



TRABALHO PRÁTICO DE GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS

CURITIBA

2019



Cesar Augusto Laitner de Lima

Rodrigo Rocha Freire da Silva

TRABALHO PRÁTICO DE GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós Graduação em Gerenciamento e Execução de Obras, Pós-Graduação *lato sensu*, do Instituto IDD como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialista em Gerenciamento e Execução de Obras.

Orientador: Prof. MSc. Mauricio Bianchini.

CURITIBA

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por acordar todos os dias.

A minha filha Rebeca por me ensinar o verdadeiro motivo de viver.

A minha esposa Brunna por acreditar e me motivar todos os dias.

Aos meus pais por todos os ensinamentos e valores passados de maneira tão especial.

Eng. César Augusto Laitner de Lima

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida.

Aos meus filhos Gustavo e Guilherme por terem mudado a minha vida, tornando-a cheia de propósito e alegria.

À minha esposa Érica Beatriz por todo amor e apoio incondicional.

Aos meus pais Marlucia e Valmir por terem me ensinado os valores necessários para a longa caminhada da vida.

Ao Professor Maurício e demais professores do curso de pós-graduação por todos os ensinamentos, *insights* e orientações.

Eng. Rodrigo Rocha Freire da Silva

RESUMO

O presente trabalho foi elaborado com o intuito de descrever as etapas do processo construtivo de uma obra residencial e comércio vicinal. Os projetos foram fornecidos pelo cliente, assim como relatório de sondagem, terraplanagem e análise do solo. De modo a facilitar o entendimento dos processos envolvidos, este trabalho foi dividido nas seguintes etapas: legalização do empreendimento, financiamento imobiliário, análise de viabilidade do comércio vicinal, processos construtivos e ferramentas de gestão. Trata-se de um verdadeiro passeio por temas extremamente relevantes para a construção civil. Pode-se concluir através do estudo que o sucesso de um empreendimento está diretamente relacionado ao cumprimento de todas as etapas de planejamento, controle e segurança do trabalho.

Palavras chave: construção civil, construção residencial, construção enxuta, gerenciamento de obras, sustentabilidade na construção civil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Planta de implantação.....	12
Figura 02. Exemplo de Registro de Imóveis com identificação da matrícula.....	14
Figura 03. Exemplo de Guia Amarela e número de indicação fiscal.....	15
Figura 05. Exemplo de Alvará.....	18
Figura 06. Exemplo de CVC (Certificado de Vistoria de Conclusão de Obra).....	19
Figura 07. Curva de análise de <i>payback</i>	27
Figura 08. Proteção mecânica das tubulações enterradas.....	29
Figura 09. <i>Layout</i> de implantação do canteiro de obras.....	30
Figura 10. Escala PEI de resistência de pisos.....	36
Figura 11. Adensamento do <i>Slump Test</i>	42
Figura 12. Distância entre o cone e a haste.....	43
Figura 13. Procedimento para moldagem de corpos-de-prova (NBR 5738/03).....	44
Figura 14. Prensa para ensaio de resistência de blocos estruturais.....	45
Figura 15. Aplicação de tinta betuminosa no radier.....	46
Figura 16. Impermeabilização de áreas molhadas com argamassa polimérica.....	47
Figura 17. Impermeabilização de áreas molhadas.....	47
Figura 18. Impermeabilização no requadro de janelas.....	48
Figura 19. Famílias de blocos de concreto estrutural.....	49
Figura 20. Planta das fiadas de blocos estruturais (pares e ímpares).....	50
Figura 21. Paginação de alvenaria estrutural.....	50
Figura 22. Marcação da alvenaria.....	52
Figura 23. Argamassa estabilizada com película de água de 2cm.....	53
Figura 24. Assentamento e amarração de blocos de concreto estrutural.....	53
Figura 25. Amarração de blocos.....	54
Figura 26. Interrupção da elevação da alvenaria em forma de castelo.....	55
Figura 27. Detalhe das vergas.....	56

Figura 28. Verga acima do vão da porta.....	57
Figura 29. Execução de pontos de graute / janelas de inspeção ("espias").....	59
Figura 30. Aplicação de argamassa de assentamento com bisnaga.....	60
Figura 31. Furação do bloco de concreto com perfuratriz e serra copo diamantada para fixação de caixinhas elétricas.....	61
Figura 32. Cômodo adaptado.....	63
Figura 33. Banheiro acessível.....	64
Figura 34. Separação de resíduos na obra.....	65
Figura 35. Tanque de decantação.....	65
Figura 36. Limpeza das rodas dos caminhões no canteiro de obras.....	66
Figura 37. Reaproveitamento de água da chuva.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Quadro de áreas.....	13
Tabela 02. Análise de viabilidade do comércio vicinal.....	26
Tabela 03. Planilha de Gestão de Equipamentos.....	32
Tabela 04. Histograma.....	33
Tabela 05. Remuneração de mão de obra própria.....	34
Tabela 06. Custo total de mão de obra própria.....	34
Tabela 07. Matriz de treinamentos.....	39
Tabela 08. Equipamentos de proteção.....	41

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	3
RESUMO	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE TABELAS.....	7
SUMÁRIO	8
1. INTRODUÇÃO	12
2. DESCRIÇÃO DA OBRA.....	12
3. LEGALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	13
4. FINANCIAMENTO IMOBILIÁRIO.....	24
5. ANÁLISE DE VIABILIDADE DO COMÉRCIO VICINAL.....	25
6. PROCESSOS CONSTRUTIVOS.....	28
6.1 CANTEIRO DE OBRAS.....	28
6.2 GESTÃO DE EQUIPAMENTOS.....	31
6.3 EQUIPES DE MÃO DE OBRA.....	33
6.4 CONTROLE DE CUSTOS E PLANEJAMENTO.....	35
6.5 REVESTIMENTOS.....	36
6.6 SEGURANÇA DO TRABALHO.....	38
6.7 CONTROLE TECNOLÓGICO E QUALIDADE.....	41
6.7.1 Concreto.....	41
6.7.2 Blocos Estruturais.....	44
6.7.3 Graute.....	45
6.8 IMPERMEABILIZAÇÃO.....	46
6.9 ESTRUTURA E DETALHES CONSTRUTIVOS.....	48
6.9.1 Alvenaria Estrutural.....	48
6.9.2 Plano de Concretagem.....	61
6.10 ACESSIBILIDADE.....	62
6.11 SUSTENTABILIDADE.....	64

7. FERRAMENTAS DE GESTÃO.....	67
7.1 PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO ENXUTA (<i>LEAN CONSTRUCTION</i>)....	67
7.2 GESTÃO DE PROJETOS.....	68
7.3 GESTÃO DE PESSOAS.....	69
7.4 GESTÃO DE DOCUMENTOS.....	69
7.4.1 Contratos.....	69
7.4.2 Especificações Técnicas.....	69
7.4.3 Manual do Proprietário.....	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70

O método construtivo utilizado foi a alvenaria autoportante e a fundação em radier sem estacas. A escolha do tipo de fundação foi devido às características do solo encontradas no local: solo com corte natural sem evidências de material orgânico ou lençol freático aflorado.

Com relação ao acabamento, foi considerado o padrão médio. As especificações de acabamento estão descritas no Anexo I – Memorial Descritivo.

A seguir, na tabela 01, podem ser identificados os componentes da construção e suas áreas:

	TÉRREO		SUPERIOR	TOTAL
	COMPUT	NÃO COMPUT.	COMPUT.	COMPUT.
Residência	230,09 m ²	6,00m ²	91,78 m ²	321,87 m ²
Edícula 01	28,31 m ²	X	X	28,31 m ²
Edícula 02	4,00 m ²	X	X	4,00 m ²
Comércio Vicinal	91,30 m ²	X	X	91,30 m ²
Total	353,70 m ²	6,00 m ²	91,78 m ²	445,48 m ²

Tabela 01 – Quadro de áreas

3) LEGALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O primeiro passo para a construção de um imóvel é aquisição do terreno. Nesta etapa é de grande importância a verificação de possíveis ônus registrados no imóvel. Esta verificação é realizada através da certidão de ônus reais que pode ser extraída em sites da internet ou cartório de registro de imóveis com o fornecimento da matrícula do imóvel. Através da pesquisa com o fornecimento da matrícula do imóvel, todas as informações de registro, movimentações e débitos são mostradas em forma de relatório.

