



**Faculdade de Administração e
Negócios de Sergipe**

**Núcleo de Pós-Graduação e Extensão – NPGE
Curso de Pós-Graduação “Lato-Sensu”
MBA Executive Project Mnagement 3.0**

Andreyc Souza Cruz

**APLICABILIDADE DO PROJECT MODEL CANVAS NO PLANEJAMENTO
DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.**

**Aracaju – SE
Julho de 2017**

ANDREYC SOUZA CRUZ

**APLICABILIDADE DO PROJECT MODEL CANVAS NO PLANEJAMENTO
DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito para
obtenção do título de MBA em
Gerenciamento de Projetos pela
Faculdade de Negócios de Sergipe.

Coordenador: Esp. / Msc. Luciano Passos

ARACAJU

2017

ANDREYC SOUZA CRUZ

**APLICABILIDADE DO PROJECT MODEL CANVAS NO
PLANEJAMENTO DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e
Extensão – NPGE, da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe –
FANESE, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Project
Management 3.0**

Avaliador

Coordenador de Curso

Aluno

Aprovado com média: _____

Aracaju (SE)

17 de julho de 2017.

RESUMO

A construção civil passa por um processo veloz de industrialização com ênfase no aperfeiçoamento de tecnologias construtivas e aumento de produtividade com a melhora de qualidade do produto final, item cada vez mais exigido no setor da habitação após a elaboração do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) e da publicação da NBR 15.575, Norma de Desempenho para Edificações Habitacionais, que institui nível de desempenho mínimo ao longo de uma vida útil para os elementos principais de toda e qualquer edificação habitacional. Com subsídios do governo e acréscimo de investimentos em projetos relacionados a programas habitacionais nos últimos quinze anos, novos sistemas construtivos foram implantados pelas construtoras, porém, em alguns casos sem o devido acompanhamento especializado e sem o planejamento necessário para que o sistema entregue o resultado a que é proposto. Por esse motivo, esse artigo busca avaliar se a inserção de ferramentas de gestão ágeis a exemplo do Project Model Canvas, que são comumente utilizadas na área de negócios, tecnologia e *software* pode ser implantada no gerenciamento de projetos de engenharia civil, com ênfase na escolha de metodologias construtivas.

Palavras chave:

Project Model Canvas, engenharia civil, gerenciamento de projetos.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dimensões de blocos estruturais de acordo com a NBR 6136.....	12
Tabela 2 - Dimensões de fabricação de blocos cerâmicos estruturais.....	13
Tabela 3 - Comparativo entre os principais sistemas estruturais.....	14

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Blocos de Perguntas do PMC.....	15
Figura 2: Resultado de Project Model Canvas elaborado pela equipe técnica.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	7
2.1 Gerenciamento de projetos na construção civil.....	7
2.2 Métodos ágeis no gerenciamento de projetos.....	8
3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA EDIFICAÇÕES	
HABITACIONAIS.....	10
3.1 Alvenaria estrutural em bloco de concreto.....	11
3.2 Alvenaria Estrutural em Bloco de Cerâmico.....	12
3.3 Parede de Concreto Moldada in Loco.....	13
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	14
4.1 Preenchimento do Project Model Canvas.....	14
4.1.1 Preenchimento do campo por quê?.....	15
4.1.2 Preenchimento do campo o que?.....	16
4.1.3 Preenchimento do campo quem?.....	16
4.1.4 Preenchimento do campo como?.....	17
4.1.5 Preenchimento do campo “quando e quanto?”.....	18
4.2 Integração do PMC.....	20
4.3 Resolução do PMC.....	21
4.4 Compartilhamento.....	22
5. CONCLUSÃO.....	22
5. REFERÊNCIAS.....	23
5. ABSTRACT.....	25

1 INTRODUÇÃO

O atual cenário da economia mundial impõe que a indústria seja mais rápida em seus processos e mais assertiva no planejamento e execução de seus projetos. Além da necessidade de redução da burocracia, é preciso que o organograma das empresas seja mais horizontalizado, principalmente, nas etapas de planejamento, onde técnicos e gestores devem trocar informações e experiências que visem garantir o sucesso do empreendimento.

Alguns projetos de engenharia contêm complexidades variadas que, se não discutidos na fase inicial, com toda certeza serão identificadas durante a execução causando atrasos e, sobretudo, a perda de dinheiro, podendo até mesmo inviabilizar a conclusão do projeto.

Em todo processo de investimento em empreendimentos imobiliários visa-se o lucro, e, para que isso ocorra, são elaborados estudos de mercado, confecção de pré-projetos e, posteriormente, o orçamento executivo da obra, para só depois de concluída a análise de viabilidade com base nessas informações, iniciar a construção. Mas, para a elaboração do orçamento, é necessário escolher uma metodologia construtiva, e para isso deve ser feita uma análise criteriosa das opções disponíveis avaliando os pontos positivos e negativos de cada sistema construtivo para então dar sequência ao projeto.

