéria-prima e 33% também para baixo conhecimento do mercado sobre o sistema. Quanto ao quesito baixo volume de obra no Brasil com essa tecnologia 17% dos entrevistados justificam pelo fato de essa tecnologia não está ainda difundida de forma razoável entre os interessados em construir imóveis residenciais ou comerciais.

Identificou-se a oferta de imobiliária para casas, no Município de Criciúma, por meio do *software PowerBI (Business Intelligence)*, o qual foi utilizado como forma de extração e

organização dos dados dos sites visitados. Inicialmente verificou-se o total de ofertas para residências de até 400 m², segmentada por bairros e se processou os valores médios dos preços ofertados e áreas construídas.

Antes do processamento dos dados mostrados na figura 7, o autor verificou dado por dado excluindo-se os que se apresentavam com informações cadastrais inadequadas, como, por exemplo, o lançamento da área do terreno no campo da área privativa; as residências em que o valor correspondia apenas ao terreno, desprezando a existência de uma residência no local.

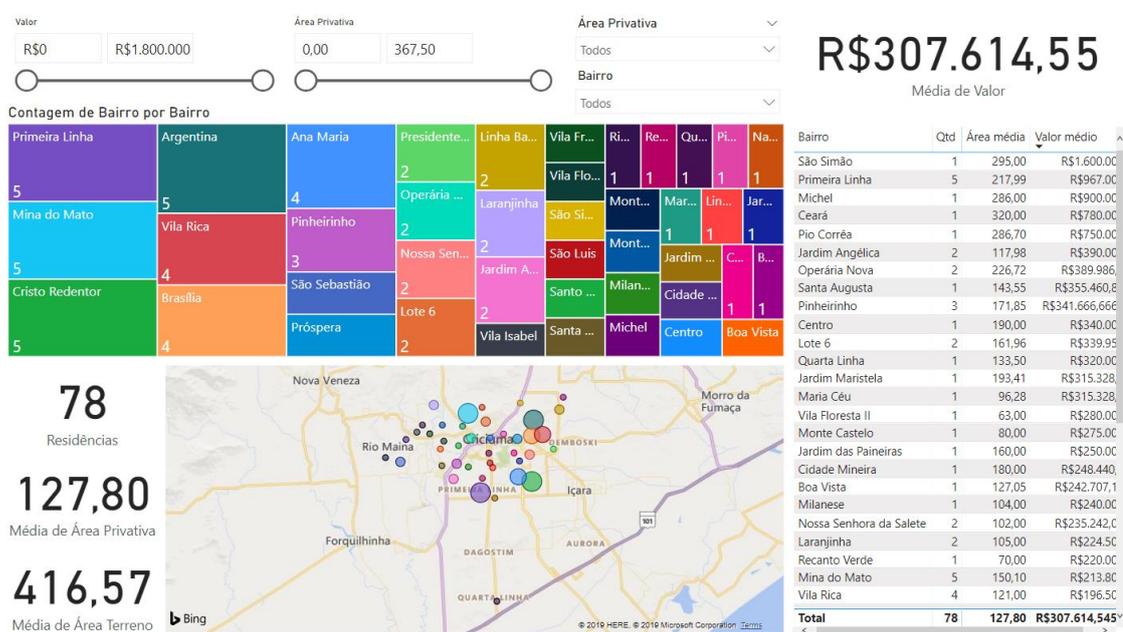


Figura 7. Cenário por bairro com oferta de residência com área inferior a 400m²

Segundo a pesquisa realizada por Daré e Casagrande (2017), os bairros mais almejados por possíveis moradores em Criciúma são Próspera com 21,74%, seguido do Centro, Jardim Angélica e São Simão, ambos com 13,04% cada. A partir desses resultados buscou-se entender melhor as ofertas de casas e terrenos para estes bairros. Considerando apenas esses bairros e filtros para residências até 400m² obteve-se uma área média de 200m² e valor médio de R\$514.833,33, enquanto que apenas para os terrenos baldios com áreas de até 600m² um valor médio de R\$284.945,57. Com a definição dos valores médios de residências (terrenos mais casas), se realizou a subtração dos valores médios dos terrenos para determinar o preço exclusivo da casa sem o terreno, e se obteve um valor aproximado de R\$230.000,00, nos bairros Centro, Jardim Angélica e São Simão.