A figura 02 mostra um modelo de Registro de Imóveis com identificação da matrícula no canto superior esquerdo:

LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

1º OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS
de Marília - SP

Matrícula: **43.497** Ficha: **1**

Marília, 24 de Abril de 2002

Distrito: **MARÍLIA** Município: **MARÍLIA**

Imóvel: SÍTIO SANTA IZAURA - Gleba "A", neste município e comarca de Marília-SP, com 9,583 hectares de terras ou 3,96 alqueires paulistas, dentro do roteiro, metragens e confrontações seguintes: Tendo início no marco 4-A cravado no cruzamento do 5º carreador contando a partir da Colônia, com os carreadores central, hoje divisa com a propriedade do Antonio Pampara; daí segue ao rumo e distância de 72º 06'SW - 388,25 metros até encontrar o marco 4-B, cravado a beira do itambé; daí deflete à direita e segue a beira do itambé com uma distância de 219,08 metros até encontrar o marco 11, cravado à beira do itambé; daí segue o itambé com uma distância de 92,57 metros até encontrar o marco nº 12, cravado na bifurcação da estrada de rodagem que liga Marília ao Bairro do Pombo e na divisa com a área remanescente do Sítio Santa Izaura; daí deflete à direita ao rumo e distância de 36º19'25"NE - 179,51 metros até encontrar o marco 16 cravado à beira da estrada de rodagem que liga Marília ao Bairro do Pombo; daí deflete à direita e segue pela estrada de rodagem rumo e distância de 71º57'NE - 568,00 metros até encontrar o marco 5 cravado no cruzamento do 5º carreador e a beira da estrada; daí deflete à direita ao rumo e distância de 13º00'00"SE - 180,00 metros até encontrar o marco 4-A, início e fim do presente roteiro.

Cadastrado no INCRA sob nº 621099.004723-1; módulo rural: 7,6; nº de módulos rurais: 1,68; módulo fiscal: 14; nº de módulos fiscais: 1,03; fração mínima de parcelamento: 2,0; área total: 14,5. (Área Maior)

Proprietários: GENILDO CEZAR DA SILVA, comerciante, portador do RG. nº 4.528.088-SP e inscrito no CPF (MF) nº 363.170.988-91, casado sob o regime da comunhão de bens, antes da lei nº 6.515/77, com MARIA APARECIDA GOMES DA SILVA, do lar, portadora do RG. nº 8.247.483-SP e inscrita no CPF (MF) nº 120.164.128-44; ambos brasileiros, residentes e domiciliados nesta cidade, na Rua Paraíba nº 560.

Registro Anterior: R.18/2.159, de 24/06/91, deste Serviço Registral. (DESMEMBRAMENTO)

O Oficial: *Paulo Roberto Camargo* (Paulo Roberto Camargo)

continua no verso

Figura 02 – Exemplo de Registro de Imóveis com identificação da matrícula.

Fonte: Cartório.net, 2019

Constatado que o terreno não tem impeditivos para a construção, deve ser consultada a Guia Amarela para verificação da classificação dos usos e parâmetros de construção. A Guia Amarela pode ser consultada no site da Prefeitura Municipal e o parâmetro de entrada para esta pesquisa é o número da Indicação Fiscal do terreno, na figura 03, observa-se um exemplo de guia amarela:

 PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA Secretaria Municipal do Urbanismo CONSULTA PARA FINS DE CONSTRUÇÃO			
Inscrição Imobiliária 65.4.0101.0070.00-5	Sublote 0000	Indicação Fiscal 84.713.012	Nº da Consulta / Ano 138540/2019
Bairro: SÍTIO CERCADO Quadricula: V-15 Bairro Referência:		Rua da Cidadania: Bairro Novo	
Informações da SMU - Secretaria Municipal do Urbanismo			
Testadas do Lote			
Posição do Lote: Meio de quadra			
1- Denominação: R. MÁRIO GASPARIN		Sistema Viário: NORMAL	
Cód. do Logradouro: S479		Tipo: Principal	
		Nº Predial: 1343	
		Testada (m): 8,00	
Dados de Projeto de Rua (UUS-5.1): OBEDECER O ALINHAMENTO CONFORME A PLANTA DE LOTEAMENTO.			
Cone da Aeronáutica: 1.056,50m em relação a Referência de Nível (RN) Oficial			
Parâmetros da Lei de Zoneamento			
Zoneamento: SEHIS.SETOR ESPECIAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL			
Sistema Viário: NORMAL			
Parâmetros da Lei de Zoneamento			
Zoneamento: SEHIS.SETOR ESPECIAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL			
Sistema Viário: NORMAL			
* Em caso de dúvidas ou divergências nas informações impressas, vale a Legislação Vigente.			
Classificação dos Usos			
Usos Permitidos Habitacionais HABITAÇÕES UNIFAMILIARES. HABITAÇÃO INSTITUCIONAL (OBS.2).			
Usos Permitidos Comerciais COMÉRCIO E SERVIÇO VICINAL DE BAIRRO E SETORIAL COM ÁREA MÁXIMA CONSTRUÍDA DE 100,00M2. COMUNITÁRIO 1.(OBS.2).			
Usos Tolerados			
Usos Permissíveis			
** Os parâmetros de construção para os Usos Permissíveis, serão definidos pelo Conselho Municipal de Urbanismo.			
Usos Proibidos			
Parâmetros da Construção			
Coeficiente de Aproveitamento 1,0 - PARA HABITAÇÕES UNIFAMILIARES E COMÉRCIO E SERVIÇO VICINAL, DE BAIRRO E SETORIAL. 0,6 - PARA HABITAÇÃO INSTITUCIONAL E COMUNITÁRIO 1.			
Taxa de Ocupação 50% PARA HABITAÇÕES UNIFAMILIARES E COMÉRCIO E SERVIÇO VICINAL, DE BAIRRO E SETORIAL. 30% PARA HABITAÇÃO INSTITUCIONAL E COMUNITÁRIO 1.			
Taxa de Permeabilidade 25% PARA HABITAÇÃO INSTITUCIONAL E COMUNITÁRIO 1.			
Densidade máxima			

Figura 03 – Exemplo de Guia Amarela e número de indicação fiscal.

Fonte: PMC, 2019.

Caso a construção pretendida se enquadre nos requisitos da Guia Amarela, o projeto pode ser iniciado.

Como a obra está localizada em Curitiba / PR é necessário atentar para a legislação municipal no que se refere ao regulamento de edificações (portaria 80/2013 – caderno de anexos – regulamento de edificações).

No regulamento de edificações estão descritos os parâmetros construtivos, tais como: taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, altura máxima, número de pavimentos, altura do pé direito, subsolos, afastamentos nas divisas dentre outros.

A taxa de ocupação é o percentual máximo que se pode construir em projeção horizontal em um dado lote ou gleba. A limitação da taxa de ocupação tem por objetivo controlar o crescimento urbano de forma ordenada. A portaria 80/2013 versa o seguinte sobre os critérios para cálculo da taxa de ocupação:

1. Consultar na Guia Amarela o campo taxa de ocupação para verificação do percentual máximo admitido;
2. Balanços que excederem 1,20m deverão ter a projeção de área excedente considerada como área construída;
3. Não serão considerados no cálculo da taxa de ocupação: sacadas, balcões, varandas ou varandas técnicas de uso exclusivo da unidade até o limite de 10 m².

Além disso, também deve ser sempre respeitada a altura máxima e o número de pavimentos permitidos em cada localidade. A portaria 80/2013 referencia a consulta à Guia Amarela no campo altura máxima para essa verificação e complementa com a seguinte informação:

“Em lotes com altura máxima permitida de 02 pavimentos, a altura máxima admitida será de 10,0m, medida do piso do pavimento térreo até o ponto mais alto da cobertura. Serão tolerados pequenos volumes de caixa d’água, chaminés e dutos acima da altura máxima de 10,0m, desde que afastados das divisas.”

Desta forma, evidencia-se a necessidade de consultar o caderno de edificações ao se elaborar o projeto arquitetônico de um empreendimento. A não observância de qualquer das condições elencadas no referido manual poderá inviabilizar a emissão do Habite-se ao término da obra, tornando a construção irregular.

Sendo assim, após a reunião com o cliente para coleta de informações iniciais, o pré-projeto pode ser iniciado. Estas informações são fundamentais para a elaboração de um projeto que atenda tanto às necessidades do cliente quanto aos critérios de segurança, conforto e estabilidade estrutural.