Portanto, em se tratando de novas tecnologias construtivas que mudem o processo de construção comumente realizado pelas empresas do setor, é importante desenvolver um planejamento completo identificando os novos pontos que podem acarretar em problemas, garantam a produtividade e a qualidade. Dessa forma, faz-se necessário a inserção de métodos mais ágeis que possam não somente acompanhar o rápido avanço físico do projeto, mas antecipar a tomada de decisões em benefício do produto final.

Diante disso é de fundamental importância a inclusão de boas práticas na gestão de projetos que ajudem a acelerar o planejamento de empreendimentos imobiliários, e que garantam ao mesmo tempo uma análise criteriosa em colaboração com as partes envolvidas, analisando os riscos e os custos do sistema de forma ágil e assertiva.

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo demonstrar a possibilidade de introduzir uma metodologia ágil no planejamento de um projeto de engenharia para a construção civil, com ênfase na etapa da escolha do método construtivo e da definição dos processos relevantes a obra através da utilização do *Project Model Canvas* (PMC).

Para isso, essa pesquisa foi embasada em um levantamento bibliográfico acerca dos processos de gerenciamento de projetos, bem como em um estudo de campo onde foi analisada a viabilidade de aplicação do PMC com uma equipe formada por técnicos e engenheiros do setor de obras e do setor de planejamento e orçamento de uma construtora em Aracaju, estado de Sergipe, onde todos puderam analisar e argumentar os pontos fortes e fracos de cada sistema construtivo disponível no mercado atual com a utilização da ferramenta.

2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Um projeto é um esforço para se atingir um objetivo específico através de um conjunto de tarefas com a utilização eficaz de recursos (GIDO, CLEMENTS, 2007). Já o término do projeto é alcançado quando os objetivos são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os objetivos não serão ou não podem ser alcançados (PMBOK, 2013).

Em se tratando do Gerenciamento de Projetos, o guia PMBOK traz como definição que é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos requisitos do mesmo.

2.1 Gerenciamento de Projetos na Construção Civil

No Brasil, as técnicas de gerenciamento de projetos há pouco tempo são implantadas em empreendimentos de pequeno e médio porte da construção civil, pois, somente grandes projetos de capital e grandes obras públicas contavam com orçamento específico para essa atividade, muito em razão da diversidade de áreas de conhecimento que envolve esse gerenciamento, demandando profissionais qualificados para aplicação das técnicas corretas ao negócio.

A construção civil diferente de outros setores industriais demonstra dificuldades para atingir uma boa produtividade, muito em parte relacionado às características inerentes do setor como a produção não seriada, a dependência de fatores climáticos, mão de obra pouco qualificada, baixa qualidade na prestação de serviços empreitados, entre outros. (FREJA, ALENCAR, 2008).

Por esse motivo, a necessidade gerencial na construção civil exige o emprego de ferramentas apropriadas para esse ambiente específico. A EAP (Escopo analítico do projeto), por exemplo, é bastante utilizada na etapa de orçamento da obra, cronograma e controle dos pacotes de trabalho durante a execução do empreendimento.

2.2 Métodos Ágeis no Gerenciamento de Projetos

Em 1998 os pesquisadores Robert D. Austin e Richard L. Nolan elaboraram um artigo na Harvard Business School onde apresentaram as dificuldades na gestão de projetos de tecnologia através da metodologia tradicional e questionaram algumas das premissas fundamentais. A partir disso, em 2001 o Professor Alan MacComack publicou o artigo *Why Evolutionary Software Works*, abrangendo novos conceitos da gestão de projetos, expondo problemas do método convencional e sugerindo novas abordagens e práticas (FARIA, 2012).

De acordo com Timóteo (2007), a agilidade é definida como um sistema de produção extraordinária potencialidade (potencialidades internas: tecnologias duras, recursos humanos, gerência inovadora, informação) que vai de encontro às necessidades do mercado (velocidade, flexibilidade, clientes, concorrentes, fornecedores, infraestrutura, responsabilidade).

Como exemplos de alguns sistemas ou métodos considerados ágeis, Anderson (2009) cita o *Kanban* que já é muito utilizado na construção civil e usa um mecanismo de controle visual para acompanhar o trabalho à medida que ele flui, através das várias etapas do fluxo de valor, expondo gargalos, filas, variabilidade e desperdício. Tudo que impacta o desempenho da organização em termos de quantidade de trabalho, de valor entregue e o tempo de ciclo necessário para entregá-lo.

O *Scrum* de acordo com Pedro e Vieira (2014) é um conjunto de valores, princípios e práticas que fornecem a base para que a sua organização adicione suas práticas particulares de engenharia e gestão e que sejam relevantes para a realidade da sua empresa. O resultado será uma versão de Scrum que é exclusivamente sua.