Os resultados e fatores obtidos e apresentados até o momento para as dimensões de financiamento, instituições de aprovação técnica de obras, fornecedores de materiais e mão-de-obra, de mercado imobiliário permitiram reunir informações e reflexões que balizaram o modelo de negócios desse estudo para uma empresa construtora com sistema construtivo *Light Steel Framing*. A proposta de modelo de negócio seguiu o estabelecido por Osterwaldere e Pigneur (2013), com a definição dos nove blocos, e está ilustrada na figura 8, com o objetivo de apenas demonstrar a configuração do Canvas usado no estudo, enquanto o conteúdo de cada um dos nove blocos encontra-se reproduzido e descrito na sequência do texto do artigo.

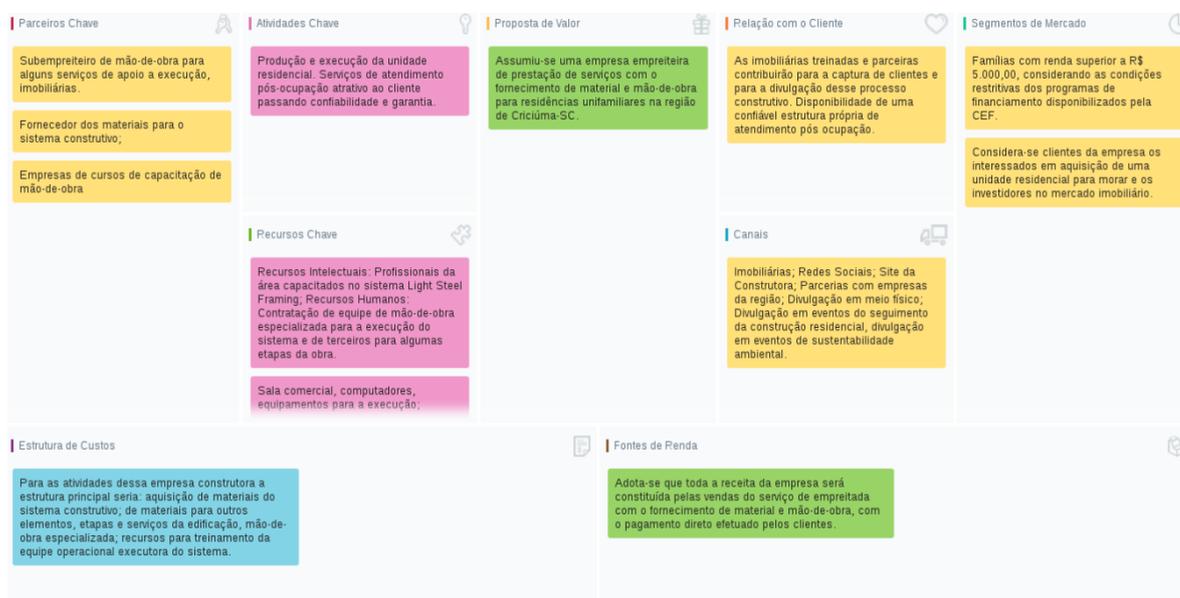


Figura 8. Ilustração do modelo de negócios elaborado para a pesquisa (Fonte: do autor, 2019)

- Proposta de Valor:** Assumiu-se uma empresa empreiteira de prestação de serviços com o fornecimento de material e mão-de-obra para residências unifamiliares na região de Criciúma-SC. A adoção deste sistema industrializado proporciona obras com maior controle de qualidade por utilização de mão-de-obra altamente especializada, reduz o tempo de entrega da obra, oferece uma solução sustentável, gerando menos resíduos e desperdícios no processo executivo. A proposta de valor se caracteriza como melhoria de desempenho de um serviço e de um produto habitacional.