Em paralelo é preciso fazer a juntada de documentos conforme *checklist* abaixo:

1. Requerimento assinado pelo (s) proprietário (s);
2. Termos obrigatórios preenchidos e assinados (2ª, 3ª e 4ª folhas deste requerimento);
3. Guia Amarela atualizada para fins de construção do lote com validade de 180 dias;
4. Matrícula do Registro de Imóveis com validade de 90 dias;
5. Documentos conforme art. 3º da portaria SMU 6/2016 em caso de proprietário pessoa jurídica;
6. Levantamento topográfico para os casos previstos no anexo II da portaria 80/2013;
7. Diagrama de áreas dos pavimentos conforme anexo II da portaria 80/2013;
8. Anexo I (uso da edificação) da portaria 80/2013;
9. Projeto Arquitetônico completo atendendo o anexo II da portaria 80/2013.

Finalmente, após as verificações do Conselho Municipal de Urbanismo (CMU), libera-se o alvará para início da obra. É importante que as informações de liberação para construção fiquem expostas em uma placa na frente da construção, visando a transparência da legalidade com a comunidade e órgãos fiscalizadores.

Um exemplo de alvará pode ser visto na figura 05, a seguir. Nele constam as seguintes informações: nome do interessado, endereço da construção, inscrição imobiliária, uso da edificação (no caso em questão é uma construção residencial unifamiliar com comércio vicinal), autores dos projetos, responsáveis técnicos, estimativa do período em que será realizada a obra e condicionantes exigidas pela prefeitura.

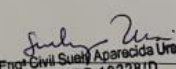
	Prefeitura Municipal de Curitiba SECRETARIA MUNICIPAL DO URBANISMO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DE EDIFICAÇÕES	Página 1 de 2
ALVARÁ		ALVARA Nº 310330 FINALIDADE CONSTRUÇÃO
CONCEDE-SE ALVARÁ PARA EXECUÇÃO DE OBRA, CONFORME SEGUE ABAIXO:		
INTERESSADO: [REDACTED]		
LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL: [REDACTED]		
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA: 65.6.0161.0216.00-1 INDICAÇÃO FISCAL: 82.597.021 USO DA EDIFICAÇÃO/VEDAÇÃO: COMÉRCIO E SERVIÇO VICINAL-***** / ALVENARIA, HABITAÇÃO UNIFAMILIAR-***** / ALVENARIA		
AUTOR DO PROJETO: AUTOR/RESP/N. DO CAU/N.DA RRT - VER OBSERVACOES - PR0000000001P - ART: RESP. TÉCNICO/CONSTRUÇÃO: AUTOR/RESP/N. DO CAU/N.DA RRT - VER OBSERVACOES - PR0000000001P - ART:		
OBSERVAÇÃO: CONSTRUÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR E UM COMERCIO E SERVIÇO VICINAL EM ALVENARIA. AUTOR DO PROJETO/RESPONSÁVEL TÉCNICO: NEUCELI JESUS DA ROSA - RRT Nº 171973		
PROCESSO: 1-38437/2012	DATA LIMITE PARA O INÍCIO DA OBRA: 12/07/2012 DATA LIMITE PARA A CONCLUSÃO DA OBRA: 14/04/2014 DATA DE EXPEDIÇÃO DA PRIMEIRA EMISSÃO: 13/04/2012	
CONDICIONANTES PARA VISTORIA DE CONCLUSÃO DE OBRA, CONFORME SEGUE ABAIXO: - NAS QUADRAS EM QUE O PASSEIO ESTIVER EXECUTADO EM CBUQ PELA PMC, ESTE PADRÃO DE MATERIAL DEVERÁ SER MANTIDO; - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS ATENDENDO AO DECRETO 293/2006; - MEMORIAL DESCRITIVO ASSINADO PELO AUTOR DO PROJETO HIDRÁULICO E PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO, QUANTO AOS SISTEMAS E DISPOSITIVOS UTILIZADOS PARA O USO E CONSERVAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA NAS EDIFICAÇÕES, CONFORME DEC. 293/2006; - ART DO PROJETO HIDRÁULICO; - LAUDO DA SANEPAR QUANTO A DESTINAÇÃO CORRETA DO ESGOTO; - APRESENTAR CERTIDÃO DE REGULARIDADE QUANTO AO RECOLHIMENTO DO ISS SOBRE A MÃO DE OBRA (CONFORME LEI COMPLEMENTAR 40/01 E 80/11); - CERTIDÃO NEGATIVA DO ISS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO, COM FINALIDADE CVCO; - CERTIDÃO NEGATIVA DO IPTU DO IMÓVEL, COM FINALIDADE CVCO; - QUITAÇÃO DAS TAXAS DE VISTORIA;		
OS DADOS ESTATÍSTICOS DO PROJETO ENCONTRAM-SE IMPRESSOS NA PRÓXIMA PÁGINA DO PRESENTE ALVARÁ.		
Curitiba, 13 de abril de 2012		
 KATIA MIDORI WATANABE ARQUITETA E URBANISTA PMC-79177 - CAU-60563-3	 Eng. Civil Suely Aparecida Ural CREA-PR 19228/D Matr. 30807-9	
- A P.M.C. NÃO SE RESPONSABILIZA QUANTO A SITUAÇÃO, COTAS E DEMARCAÇÃO DO CORRETO ALINHAMENTO PREDIAL.		
 130420121104410026540002425983		

Figura 05 – Exemplo de Alvará

Fonte: PMC, 2019

Após concluir a obra de acordo com o projeto aprovado e atendimento das condicionantes para vistoria de conclusão de obra descritas no alvará, o construtor ou proprietário do imóvel solicita o Certificado de Vistoria de Conclusão de Obras (CVCO).

O prazo para atendimento da solicitação varia de acordo com a demanda do fiscal da prefeitura no momento da solicitação. Este fiscal precisa comparecer ao local da obra e conferir se o projeto aprovado e o que efetivamente foi construído estão idênticos um ao outro.

Em caso de aprovação, a prefeitura emite o Certificado de Vistoria de Conclusão de Obra (CVCO), conforme modelo ilustrado na figura 06, abaixo:

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALVENARIA
SECRETARIA MUNICIPAL DO URBANISMO
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DE EDIFICAÇÕES

CERTIFICADO DE VISTORIA DE CONCLUSÃO DE OBRAS Nº 319911

CERTIFICO QUE A EDIFICAÇÃO DESTINADA AO USO DE HABITAÇÃO UNIFAMILIAR EM SÉRIE EM ALVENARIA,
ITUADO À : RUA OVIDIO GARCEZ, 759
RUA MOZART ROSSETTO, 359

PROPRIEDADE DE : M.A.B. EMPREENDIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA-ME
FRANCISCO RICARDO DRESCH
STELLA PARTICIPAÇÕES E ADMINISTRAÇÃO DE BENS LTDA
LANEJADO POR : MANUEL MARCOS BAGGIO PEREIRA - PR0000010879D - ART:
CONSTRUIDO POR : MIGUEL TOMAZ SUCHEK FILHO - PR0000033404D - ART:

DI CONCLUÍDO DE ACORDO COM O ALVARÁ : 259230 - Construção
ATADO DE : 21/09/2005 16:50:54

PROCESSO : 1-102297/2010 VISTORIA: PARCIAL
VISTORIADO POR: 30613
XPEDIDO POR : 70129

INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA : 61.2.0017.0468.00-2 INDICAÇÃO FISCAL : 92.141.039

OBSERVAÇÕES
VISTORIA PARCIAL REFERENTE A INFRAESTRUTURA DOS CONDOMÍNIOS E ÁREAS COMUNS (GUARITAS E RECREAÇÕES DESCOBERTAS)

VALE PARA HABITAR - SE

CURITIBA, 12 DE JUNHO DE 2013
DULCIMERI STAWINSKI
CREA PR 47114/D - PNC 146286

3620131459350026900001751645

Figura 06 – Exemplo de CVCO (Certificado de Vistoria e Conclusão de Obras)

Fonte: PMC, 2019

Vale ressaltar que é de extrema importância a criação da matrícula CEI (Cadastro Específico do INSS) no início da obra. Esta matrícula nada mais é do que uma forma de vincular uma obra de construção civil, entre seus funcionários, construtora e os funcionários com a Receita Federal.