Já o *Canvas* que foi criado por Alex Osterwalder e Yves Pigneur, permite visualizar as principais funções de um negócio em blocos relacionados no qual se pode descrever, visualizar e alterar modelos de negócios. O usuário irá refletir sobre cada função da empresa e descobrirá o que precisa ser feito para conquistar clientes e ter resultados financeiros positivos. No Canvas de negócios, por exemplo, são nove blocos ou funções, agrupados em quatro etapas com perguntas que ajudam a elaborar o plano: o que; quem; como e quando. (SEBRAE, 2013).

Neste artigo em específico, será adotada uma variação do Canvas, o *Project Model Canvas* (PMC), que em tradução livre é Quadro do Modelo de Projeto. Segundo Reis (2014), a metodologia de planejar projetos utilizando o PMC é inspirada em conceitos de neurociência, *Design Thinking* e na experiência do professor José Finocchio Júnior, com base em sua vivência em projetos, ao lecionar sobre o tema e consultoria empresariais.

Além de um método de gestão à vista, o PMC tem como característica a necessidade do trabalho em equipe para que o mesmo possa ser preenchido.

3 SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

A construção civil tem forte impacto econômico e social desde os primórdios da humanidade e sua atualização tecnológica é constante. Novos materiais e ferramentas são inseridos nos processos construtivos sendo que a grande maioria destes visa diminuir a interferência humana e objetivando melhoria da qualidade, diminuição dos custos, diminuição do uso de recursos naturais e principalmente o aumento da produtividade.

À medida que os sistemas construtivos melhoram os índices de ganho produtividade, os fluxos e processos de controle da qualidade, gestão de pessoas, gestão de materiais, logística, planejamento e até orçamento do empreendimento em muitas das vezes não conseguem acompanhar o mesmo ritmo.

A demanda por implantação de um novo método construtivo pode se originar de vários fatores, desde a exigência do contratante da obra por finalidade arquitetônica e estética, até a necessidade da empresa mostrar ao mercado seu potencial de inovação para ganhar mais destaque e espaço comercial.

Porém é importante destacar que toda mudança de processo construtivo deve ser bem estudada e planejada, principalmente quando o objetivo é o ganho de produtividade, pois a inobservância de fatores como fornecedores, mão de obra capacitada e disponibilidade de material, por exemplo, podem tornar o projeto inviável antes mesmo do início.

3.1 Alvenaria Estrutural em Bloco de Concreto

A NBR 6136 de 1993 define que os blocos vazados de concreto estruturais são peças modulares confeccionadas com cimento *Portland*, água e agregados minerais, com ou sem a inclusão de outros materiais.

O constante processo de melhoria tecnológica na produção em série de blocos de concreto com equipamentos automatizados contribuiu de forma significativa para a diminuição de custos e melhora da qualidade do produto nos últimos anos.

De acordo com Kalil e Leggerini existem dois tipos de bloco de concreto que podem ser classificados em tipo A e B. O bloco de classe A é aplicado em alvenarias externas sem revestimento devendo este possuir resistência característica à compressão maior do que 6MPa. Já o bloco de classe B, é aplicado em alvenarias internas ou externas com revestimento e possuir resistência característica à compressão de no mínimo 4,5Mpa. Para determinar as propriedades mecânicas de um bloco de concreto devem ser seguidas as orientações da NBR 16522 que trata dos blocos de concreto para alvenaria estrutural.

Famílias de blocos											
Designação	Nominal	20	15		12,5			10			7,5
	Módulo	M - 20	M - 15		M - 12,5			M - 10			M - 7,5
	Amarração	01/fev	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2
	Linha	20x40	15X40	15X30	12,5x40	12,5x25	12,5x37,5	10x40	10x30	10x30	7,5X40
Largura (mm)		190	140	140	115	115	115	90	90	90	65
Altura (mm)		190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Comprimento (mm)	Inteiro	390	390	290	390	240	365	390	190	290	390
	Meio	190	190	140	190	115	-	190	90	-	190
	2/3	-	-	-	-	-	240	-	-	190	-
	1/3	-	-	-	-	-	115	-	-	90	-
	Amarração L	-	340	-	-	-	-	-	-	-	-
	Amarração T	-	540	440	-	365	365	-	290	290	-
	Compensador A	90	-	-	90	-	-	90	-	-	90
	Compensador B	40	-	-	90	-	-	40	-	-	40

NOTA: As tolerâncias permitidas nas dimensões dos blocos indicados na tabela 1 são de 2,0mm para a largura e 3,00mm para a altura e para o comprimento. Os componentes das famílias de blocos de concreto têm sua modulação determinada de acordo com as ABNT NBR 5706 NBR 5706 e ABNT NBR 5726.

Tabela 1 - Dimensões de blocos estruturais de acordo com a NBR 6136/2007 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria. Fonte: ABNT

3.2 Alvenaria Estrutural em Bloco de Cerâmico

Os blocos cerâmicos estruturais tem sua utilização difundida no Brasil principalmente pela facilidade de obtenção da matéria prima e o baixo custo de produção. De acordo com a ABNT 15270-2 (2005), os blocos estruturais são aqueles que possuem furos prismáticos perpendiculares em relação a suas faces, sendo eles de paredes vazadas, maciças ou maciças perfuradas.