2. **Segmento de Mercado:** Considera-se clientes da empresa os interessados em aquisição de uma unidade residencial para morar e os investidores no mercado imobiliário. Para o seguimento de público com interesse em morar o alvo são indivíduos ou famílias com renda superior a R\$ 5.000,00, considerando as condições restritivas dos programas de financiamento disponibilizados pela CEF.
3. **Atividades Chaves:** Produção e execução da unidade residencial. Serviços de atendimento pós-ocupação atrativo ao cliente passando confiabilidade e garantia de assistência após a entrega da unidade.
4. **Parcerias Chave:** Empresas de cursos de capacitação de mão-de-obra; Fornecedor dos materiais para o sistema construtivo; subempreiteiro de mão-de-obra para alguns serviços de apoio a execução, imobiliárias.
5. **Fontes de Renda:** Adota-se que toda a receita da empresa será constituída pelas vendas do serviço de empreitada com o fornecimento de material e mão-de-obra, com o pagamento direto efetuado pelos clientes.
6. **Estrutura de Custos:** Para as atividades dessa empresa construtora a estrutura principal seria: aquisição de materiais do sistema construtivo; de materiais para outros elementos, etapas e serviços da edificação, mão-de-obra especializada; recursos para treinamento da equipe operacional executora do sistema.
7. **Recursos Chave:** Recursos Físicos: sala comercial, computadores, smartphones, automóvel, equipamentos para a execução, Software para projeto e planejamento, aliados à metodologia BIM; Recursos Intelectuais: Profissionais da área capacitados no sistema Light Steel Framing; Recursos Humanos: Contratação de equipe de mão-de-obra especializada para a execução do sistema e de terceiros para algumas etapas da obra.
8. **Canais:** Imobiliárias; Redes Sociais; Site da Construtora; Parcerias com empresas da região; Divulgação em meio físico; Divulgação em eventos do seguimento da construção residencial, divulgação em eventos de sustentabilidade ambiental.
9. **Relação com o Cliente:** O processo de captura de clientes, negociação e entrega de todos os serviços, será realizado preferencialmente pela construtora, priorizando processos que aproximem o cliente de residências construídas com a tecnologia, com esclarecimentos e apresentação adequada do produto imobiliário executado. As imobiliárias treinadas e parceiras contribuirão para a captura de

clientes e para a divulgação desse processo construtivo. Disponibilidade de uma confiável estrutura própria de atendimento pós ocupação.

Seguindo o proposto no modelo de negócios explicitado nos nove blocos acima definidos, para o estudo de fatores econômicos se realizou a viabilidade econômica para a realização dos serviços de empreitada com fornecimento de material e mão-de-obra, considerando-se as premissas a seguir caracterizadas.

Partiu-se de em estudo inicial, para um horizonte de 12 meses de produção, com a execução de três residências com as características, prazos de execução, custos e valores de venda, conforme tabela 2.

Tabela 2. Características das residências, prazo de execução, custos e preços de venda

Residência	Área privativa (m ²)	Área terreno (m ²)	Prazo execução (meses)	Custo Direto (R\$)	Preço de Venda do Serviço (R\$)
1	150	300	4	297.216,53	314.396,68
2	250	400	6	495.360,89	523.994,47
3	100	300	4	198.144,36	209.597,79

Os prazos de execução foram determinados com base na experiência de duas empresas da região prestadoras de serviços de execução de obras em *Light Steel Framing* e repassados ao autor por meio de entrevistas realizadas com os respectivos profissionais responsáveis técnicos.

Para as estimativas dos custos diretos de cada uma dessas unidades residenciais considerou-se os custos diretos unitários obtidos por Daré e Meneghel (2017), atualizados com a aplicação da variação entre o CUB-SC residencial médio de setembro de 2017, correspondente a R\$ 1.731,72/m² e o CUB-SC residencial médio de novembro de 2019 com o valor de R\$1.917,81/m², ambos publicados pelo Sinduscon-SC.

Obeve-se as estimativas das taxas para o cálculo dos custos indiretos por meio da simulação de uma estrutura de administração central ($I_c = 10\%$) e de administração local para essas obras ($I_o = 7\%$), bem como o cálculo de impostos ($I_e = 8\%$), despesas comerciais ($DC = 0,5\%$) e financeiras ($F = 0\%$), e contingências (taxa de $1\% = CT$). Para o lucro atribuiu-se uma taxa de 5% ($B = \text{lucro}$). Para a determinação do BDI se aplicou a Eq. 3. Assim obteve-se

uma taxa de BDI 37% e com essa determinou-se o preço de venda do serviço de empreitada com fornecimento de material e mão-de-obra.

$$BDI = \left\{ \frac{\left[\left(1 + \frac{I_o}{100} + \frac{I_c}{100} \right) * \left(1 + \frac{F}{100} \right) \right] * \left(1 + \frac{CT}{100} \right)}{1 - \left(\frac{I_e}{100} + \frac{DC}{100} + \frac{B}{100} \right)} - 1 \right\} * 100 \quad (3)$$

Com o intuito de apresentar alternativas, entre conservadoras e não conservadoras, para os estudos econômicos, se realizou a viabilidade econômica para as seguintes taxas de atratividade: 5,00% a.a, como base na Selic (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) obtida por consulta no *site* do Banco Central do Brasil e 12,22% a.a com base em fundo de investimento imobiliária informação retirada do site da empresa XP investimentos, ambas as taxas com referência ao mês de novembro de 2019.