Ou seja, nos termos do art. 339 da Instrução Normativa RFB nº 971/09, para regularização da obra de construção civil o proprietário do imóvel, o dono da obra, o incorporador, pessoa jurídica ou pessoa física, ou a empresa construtora contratada para executar obra mediante empreitada total deverá informar à Receita Federal do Brasil, os dados do responsável pela obra e os relativos à obra, mediante apresentação da Declaração e Informação sobre Obra (DISO) na unidade de atendimento da Receita Federal do Brasil da jurisdição do estabelecimento matriz da empresa responsável pela obra ou da localidade da obra de responsabilidade de pessoa física.

A Declaração e Informação sobre Obra (DISO) será preenchida pelo proprietário do imóvel, dono da obra, empresa construtora ou incorporador(a), seja pessoa física ou jurídica.

A regularização junto à Receita Federal é necessária para que seja expedida a Certidão Negativa de Débitos (CND) relativa à obra, o que permite a averbação junto aos cartórios de registros de imóveis. Tal regularização pode ser feita de duas formas: por meio da declaração de contabilidade regular, no caso de empresas que mantêm a escrituração contábil, ou pela aferição, que consiste em uma estimativa do custo da mão de obra baseada em uma série de variáveis tais como tipo da obra, metragem e padrão da construção, dentre outros. Nos dois casos, exigia-se do responsável pela obra a entrega de uma série de documentos para serem analisados pela Receita Federal, tais como plantas da obra, notas fiscais e contratos com prestadores de serviço. A análise e tramitação dos documentos acarretava um tempo médio de espera que podia chegar a 60 dias, podendo ser ainda maior caso fossem constatadas irregularidades nos documentos.

4) FINANCIAMENTO IMOBILIÁRIO

1º passo: Analisar linhas de créditos disponíveis no mercado tanto em bancos públicos ou privados ou na compra de um consórcio. Segue abaixo algumas das linhas de crédito disponíveis:

- Construcard (Caixa Econômica Federal): O cartão pode ser utilizado para compra de materiais de alvenaria, como tijolos, esquadrias, como janelas e portas, telhas, pisos, canos, eletrodutos, caixa d'água, iluminação, tinta para pintura e até móveis planejados. Ou seja, para a construção de toda sua casa, desde a fundação até o acabamento e finalização.
- Linhas de crédito com juros SBPE (Bancos Privados ou Públicos): essa linha de crédito utiliza recursos do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) e pode ser utilizada para a compra de imóveis novos ou usados.
- Consórcios (Operados por instituições financeiras credenciadas): representam uma alternativa para quem tem tempo para planejar a construção ou aquisição do imóvel. Os consórcios não tem prazo definido para liberação do crédito, porém possuem as taxas de juros mais atrativas do mercado.

2º passo: Após a escolha do recurso utilizado são necessários alguns documentos:

- Matrícula atualizada do lote
- Certidão de órgãos competentes
- Alvará de construção
- Documentos pessoais (Identidade, CPF e comprovante de residência)
- Comprovação de renda

3º passo: Após o banco receber a documentação e aprovar o cadastro, são viabilizadas as condições de financiamento, ou seja, possibilidade de usar o FGTS, o valor do financiamento, a prestação e o prazo para pagar.

4º passo: Após a aprovação, com o início da obra, são solicitadas liberações das medições (liberação das parcelas de financiamento de acordo com a evolução física da obra) ou a liberação total dos recursos com vinculação de garantia.

5) ANÁLISE DE VIABILIDADE DO COMÉRCIO VICINAL

Para o trecho comercial, será implantado escritórios no modelo *coworking* de modo a possibilitar que empresas que estão iniciando tenham um local para se estabelecer inicialmente, viabilizando o custo para empresas e aumentando a rentabilidade do investimento para o proprietário.

Valor de Locação:

Sala 01: R\$ 1.000,00 + condomínio

Sala 02: R\$ 1.100,00 + condomínio

Sala 03: R\$ 1.200,00 + condomínio

Meios de divulgação:

Pela internet: sites de locação de imóveis comerciais.

Panfletos: a serem distribuídos na região do empreendimento.

A planilha contendo o estudo de viabilidade encontra-se descrita abaixo na tabela 02 indicada na página seguinte. Nela, pode-se observar o fluxo de caixa com saídas no período de construção e entradas a partir da locação do imóvel. Este controle do fluxo de caixa é fundamental para o planejamento financeiro da obra, uma vez que a falta de recursos pode ocasionar atrasos no cronograma.

Quando se trata de análise de investimento, calcular o *payback* ou tempo de retorno de investimento é fundamental para a tomada de decisão. No caso deste investimento no comércio vicinal, foi calculado considerando as saídas de investimento, carência e entradas com locação (análise de fluxo de caixa) um tempo de retorno do investimento entre 46 e 47 meses. Considerando as características do produto onde foi investido como bem durável, levando-se em consideração o ciclo de vida da edificação e comparando com outros tipos de investimento conservadores, considera-se que o prazo de retorno está razoável.

A curva de análise do *payback* está representada na figura 07 abaixo. Os ganhos ou retorno do investimento começam a partir do 47º mês.

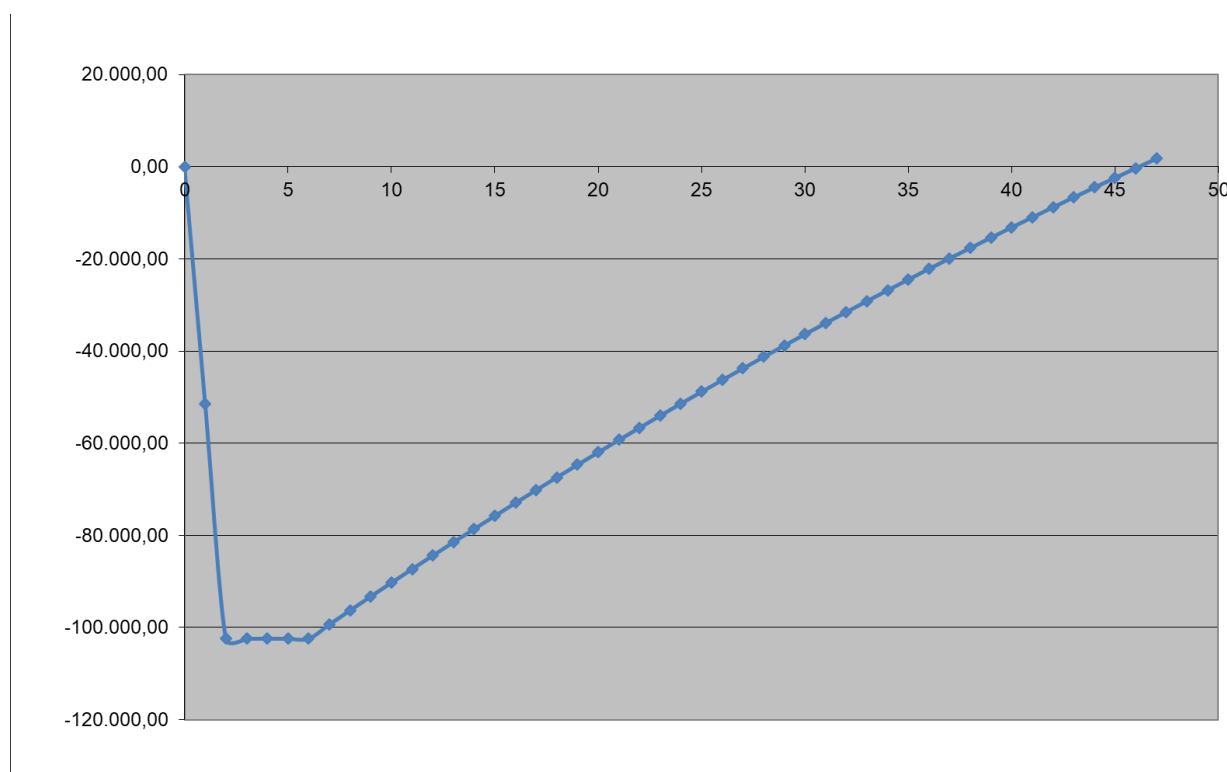


Figura 07 – Curva de análise do *payback*

Fonte: Autores, 2019.

6) PROCESSOS CONSTRUTIVOS

6.1) CANTEIRO DE OBRAS

De modo a manter a produção sistematicamente organizada, o canteiro de obras deve ser implantado considerando todo o fluxo de trabalho que será desenvolvido ao longo da obra.

Primeiramente, será construída a edícula no fundo do terreno e a mesma será utilizada provisoriamente como área de vivência para os trabalhadores da obra. Esta definição visa atender ao previsto na NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil do Ministério da Economia / Secretaria do Trabalho item 18.4 - Áreas de vivência.