Ainda de acordo com a mesma norma, o bloco deve ser fabricado por conformação plástica de matéria-prima argilosa, incluindo ou não aditivos e queimado em alta temperatura.

Para análise orçamentária, é imprescindível que se tenha a especificação correta dos blocos a serem utilizados na obra para ter a estimativa correta do consumo e do custo desse insumo. A tabela 02 informa as dimensões estabelecidas na NBR 15270-2.

Dimensões L x H x C	Dimensões de fabricação cm					
Módulo dimensional M = 10 cm	Largura (L)	Altura (H)	Comprimento (C)			
			Bloco principal	½ Bloco	Amarração (L)	Amarração (T)
(5/4)M x (5/4)M x (5/2)M	11,5	11,5	24	11,5	-	36,5
(5/4)M x (2)M x (5/2)M		19	24	11,5	-	36,5
(5/4)M x (2)M x (3)M			29	14	26,5	41,5
(5/4)M x (2)M x (4)M			39	19	31,5	51,5
(3/2)M x (2)M x (3)M	14	19	29	14	-	44
(3/2)M x (2)M x (4)M			39	19	34	54
(2)M x (2)M x (3)M	19	19	29	14	34	49
(2)M x (2)M x (4)M			39	19	-	59

Bloco L – bloco para amarração em paredes em L.

Bloco T – bloco para amarração em paredes em T.

Tabela 2 - Dimensões de fabricação de blocos cerâmicos estruturais.

Fonte: ABNT NBR 15270-2 Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural.

3.3 Parede de Concreto Moldada in Loco

Sistema construtivo cada vez mais utilizado pelas construtoras que atuam no seguimento de habitação popular, o de paredes de concreto moldada in loco é normatizado pela NBR 16055 (2012), que define como sendo um elemento estrutural autoportante moldado no local e que deve ter comprimento maior que dez vezes sua espessura, e ser capaz de suportar carga no mesmo plano da parede.

De forma resumida, o sistema emprega um jogo de fôrmas geralmente de alumínio, tela de aço e concreto que juntos constituem a parede. Esse sistema é indicado para construção em larga escala e, sobretudo em obras residenciais, embora, não se limite a elas (TÉCHNE, 2011).

A tabela 3 mostra de forma simplificada o comparativo entre os sistemas construtivos mais comuns no mercado atualmente

	Paredes de concreto moldadas in loco	Estrutural convencional (coluna-viga-laje)	Alvenaria estrutural	Painéis pré-fabricados
Características	Estrutura única de concreto, moldada em fôrmas metálicas, de madeira ou de plástico	Formada por pilares, vigas e lajes de concreto. Os vãos são preenchidos com blocos de vedação.	Estrutura em blocos de concreto ou cerâmicos mais resistentes, adequados para alvenaria estrutural	Peças pré-fabricadas (no canteiro ou em usinas), montadas normalmente com auxílio de guias
Distribuição de peso	O peso se distribui por toda a estrutura de concreto autoportante até a interface com as fundações	O peso da construção é distribuído nos pilares, vigas e lajes para as fundações (as paredes não suportam cargas)	As paredes são autoportantes (capazes de suportar a carga da obra sem a necessidade de vigas e pilares)	Os painéis normalmente são autoportantes. Há modelos, porém, com função exclusiva de fechamento (sem função estrutural)
Armação	Concretada em tela soldada (no cnetro da parede ou próximas às duas faces)	Não há armação nas áreas de vedação, somente nas colunas, vigas e lajes.	Geralmente não há armação (embora haja alvenaria estrutural armada)	Normalmente os painéis são de concreto armado
Revestimento	Normalmente não recebe revestimento	Revestimento, base com chapisco	Revestimento, base com chapisco	Normalmente não recebe revestimento (ou recebe revestimentos incorporados na fabricação)
Instalações elétricas / hidráulicas	Quando embutidas, são instaladas antes da concretagem	Depois da construção das paredes, em geral, é preciso "rasga-las" para embutir as instalações hidráulicas e elétricas.	Instalações embutidas dentro dos blocos, que são cortados nos pontos de saída	Já vêm embutidas, normalmente, nos painéis pré-fabricados

Tabela 3 - Comparativo entre os principais sistemas estruturais.

Fonte: Revista Técnica, edição nº 183, dezembro de 2011.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O estudo em questão foi realizado no setor de planejamento de uma construtora de empreendimentos habitacionais localizada em Aracaju, no Estado de Sergipe, Brasil. Os dados de referência que serviram para a análise foram fornecidos pela própria construtora com base em projetos anteriores.

A ferramenta utilizada para a aplicação neste estudo de caso foi o *Project Model Canvas* (PMC), que é considerada a ferramenta ideal para ambientes que querem aprimorar sua capacidade de planejamento, com inovação, alta dinâmica e simultaneidade de projetos, onde em alguns casos soluções rígidas e engessadas não se aplicam (Reis, 2014).