Para cada estudo de viabilidade econômica obtidos com a aplicação dessas duas distintas taxas, se considerou cenários denominados otimista, realista e pessimista. O cenário otimista considera o recebimento do valor total da obra até a sua finalização, sendo 20% de entrada pago pelo cliente na assinatura do contrato e os demais 80% em parcelas pagas pelo cliente conforme a liberação do financiamento da CEF. Para o cenário realista se adotou 10% de entrada paga pelo cliente no ato de assinatura do contrato, 80% do valor do contrato recebidos conforme a liberação das parcelas de financiamento durante a execução da obra e os 10% finais parcelado da seguinte forma: para a residência 1, 24 parcelas mensais de R\$1.309,99; para a residência 2 as parcelas foram de R\$1.408,67 em 23 meses e no 24º mês um valor de R\$20.000,00; e para a residência 3 tem-se 24 parcelas de R\$873,32. Para o cenário pessimista não existe valor recebido na entrada, ficando então 80% a ser recebido conforme a liberação do financiamento habitacional ao longo da obra e os demais 20% parcelado em 70 vezes mensais e iguais, com o vencimento da primeira parcela um mês após o término e entrega da obra.

Com a aplicação de uma planilha eletrônica elaborada pelo autor, para o cálculo de indicadores de viabilidade econômica lançou se as despesas e receitas, determinando o fluxo de caixa para os serviços de empreitada seguindo as premissas dos custos, preços de venda e cenários. Para essa pesquisa no estudo de viabilidade econômica se considerou: o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR). A tabela 3 contempla os

indicadores econômicos do valor presente líquido (VPL) calculados para as duas taxas de atratividade propostas.

Tabela 3. VPL para os três cenários e para as duas taxas de atratividade

Taxa Atrativa	Cenários	VPL
Selic 5,00% a.a	Otimista	R\$ 54.557,84
	Realista	R\$ 46.698,53
	Pessimista	R\$ 27.587,65
Fundo Imobiliário 12,22% a.a	Otimista	R\$ 51.047,35
	Realista	R\$ 33.850,68
	Pessimista	-R\$ 4.898,09

Pela tabela 3 se observa que os valores de VPL obtidos são positivos para todos os cenários, exceto para o cenário pessimista com o cálculo da taxa de atratividade 12,22% a.a. Os resultados do VPL apontam que para as premissas consideradas na pesquisa e para os cenários propostos, exceto o pessimista com a taxa de atratividade de 12,22% a.a, os serviços de execução das três residências aumentará o valor da empresa, indicando esse índice a aceitação para a prestação de serviços para um conjunto de três residências executadas em um período de 12 meses. Como o VPL apresenta valores absolutos para a viabilidade econômica, para uma verificação por meio de valores relativos, se calculou a taxa interna de retorno para os três cenários, apontando para o cenário otimista um valor de 22,71% ao mês (a.m), para o realista de 2,94% a.m e para o pessimista 0,87% a.m. Nota-se que cinco dos seis cenários apresentaram valores para TIR superiores as taxas de atratividade do estudo, sendo apenas o cenário pessimista e taxa de atratividade de 12,22% a.a com TIR inferior ao desejado, indicando situação não atraente.

Conclusões

A metodologia aplicada na pesquisa possibilitou o alcance dos objetivos propostos com a identificação de fatores relacionados com órgão legais de aprovação e regularização de obras, mercado imobiliário, instituições financeiras, fornecedores, e construtoras locais.