Na sequência, serão executadas as redes de infraestrutura definitiva para serem utilizadas já durante a obra (instalações elétricas e hidrossanitárias). Vale ressaltar que estas redes serão protegidas contra esmagamento com placas de sacrifício (distribuição de tensões de compressão), conforme indicado na figura 08.

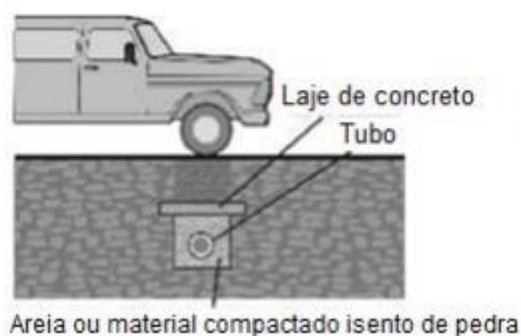


Figura 08 – Proteção mecânica das tubulações enterradas.
Fonte: Essel, 2018.

Depois será construído o sobrado residencial que se encontra no meio do lote e, finalmente, o comércio vicinal. Foram previstas áreas de armazenamento de agregados, um pequeno almoxarifado de madeira e local para estacionamento da bomba lança de concreto, conforme croqui detalhado na figura 09, abaixo:

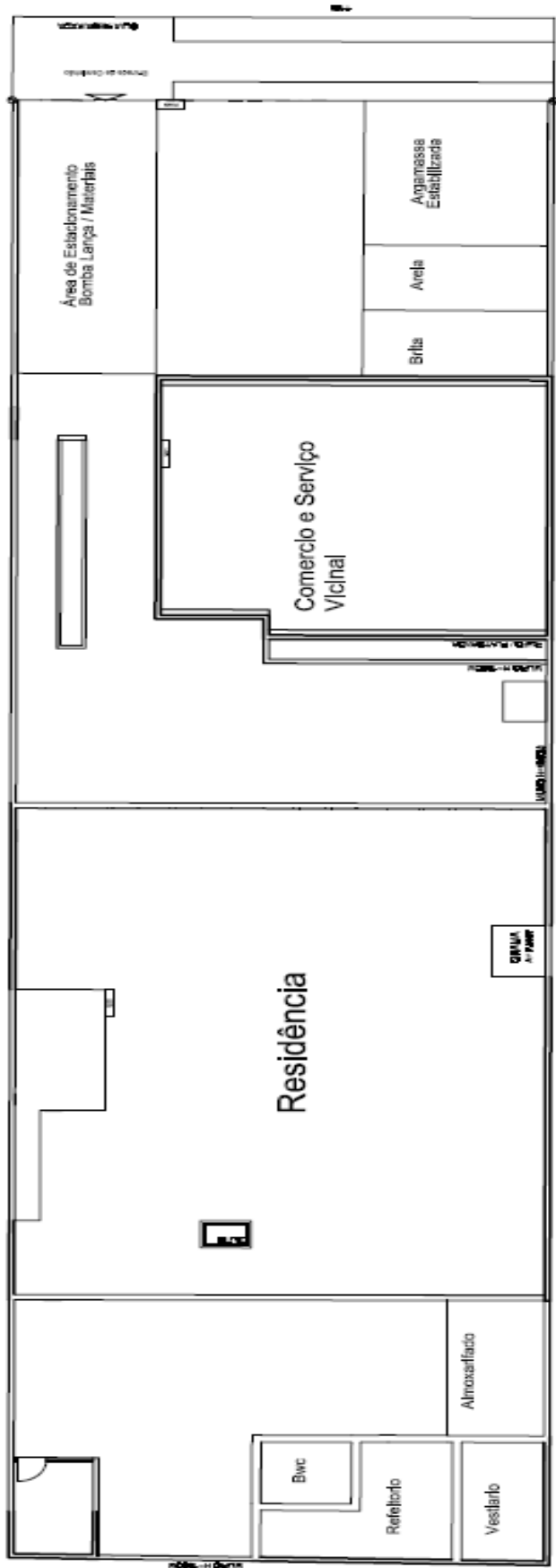


Figura 09 – Layout de Implantação do canteiro de obras

Fonte: Autores, 2019

Com relação às instalações elétricas provisórias, será solicitada a ligação de um padrão 3X80A para a etapa de construção. O quadro elétrico da edícula será o primeiro a ser montado para atender aos equipamentos que serão utilizados na obra. Posteriormente, com a finalização da estrutura do sobrado, será montado o quadro elétrico também.

6.2) GESTÃO DE EQUIPAMENTOS

Os equipamentos que serão utilizados na construção do empreendimento foram previamente avaliados e orçados com parceiros comerciais locais. Os custos envolvidos já foram considerados na descrição das atividades do orçamento da obra. Os períodos de utilização e etapa da obra onde serão utilizados os equipamentos estão descritos na tabela 03 indicada a seguir:

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	FINALIDADE	PERÍODO DE UTILIZAÇÃO	CUSTO ESTIMADO TOTAL*
	Retroescavadeira	Execução da fundação, redes de infraestrutura e bota fora	2 meses	R\$ 12.000,00
	Nível Rotativo a Laser	Execução da fundação e redes de infraestrutura	2 meses	R\$ 200,00
	Andaime tubular	Execução de emboço, reboco, pintura e telhado	2 meses	R\$ 600,00
	Escoras metálicas com sapatas reguláveis	Escoramento e regularização de lajes	2 meses	R\$ 700,00
	Perfuratriz com serra copo diamantada	Perfuração de blocos de concreto estrutural para fixação de caixas elétricas e comunicação. Execução de furos passantes.	1 mês	R\$ 250,00

Tabela 03 – Planilha de Gestão de Equipamentos

6.3) EQUIPES DE MÃO DE OBRA

A equipe que irá trabalhar na construção do empreendimento será de mão de obra própria, basicamente. No caso de serviços especializados, serão contratadas empresas com comprovada experiência no ramo da atividade. Porém, estes são serviços que não fazem parte do escopo da mão de obra geral. Pode se considerar como exemplo o serviço de topografia.

A escolha pela modalidade de mão de obra própria foi influenciada pelo cálculo de custos considerando valores pagos pela tabela do SINDUSCON PR e preço médio de mercado para pagamento por empreitadas. Além disso, uma equipe de mão de obra própria bem gerenciada traz melhores resultados de qualidade, segurança do trabalho, controle de prazos de execução e redução de desperdícios, uma vez que é possível introduzir com mais facilidade a cultura organizacional.

Com base no histograma representado na tabela 04 abaixo e no quadro de áreas já visto na tabela 01, foi realizado o comparativo de custos de mão de obra. Vale ressaltar que o histograma foi dividido temporalmente em quinzenas, pois mostrou-se mais adequado às atividades programadas no cronograma da obra.

	Mestre	Oficiais	Ajudantes	Total
Q1	0	1	0	1
Q2	0	1	0	1
Q3	1	1	1	3
Q4	1	1	1	3
Q5	1	3	1	5
Q6	1	3	1	5
Q7	1	3	1	5
Q8	1	4	2	7
Q9	1	4	2	7
Q10	1	4	2	7
Q11	1	4	2	7
Q12	1	3	2	6
Q13	1	3	2	6
Q14	1	3	1	5
Q15	1	2	1	4
Q16	1	2	1	4
Q17	1	2	1	4
Q18	0	1	1	2

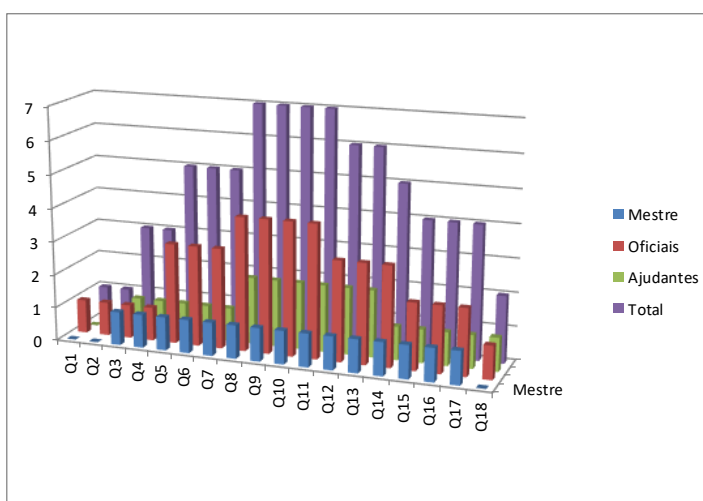


Figura 10a e Figura 10b – Histograma
Fonte: Autores, 2019

Sendo assim, considerando-se os custos descritos na tabela 05, abaixo:

	Salário sem encargos ¹	Salário com Encargos ²	Bônus Produção ³	Valor Total Mensal	Valor Total Quinzenal
Mestre de Obras	R\$ 4.500,00	R\$ 3.600,00	R\$ 500,00	R\$ 8.600,00	R\$ 4.300,00
Oficiais	R\$ 2.000,00	R\$ 1.600,00	R\$ 350,00	R\$ 3.950,00	R\$ 1.975,00
Ajudantes	R\$ 1.500,00	R\$ 1.200,00	R\$ 200,00	R\$ 2.900,00	R\$ 1.450,00

Tabela 05 – Remuneração mão de obra própria

Notas:

¹ Valores baseados na referência do SINDUSCON PR;

² Os encargos são considerados todas as despesas sociais e provisionamento de pagamentos de direitos trabalhistas, tendo sido estipulada uma média de 80% do valor base (sem encargos);

³ Os prêmios somente são pagos na sua forma integral com o cumprimento das metas estabelecidas nas reuniões mensais.

Aplicando-se os valores no histograma, os valores podem ser observados na tabela 06:

	Mestre	Oficiais	Ajudantes	Custo total
Q1	0	1	0	R\$ 1.975,00
Q2	0	1	0	R\$ 1.975,00
Q3	1	1	1	R\$ 7.725,00
Q4	1	1	1	R\$ 7.725,00
Q5	1	3	1	R\$ 11.675,00
Q6	1	3	1	R\$ 11.675,00
Q7	1	3	1	R\$ 11.675,00
Q8	1	4	2	R\$ 15.100,00
Q9	1	4	2	R\$ 15.100,00
Q10	1	4	2	R\$ 15.100,00
Q11	1	4	2	R\$ 15.100,00
Q12	1	3	2	R\$ 13.125,00
Q13	1	3	2	R\$ 13.125,00
Q14	1	3	1	R\$ 11.675,00
Q15	1	2	1	R\$ 9.700,00
Q16	1	2	1	R\$ 9.700,00
Q17	1	2	1	R\$ 9.700,00
Q18	0	1	1	R\$ 3.425,00
Valor Total:				R\$ 185.275,00

Tabela 06 – Custo total de mão de obra própria

Já o cálculo para empreitada global é variável no mercado e depende basicamente do porte da empreiteira, cronograma de obra e garantias vinculadas ao contrato. Todavia, considerando um valor médio baseado nos custos da construção civil observados no ano corrente, pode-se considerar R\$ 450,00 / m². Desta forma, sabendo-se que serão 445,48 m² de área total a ser construída, o valor total da empreitada global seria de **R\$ 200.466,00**, o que representa uma diferença de **R\$ 15.191,00** ou cerca de 8% a mais do que o custo previsto para mão de obra própria.

6.4) CONTROLE DE CUSTOS E PLANEJAMENTO

O orçamento da obra foi elaborado através de levantamento quantitativo baseado em projeto. Esta é uma fase fundamental para o sucesso da obra, uma vez que a falta de planejamento com a compra de materiais pode ocasionar atrasos no cronograma e aumento de despesas com compras emergenciais.

O orçamento completo está disponível no Anexo II – Orçamento por tarefas. Foi inserido o peso de cada atividade para que seja possível entender onde estão envolvidos os maiores custos de materiais da obra e, desta forma, buscar maiores oportunidades de economia. Aço, concreto usinado, blocos de concreto estrutural e materiais de acabamento são os maiores consumidores de recursos e, portanto, merecem atenção especial no momento da compra.

O cronograma físico está disponível no Anexo III.

Como será empregada mão de obra própria, a medição dos serviços está relacionada ao pagamento dos bônus acordados com os colaboradores. Assim, as metas estabelecidas ficam vinculadas ao cronograma e a aceitação dos serviços pelo mestre de obras e responsáveis técnicos.

6.5 REVESTIMENTOS

Na hora de comprar revestimentos cerâmicos, especialmente porcelanatos esmaltados, além da procedência e qualidade, é de grande importância verificar sua

classificação quanto à resistência da superfície. A marcação que agrupa os materiais em categorias de acordo com a durabilidade diante de situações de abrasão (desgaste) e tráfego é a **PEI**, sigla para **Porcelain Enamel Institute**. Quanto maior o número de PEI, mais resistente é o esmalte. Porém, antes de definir que tipo de PEI sua obra precisa, algumas informações devem ser levadas em consideração sobre o local onde o item será aplicado, como a intensidade do tráfego de pessoas na área, o uso (piso ou parede) e se é interno ou externo.



Figura 10 – Escala PEI de resistência de pisos

Fonte: Revista W3, 2019

- Pavimento térreo – Áreas secas: no pavimento térreo será empregado porcelanato esmaltado polido PEI 3 (ou superior) retificado 60 X 60 cm assentada com argamassa AC III para porcelanatos. Serão utilizados espaçadores niveladores ECO N5 1,00 mm para garantir o perfeito assentamento. A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira dentada de 8 mm com aplicação na peça e no piso.
- Pavimento Superior – áreas secas: no pavimento superior será instalado piso laminado DURAFLOOR® com rodapé de 8 cm.
- Banheiros:
 - Pisos - Serão instalados porcelanatos esmaltados polidos PEI 3 (ou superior) retificados 30X30 cm assentada com argamassa AC III para porcelanatos na cor branca. Serão utilizados espaçadores niveladores ECO N5 1,00 mm para garantir o

perfeito assentamento. A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira dentada de 8 mm com aplicação na peça e no piso.

- Revestimentos de paredes - Serão instalados porcelanatos esmaltados polidos retificados 32,5 X 56,5 cm assentada com argamassa ACIII para porcelanatos na cor branca. Serão utilizados espaçadores niveladores ECO N5 1,00mm para garantir o perfeito assentamento. A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira dentada de 8 mm com aplicação na peça e na parede.

- Lavabos: Serão instalados porcelanatos esmaltados polidos PEI 3 (ou superior) retificados 30 X 30cm assentada com argamassa AC III para porcelanatos na cor branca. Serão utilizados espaçadores niveladores ECO N5 1,00 mm para garantir o perfeito assentamento. A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira dentada de 8 mm com aplicação na peça e no piso.

- Cozinha:

- Pisos - Serão instalados porcelanatos esmaltados polidos PEI 3 (ou superior) retificados 30 X 30 cm assentada com argamassa AC III para porcelanatos na cor branca. Serão utilizados espaçadores niveladores ECO N5 1,00 mm para garantir o perfeito assentamento. A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira dentada de 8mm com aplicação na peça e no piso.

- Revestimentos de paredes - Serão instalados porcelanatos esmaltados polidos retificados 32,5 X 56,5 cm assentada com argamassa AC III para porcelanatos na cor branca. Serão utilizados espaçadores niveladores ECO N5 1,00 mm para garantir o perfeito assentamento. A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira dentada de 8 mm com aplicação na peça e na parede.

- Áreas Externas: Serão instalados porcelanatos externos com coeficiente de atrito $\geq 0,4$; PEI 4 (ou superior) retificados 60 X 60 cm assentada com argamassa AC III para porcelanatos na cor branca. Serão utilizados espaçadores niveladores ECO N5 3,00 mm para garantir o perfeito assentamento. A aplicação da argamassa deve ser feita com desempenadeira dentada de 8 mm com aplicação na peça e no piso.

6.6) SEGURANÇA DO TRABALHO

A segurança do trabalho é um processo muito importante para o bom andamento da obra. Acidentes por menores que sejam causam perdas em grandes extensões. Sendo assim, ao iniciar a obra, um consultor em Engenharia de Segurança do Trabalho (Engenheiro de Segurança devidamente habilitado) deve realizar uma palestra sobre Saúde, Segurança e Meio Ambiente para a equipe, além de capacitar aqueles que irão trabalhar em altura ou espaço confinado de acordo com aptidões pessoais e função na equipe. Os certificados dos treinamentos serão arquivados na ficha individual dos colaboradores e expostos no quadro de avisos da obra.