4.1 A Utilização do Project Model Canvas

Os integrantes do setor de planejamento junto à equipe que irá atuar na obra preenchem o Canvas colocando post-its nos 13 quadros desenhados previamente em uma folha de papel A1 (Figura 2) com as perguntas: Por que, O quê, Quem, Como, Quando e Quanto. Estas perguntas servem de base para estruturar o planejamento do projeto.



Figura 1 – Blocos de Perguntas do PMC.

Fonte: <http://www.ead.aedb.br/joomla/mat21>, acessado em 17 de julho de 2017.

Com a utilização de post-its, que são papéis pequenos com cola em uma das extremidades, o processo de preenchimento do quadro é iniciado pela equipe durante a discussão. Esse material pode inclusive ser colorido, e a utilização das cores podem ser distribuídas de acordo com a importância de cada item ou da forma que o time julgar mais conveniente. Importante ainda ressaltar que as descrições devem ser curtas e objetivas para que caiba no papel e todos os envolvidos possam compreender.

Em segundo, será preenchido o nome do Gerente do projeto e em terceiro será preenchido o *Pitch*. Neste campo será dado o nome ao projeto que de preferência deve ser resumido em uma única frase. Portanto adotamos “escolha do método construtivo”.

4.1.1 Preenchimento do campo “por quê?”

Seguindo a sequência, dá-se início a colagem dos post-its no campo “justificativas” do canvas que está inserido no quadro “por quê?”. Nesse momento, as “dores” relacionadas à atual situação da empresa e do mercado servem como base para justificar a necessidade da escolha de uma nova metodologia construtiva. Por tanto foram inseridos os itens; necessidade de melhoria da produtividade, alto custo de mão de obra, altos custos de operação e necessidade de melhoria na qualidade do produto final.

De acordo com Finocchio (2013) o objetivo do projeto deve ser preenchido conforme o método S.M.A.R.T, ou seja, deve ser específico, mensurável, alcançável, realista e delimitado no tempo. Dentro desse contexto, o time definiu o objetivo como; analisar o melhor sistema construtivo para 456 unidades habitacionais em 24 meses, com efetivo máximo de 250 funcionários dentro do orçamento de R\$56.000.000,00.

Para finalizar o campo do “por quê”, a equipe preenche o campo de benefícios desejáveis pelo projeto. Os post-its que foram colados no campo foram; Uso racional de materiais, redução de custos, garantia ou aumento do lucro e aumento de competitividade no mercado.

4.1.2 Preenchimento do campo “o que?”

No primeiro campo, o produto, é preenchido de acordo com as especificações do pré-projeto que será utilizado como base para o orçamento da obra. No projeto em questão a equipe utilizou essas informações para preenchimento do item da seguinte forma; Condomínio Club com sete torres de oito pavimentos, com quatro apartamentos de $\frac{3}{4}$ e quatro apartamentos de $\frac{2}{4}$ por andar, totalizando 456 unidades, além de área de lazer completa.

Para o campo requisitos, a equipe entendeu que para o sistema construtivo ser adotado no projeto o mesmo deve atender a; compatibilidade com o projeto arquitetônico, estar validado pelo Programa Brasileiro de Produtividade do Habitat (PBQP-H), legislações municipais e estaduais, normas técnicas, e aos parâmetros estabelecidos pelo banco financiador.

4.1.3 Preenchimento do campo “quem?”

No campo *Stakeholders* externos e fatores externos, o preenchimento informa todas as partes envolvidas no projeto e que impactam diretamente nele. E nesse caso foram inseridos os; fabricantes de fôrmas, fabricante de blocos, banco financiador, órgãos reguladores e concreteiras.

Já no campo Equipe, foram inseridos todos os envolvidos diretamente na escolha da tipologia construtiva do empreendimento, nesse caso foram; Diretor de obras, coordenador de orçamento, supervisor de obras, gerente de compras, gerente de obra, gerente da produção e analista de obras.

4.1.4 Preenchimento do campo “como?”

O preenchimento do campo Premissas foi definido da seguinte forma pela equipe;

- A obra será entregue dentro do cronograma mediante fornecimento de blocos conforme o planejamento realizado junto aos fornecedores.
- Obra será entregue dentro do cronograma mediante entrega do kit de formas até o segundo mês de obra.
- Para o método paredes em concreto armado in loco, equipe de concretagem trabalha em horário alternativo de 10 às 19 horas.

Para o item relacionado a Entregas, em se tratando de uma abordagem específica para a avaliação do melhor método construtivo aplicável ao projeto, à equipe se dividiu para poder confrontar as informações básicas para constituir essa escolha, foram elas;

- Levantamento do consumo de blocos cerâmico, bloco de concreto e consumo de concreto usinado e o custo que isso representa para cada sistema construtivo.
- Análise do efetivo de mão de obra entre alvenaria e sistema com paredes de concreto e seu custo.
- Análise comparativa entre o índice de produtividade de cada tipo alvenaria versus parede de concreto.
- Estimativa da geração de resíduos de cada sistema e o custo para descarte.