Por meio deste estudo se identificou a restrição de captação de financiamentos habitacionais para a tecnologia *Light Steel Framing*. A pesquisa realizada junto a Caixa Econômica Federal, principal agente financiador do setor, revelou que o sistema não se encontra homologado pela instituição, impedindo a liberação de créditos habitacionais para obras com a aplicação dessa tecnologia. Excetua-se apenas a linha de crédito denominada construção em terreno próprio, que consiste em um financiamento direto ao proprietário da casa, que não tem nos seus requisitos de aprovação critérios de homologação de tecnologias. Também se verificou que os órgãos legais não apresentam nenhum incentivo, benefício e até mesmo análise específica para este sistema e para novas tecnologias, se mantendo o processo e taxas iguais aos sistemas construtivos convencionais.

Com a identificação dos fatores elaborou-se o modelo de negócio, com base nos nove blocos de canvas. Do modelo de negócio se destaca a proposição de uma empresa construtora prestadora de serviços de empreitada global com o fornecimento de material e mão-de-obra, com a adoção da tecnologia *Light Steel Framing*.

Com a análise dos dados obtidos para a viabilidade em seis cenários distintos, se obteve cinco cenários atrativos, os quais apresentaram valores de VPL positivo e TIR acima da taxa de atratividade, Selic 5,00% a.a e Fundo Imobiliário 12,22% a.a. Apenas um cenário apresentou resultado inviável, com VPL negativo e TIR abaixo da taxa de atratividade. Com isso, se determinou que para o estudo proposto, de venda do serviço de empreitada para construção do sistema *Light Steel Framing*, os cenários apresentam resultados atrativos.

Sugere-se para futuros trabalhos, a análise da viabilidade econômica para outros cenários de construção e padrões construtivos e também em outra cidade, tendo em vista que os valores de residências e terrenos serão ofertados de forma diferente, alterando as margens do estudo de viabilidade econômica. A construção de cenários de vendas diferentes irá contribuir para identificação de resultados que possam condizer com a realidade de outros padrões de empresas, já estabelecidas no mercado ou iniciando os serviços. Sugere-se também estudos para as edificações de usos comerciais.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-4**: Avaliação de bens: Empreendimentos: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (Brasil) (Org.). **Focus**: Relatório de Mercado. 2019. Disponível em: <www.bcb.gov.br/publicacoes/focus>. Acesso em: 1 nov. 2019.

CAMPOS, Patrícia Farrielo de. **Light Steel Framing**: Uso em construções habitacionais empregando a modelagem virtual como processo de projeto e planejamento. 2014. 198 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - ARQUITETURA E URBANISMO, USP, São Paulo, 2014.

CASAGRANDE, Gustavo dos Santos; DARÉ, Mônica Elizabeth. **IDENTIFICAÇÃO DAS PREFERÊNCIAS DOS COMPRADORES DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA – SC**. 2017. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO (Org.). **Cenário dos fabricantes de perfis galvanizados para Light Steel Frame e DryWall**: Rio de Janeiro: E8 Inteligência, 2019. 28 slides, color.

FEDERAL, Caixa Econômica. **DEMANDA HABITACIONAL NO BRASIL**. 1. ed. Brasília: D+ Comunicação, 2012. p. 1-170.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 1 out. 2019.

IBGE. **Panorama dos municípios do Brasil**. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br/brasil/sc>. Acesso em: 1 out. 2019.

MENEGHEL, Guilherme; DARE, Mônica Elizabeth. **COMPARATIVO DE CUSTOS DIRETOS ENTRE OS SISTEMAS CONSTRUTIVOS LIGHT STEEL FRAMING E CONCRETO ARMADO COM VEDAÇÃO EM BLOCOS CERÂMICOS E EM BLOCOS DE CONCRETO CELULAR AUTOCLAVADO**. 2017. 16 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

PIGNEUR, A. O. & Y. **Business Model Generation**: Inovação em Modelos de Negócios. 5. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013. p. 1-293.

RODRIGUES, Francisco Carlos; CALDAS, Rodrigo Barretos. **STEEL FRAMING: ENGENHARIA**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: INSTITUTO AÇO BRASIL CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO, 2016. 224 p.

SOUZA, Eduardo Luciano de. **CONSTRUÇÃO CIVIL E TECNOLOGIA: ESTUDO DO SISTEMA CONSTRUTIVO LIGHT STEEL FRAMING**. 2014. 137 f. Monografia (Especialização em Gestão e Sustentabilidade na Construção Civil) - UFMG, Belo Horizonte, 2014.

XP INVESTIMENTOS (Brasil). **Investimento em fundo imobiliário**. 2019. Disponível em: < www.xpi.com.br >. Acesso em: 1 nov. 2019.