Diariamente, deve ser realizado o DDS (Diálogo Diário sobre Segurança) com o objetivo de planejar as atividades que serão realizadas no dia de trabalho e as medidas de segurança que devem ser tomadas em cada caso. Na tabela 07, estão descritos os treinamentos obrigatórios previstos para a obra em questão:

Matriz de Treinamentos		
TÍTULO DO TREINAMENTO	DATA APLICAÇÃO	PARTICIPANTES
Normas Regulamentadoras do M.T.E.: NR18, NR10, NR33 e NR35	1º mês - 2a Quinzena	Toda a equipe
Utilização dos EPIs e EPCs	Antes do início de cada nova atividade	Toda a equipe
Diálogo Diário de Segurança	Diariamente no primeiro horário	Toda a equipe
Prevenção contra choques elétricos	2º mês - 1a Quinzena	Toda a equipe
Doenças Sexualmente Transmissíveis - Saúde do Trabalhador	5º mês - 1a Quinzena	Toda a equipe

Tabela 07 – Matriz de Treinamentos

Programas de conscientização também fazem parte da Política de Segurança das construtoras em geral. Desta forma, seguindo este conceito, serão afixados cartazes no quadro de avisos na entrada da obra, vestiários, refeitórios e em placas distribuídas no canteiro, visando relembrar as práticas seguras que objetivam proteger o bem mais valioso e mais importante: a vida dos colaboradores. Na página 37 pode-se ver um modelo de cartaz de conscientização.

MODELO DE CARTAZ
PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SEGURANÇA DO TRABALHO



INFORMAÇÕES IMPORTANTES:

- **AVALIE SEMPRE OS RISCOS DA ATIVIDADE ANTES DE INICIAR;**
- **USE SEMPRE SEU EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL;**
- **NÃO USE CELULAR NO CANTEIRO DE OBRAS. ELE CAUSA DISTRAÇÕES QUE PODEM OCASIONAR ACIDENTES.**



Sempre são fornecidos Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva, sendo o Mestre de Obras responsável por cobrar diariamente a correta utilização destes. Na tabela 08, está prevista a lista completa de equipamentos de proteção que serão obrigatoriamente utilizados no canteiro de obras:

Equipamentos de Proteção		
DESCRIÇÃO	TIPO	FASE DA OBRA
Uniforme com tecido em algodão	EPI	Toda a obra
Capacete	EPI	Toda a obra
Botas de segurança com Certificado de Aprovação (CA)	EPI	Toda a obra
Luvas de proteção	EPI	Toda a obra
Protetor auricular	EPI	Toda a obra
Óculos de Segurança	EPI	Toda a obra
Linha de vida	EPC	Execução do 2º pavimento do sobrado
Cinto trava quedas	EPI	Execução do 2º pavimento do sobrado

Tabela 08 – Equipamentos de Proteção

6.7) CONTROLE TECNOLÓGICO E QUALIDADE

6.7.1 Concreto

Para toda concretagem onde é necessária a realização de ensaio, ou seja, nas peças estruturais (lajes e grautes). Este deverá ser acompanhado de um croqui da área concretada e deve ser preenchido em sua totalidade para aguardar os resultados de compressão.

Ao receber o concreto a obra deve realizar os seguintes testes no ato do recebimento:

- Ensaio de Abatimento (“Slump Test”)
- ✓ Fazer para todos os concretos recebidos na obra;

- ✓ Colete a amostra de concreto, em volume aproximado de 30 litros.
- ✓ Coloque o cone sobre a placa metálica bem nivelada e apoie seus pés sobre as abas inferiores do cone;
- ✓ Preencha o cone em 3 camadas iguais e aplique 25 golpes uniformemente distribuídos em cada camada se atingir a camada inferior;
- ✓ Adense a camada junto à base, de forma que a haste de socamento penetre em toda a espessura. No adensamento das camadas restantes, a haste deve penetrar até ser atingida a camada inferior adjacente (figura 11);



Figura 11 – Adensamento do *Slump Test*

- ✓ Após a compactação da última camada, retire o excesso de concreto e alise a superfície com uma régua metálica;
- ✓ Retire o cone içando-o com cuidado na direção vertical;
- ✓ Coloque a haste sobre o cone invertido e meça a distância entre a parte inferior da haste e o ponto médio do concreto, expressando o resultado em centímetros;
- ✓ Retirar o molde verticalmente lenta e continuamente em 5 a 10 segundos;
- ✓ Toda a operação do ensaio deve ser realizada num período máximo de 2,5 minutos.



Figura 12 – Distância entre o cone e a haste

- Corpos de Prova para Rompimento

A obra utilizará concreto usinado para concretagem de todas as peças estruturais. De qualquer forma, visando contingenciar eventuais falhas no fornecimento, deve ser respeitada a tabela de traços padrão para os concretos que forem rodados em obra. Esta tabela de traços deve ser validada por laboratório especializado no início da obra. Somente poderá ser utilizado o traço que for validado pelo laboratório, após ensaios com rompimento de corpos de prova.

Para toda concretagem, devem ser moldados os corpos de prova para comprovação das resistências especificadas em projeto.

A moldagem deve-se respeitar as seguintes orientações:

- ✓ A coleta deverá ser realizada quando tiver descarregado aproximadamente 1/3 do concreto.
- ✓ Nos corpos de prova (100 mm x 200 mm) são aplicados 12 golpes em cada camada, totalizando duas camadas iguais e sucessivas.
- ✓ Nos corpos de prova (150 mm x 300 mm) são aplicados 25 golpes em cada camada, com a haste, totalizando três camadas iguais e sucessivas;
- ✓ Os golpes devem ser distribuídos em toda a seção da forma;
- ✓ Cada uma das camadas deve ser adensada em toda sua espessura;
- ✓ Após a moldagem deve-se identificar os corpos-de-prova.

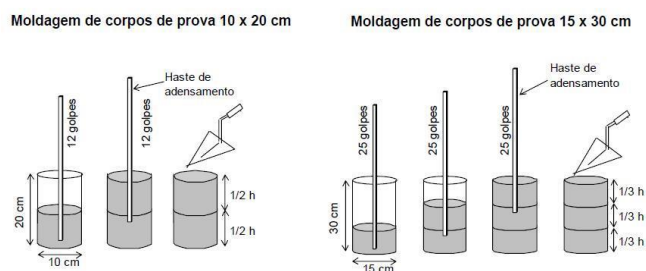


Figura 13 – Procedimento para moldagem de corpos-de-prova (NBR 5738/03)

Importante lembrar que os corpos-de-prova (CP) só podem ser desformados após 24 horas da data de moldagem.

6.7.2 Blocos estruturais

Para a construção de casas não é necessário realizar testes de resistência de blocos estruturais. Todavia, faz-se necessário validar periodicamente os blocos que estão sendo entregues pelos fornecedores. O procedimento deve ser realizado em laboratório certificado.

Procedimento para validação:

O tamanho das amostras pode ser definido pela obra, respeitando limite máximo de 5.000 blocos ou no máximo 6 caminhões (1 bloco por caminhão). Para lotes de 5.001 a 10.000 devem ser encaminhados 8 blocos, e acima de 10.000 devem ser encaminhados 10 blocos.

Registrar o número das notas fiscais dos caminhões que representam o lote, de forma a facilitar a identificação e rastreabilidade do mesmo. Preferencialmente, as amostras de blocos deverão ser rompidas aos 28 dias de fabricação, data em que, houve a cura deste concreto.

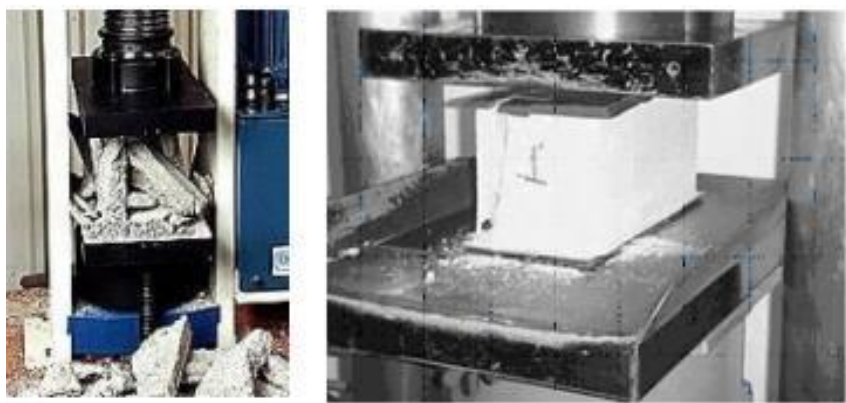


Figura 14 – Prensa para ensaio de resistência de blocos estruturais
Fonte: Scielo, 2019

6.7.3 Graute

Conforme citado anteriormente, o graute que será utilizado na obra precisa ter seu traço validado.