Para o campo Restrições, os itens formulados pela equipe na avaliação da metodologia construtiva mais aplicável foram os que seguem;

- Custo do kit de formas não ultrapassa o teto de R\$1.250,000,00.
- O custo para descarte de resíduos é limitado a R\$80.000,00 para todo o projeto.
- O empreendimento deve ser entregue em no máximo 30 meses para não sofrer sanções do banco financiador.
- Custo direto e indireto deve ser equivalente ao medido no mês pelo banco financiador.

4.1.5 Preenchimento do campo “quando e quanto?”

Na última área de perguntas, a equipe aborda os fatores mais importantes para a escolha do sistema construtivo do empreendimento. O primeiro campo é a definição dos Riscos do Projeto, e dentro da abordagem referente ao sistema construtivo foram destacados os itens;

- Sistema construtivo ter baixa produtividade gera atraso entrega;
- Sistema construtivo ter custo elevado e estourar o orçamento inviabilizando o empreendimento;
- Sistema construtivo ter baixa qualidade final, não atendendo os requisitos do PBQP-H e não sendo aceito pelo banco financiador;
- Construtora depender de um único fornecedor para matéria prima, perdendo produtividade gerando o atraso da obra.

Importante nessa etapa seguir as orientações relacionadas ao tratamento dos riscos específicos do projeto no canvas, usando o formato causa – risco – efeito e ainda utilizar uma tabela auxiliar com a escala de impacto negativo dos riscos.

Para o campo de preenchimento relacionado à Linha do Tempo, destacamos que esse período será atrelado ao tempo de análise da escolha do método construtivo e não da construção do empreendimento. Por esse motivo este item é atrelado diretamente ao grupo de entregas. Como a análise é curta, a linha do tempo foi definida em dois dias de dois turnos cada.

E por fim, o campo Custos. Esse que para o Diretor de obras é considerado o item mais importante, pois dará uma dimensão da viabilidade e da lucratividade do empreendimento de acordo com cada sistema construtivo avaliado pela equipe através da ferramenta PMC. Os custos aqui descritos são aproximados e baseados no projeto imobiliário em discussão.

- Custo referente ao consumo de matéria prima por sistema construtivo;
Bloco cerâmico: R\$5.850.000,00
Bloco de concreto: R\$6.920.000,00
Consumo de concreto usinado: R\$15.420.000,00
- Custo do efetivo de mão de obra por sistema construtivo:
Alvenaria em bloco cerâmico: R\$3.230.000,00
Alvenaria em bloco de concreto: R\$3.500.000,00
Paredes de concreto armado in loco: R\$2.200.000,00
- Ganho financeiro relativo ao índice de produtividade de cada sistema
Alvenaria em bloco cerâmico: R\$0,00
Alvenaria em bloco de concreto: R\$0,00
Paredes de concreto armado in loco: R\$1.100.000,00
- Custo estimado para o descarte de resíduos de cada sistema construtivo;
Alvenaria em bloco cerâmico: R\$75.000,00
Alvenaria em bloco de concreto: R\$62.000,00
Paredes de concreto armado in loco: R\$11.000,00

Dessa forma, apresenta-se o resultado do PMC conforme a figura 2 que segue abaixo, item objetivo desse artigo.

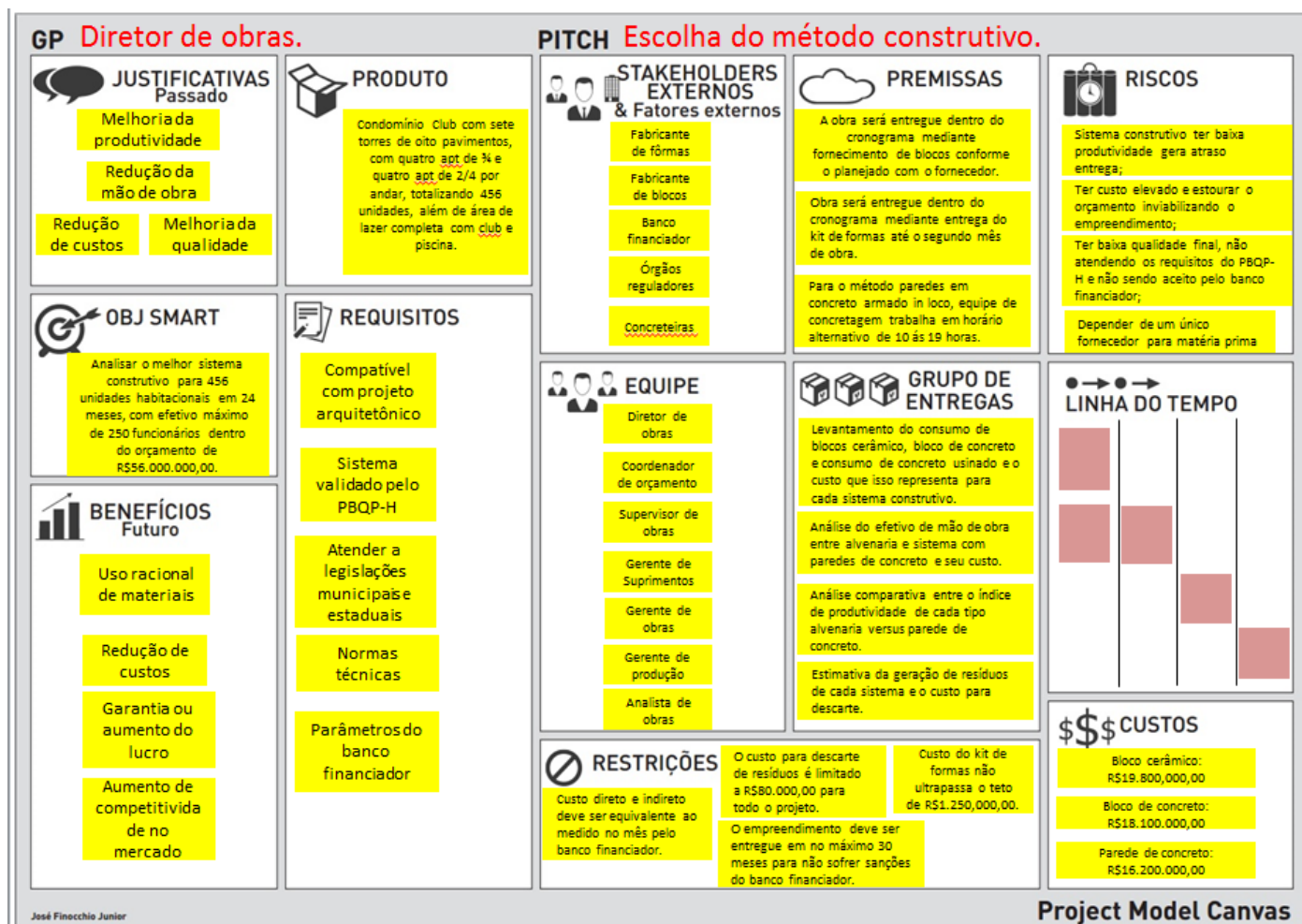


Figura 2: Resultado de Project Model Canvas elaborado pela equipe técnica.

Fonte: Acervo do autor.

4.2 Integração do PMC

Essa fase é considerada uma verificação de tudo que foi preenchido em conjunto pela equipe no PMC e pode mostrar a necessidade de ajustes a serem feitos. Seguindo a orientação de Finocchio (2013), essa etapa pode ser dividida em oito passos.

1º Passo: Os itens mencionados no campo “Justificativas” são resolvidos no preenchimento dos demais campos? Deve-se verificar se o campo “Benefícios”, “Requisitos” ou “Entregas” combate algum item do campo “Justificativas”.

2º Passo: O objetivo é claramente necessário? É necessário verificar se o “objetivo” é realmente necessário para evidenciar o informado nas “Justificativas” e atingir o que foi inserido no bloco de “Benefícios”.

3º Passo: É preciso verificar se todos “Requisitos” tem dono e definem o produto. Ou existem mais donos do que “Requisitos”. Existe algum dono de requisito listado em “*Stakeholders Externos*”? Todas estas compatibilizações devem ser feitas.

4º Passo: É necessário checar se o patrocinador do projeto está identificado e posicionado na esfera de influência do gerente de projeto, e igualmente necessário que o cliente esteja indicado.

5º Passo: As premissas elaboradas são válidas? Para isso deve-se questionar cada post-it do quadro de *Stakeholders*.

6º Passo: Todas as restrições são limitações aplicáveis ao projeto? Para isso percorre-se cada restrição escrita nos *post its* e deve se perguntar a quais membros da equipe se aplica, a quais entregas se refere ou se aplica ao projeto.

7º Passo: Para checar se os “Riscos” estão cobrindo todas as possibilidades é necessário verificar o campo “Premissas”, pois sempre geram um risco, que é exatamente a negação dela; é a possibilidade de a premissa ser falsa.

8º Passo: É preciso avaliar se o cronograma e o orçamento estão orientados por entregas, pois precisarão ser controlados em conjunto e esse monitoramento torna o processo mais fácil dessa forma.

É muito provável que após essa a fase de integração mudanças sejam feitas, esse é o benefício do *post-it*. O time discute as informações e troca de acordo com a necessidade do projeto.

4.3 Resolução do PMC

O exercício em preencher o PMC com a equipe faz com que todos percebam os pontos frágeis do projeto, e estes são denominados de nó. O autor Finocchio (2013), diz que nó é um ponto que estrangula o planejamento e por isso precisa ser desatado. Quando o nó é identificado através de soluções encontradas pela equipe e envolvidos no projeto, a mesma é denominada “resolver projeto”.

Ainda de acordo com o autor, deve-se verificar se a pergunta “por que” foi respondida, e se o propósito irá gerar valor. Na sequência, é necessário analisar se é conhecido o “o quê” será produzido e se está de acordo com os requisitos.

É preciso atribuir a “quem” o trabalho foi atribuído e se o mesmo possui habilidade e autoridade para conduzi-lo, e verificar se “como” fazer o trabalho e suas condições estão controladas.

Por fim, é preciso analisar se as promessas de “quando e quanto” são condizentes com as informações já dispostas no projeto em decorrência dos riscos.

4.4 Compartilhamento

Após toda a checagem do Canvas elaborado, integrado e resolvido pela equipe, é possível produzir os demais documentos a exemplo de cronogramas, apresentações e orçamentos que são necessários para embasar e acompanhar o projeto. No caso da análise do melhor sistema construtivo, alguns levantamentos foram necessários já durante o processo e se tornaram tarefas que puderam ser divididas entre a equipe.

5 CONCLUSÃO

Alguns projetos de engenharia contêm complexidades variadas que se não discutidos e analisados com antecedência ou não observadas por estar em meio à grande quantidade de documentação, podem se tornar um gargalo e afetar a produtividade na etapa de execução.

Métodos ágeis de gestão durante o planejamento tornam o processo mais fácil de ser analisado, e itens de alta complexidade podem ser facilmente observados por estarem em um quadro de gestão à vista acessível por toda a equipe do projeto.

O ambiente mutável exige que decisões sejam tomadas mais rapidamente para evitar as perdas mais diversas, por isso, ferramentas ágeis podem ser adotadas já na etapa de planejamento do projeto para a construção civil a exemplo do *Project Model Canvas*.

Por fim, este trabalho contribui com a comunidade que atua com o planejamento e a execução de obras de engenharia ao demonstrar a possibilidade de inclusão de um método ágil na etapa de planejamento do projeto.

6 REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6136**, Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16522, Alvenaria de blocos de concreto – Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2016.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15270-2, Bloco cerâmico para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16055, Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações – Requisitos e procedimentos. Rio de Janeiro, 2012.

ANDERSON, David J, Prefacio do livro **Kanban e Scrum obtendo o melhor de ambos**, por Kniberg, H e Skarin M, EUA, 2009.

FARIA, L. **Metodologia Ágeis da Gestão de Projetos**, 15º Seminário Nacional de Gestão de Projetos. Acessado em 3/06/2017, link <http://pt.slideshare.net/lhfaria/metodologias-geis-de-gesto-de-projetos>

FINOCCHIO, J. J, **Project Model Canvas**: Gerenciamento de projetos sem burocracia, Rio de Janeiro, Campus, 2013.

FREJA, T. A, AENCARB, L. H, **Gerenciamento de Múltiplos Projetos da Construção Civil**, XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, RJ, 2008.

GIDO, J, JAMES P. C, **Gestão de projetos**, São Paulo, 2010.

KALIL, S. M. B, **Alvenaria Estrutural**: Apostila de estruturas mistas. Acessado em <http://assenotec.blogspot.com.br/2013/10/alvenaria-estrutural.html> 03 de Junho de 2017.

PEDRO, D, e VIEIRA D, **O Guia Passo A Passo Para Implantar Scrum Eu Seu Próprio Projeto**, Mind Master, 2014.

PMI – **Project Management Institute**. Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos – PMBOK. 5, Pensilvânia, 2013.

REIS, T. **Guia definitivo do Project Model Canvas**, Project Builder.

REVISTA TÉCHNE, **Paredes Normatizadas**, Edição 183, Dezembro de 2011.

SEBRAE, **O Quadro De Modelo De Negócios**. Cartilha. Brasília, DF, 2013.

TIMÓTEO, M. **Método De Gestão Ágil De Projetos E Construção**. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal. 2007

ABSTRACT

Civil construction undergoes a fast process of industrialization with emphasis on the improvement of constructive technologies and increase productivity while maintaining or improving the quality of the final product, an increasingly required item in the housing sector after the elaboration of the Brazilian Habitat Quality and Productivity Program (PBQP-H) and the publication of NBR 15.575, Performance Standard for Housing Buildings, which establishes minimum level of performance over a useful life for the main elements of any housing construction. With the government subsidies and increased investments in projects related to housing programs in the last fifteen years, new construction systems were implemented by the builders. However, in some cases without proper specialized monitoring and without the necessary planning for the system to deliver the result to which it is proposed. And for this reason, this article seeks to evaluate whether the insertion of agile management tools such as Project Model Canvas, which are commonly used in business, technology and software can be use in the management of civil engineering projects, with emphasis on the choice of constructive methodologies.

Key words:

Project Model Canvas, civil engineering, project management.