Este procedimento é de grande importância em obras de alvenaria estrutural.

A obra em questão utilizará graute rodado em obra devido aos baixos volumes necessários para concretagem dos pilaretes.

O traço em volume que será utilizado será: 1 cimento: 0,1 cal: 2,5 areia: 2,5 brita N1.

A dosagem será feita com balde de 20L graduado e a aplicação da água será gradual na proporção 1 balde de água para cada 2 baldes de cimento. Importante frisar que o graute deve ter consistência fluida para preencher todo o pilarete de forma consistente.

6.8 IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização será feita com materiais específicos para cada necessidade, conforme especificado a seguir para cada etapa da obra:

- a) Radier: será aplicada uma cobertura com tinta betuminosa através de 3 demãos cruzadas, respeitando o tempo de secagem em cada demão (vide figura 15).



Figura 15 – Aplicação de tinta betuminosa no radier
Fonte: Fibersals, 2017

- b) Áreas molhadas (cozinha, banheiro e áreas de serviço): serão aplicadas argamassas poliméricas e reforço de bordas com tela de poliéster (figura 16).

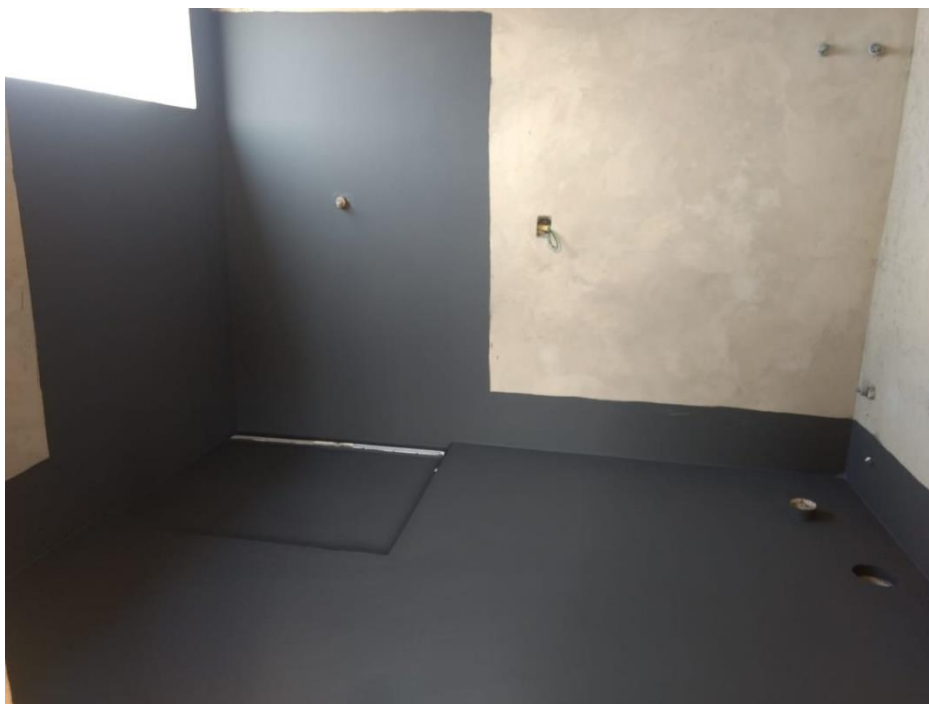


Figura 16 – Impermeabilização de áreas molhadas com argamassa polimérica
Fonte: Fibersals, 2017

Nos pontos dos ralos também serão aplicadas telas de poliéster em forma de margarida (figura 17) e com argamassa polimérica ou cristalizante na parte de dentro do ralo.



Figura 17 – Impermeabilização de áreas molhadas
Fonte: Fibersals, 2017

Após a cura, será realizado teste de estanqueidade com acumulação de água por 24 horas (lâmina d'água de 5 cm no mínimo), conforme previsto na ABNT NBR 15.575/2013.

Visando conter infiltrações de janelas, será aplicada argamassa polimérica no requadro dos vãos de janelas, conforme mostrado na figura 18, abaixo.



Figura 18 – Impermeabilização no requadro das janelas
Fonte: Fibersals, 2017

6.9 ESTRUTURA E DETALHES CONSTRUTIVOS

6.9.1 Alvenaria Estrutural

Como relatado na descrição da obra, a estrutura será realizada paredes autoportantes.

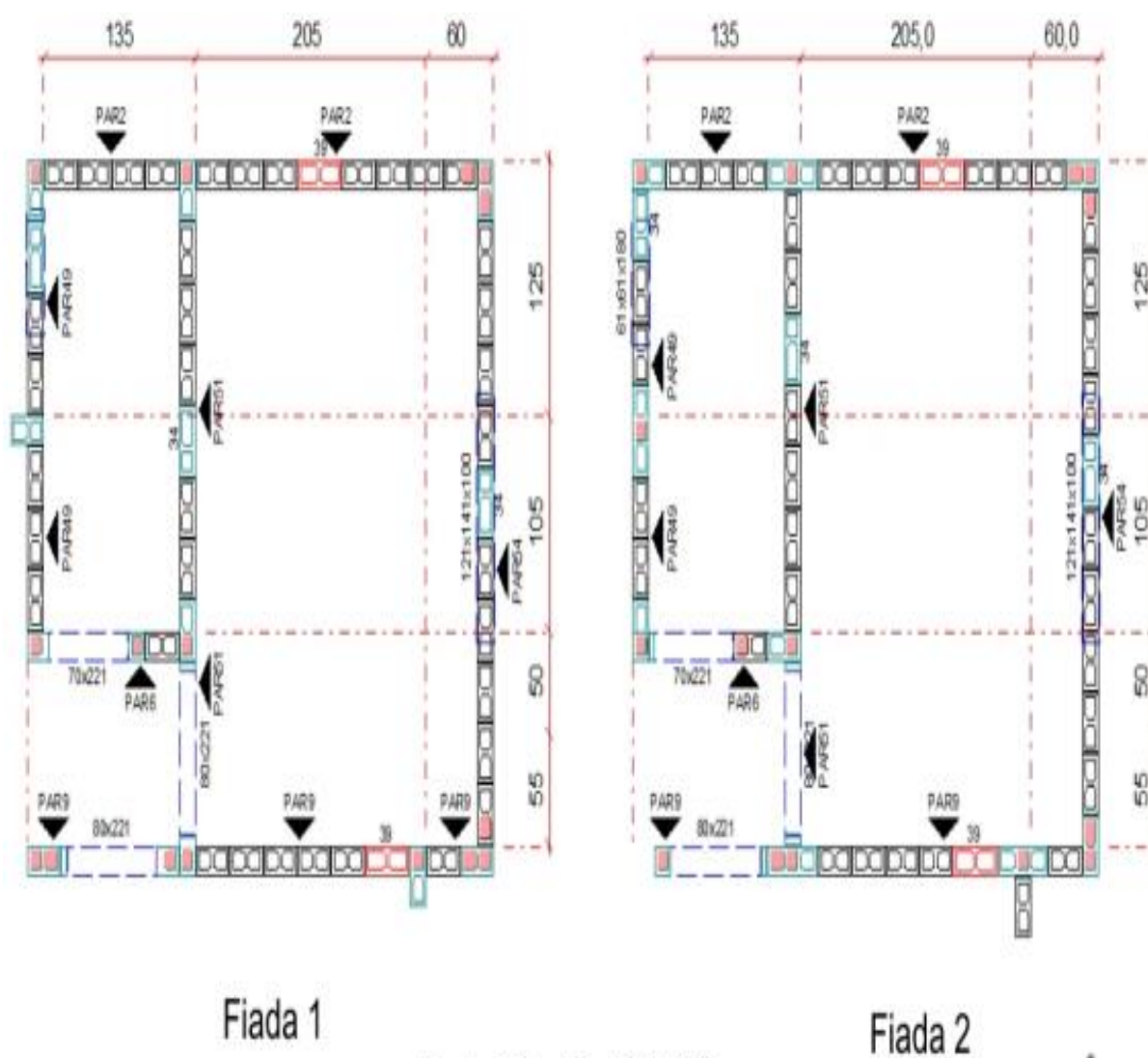
A seguir, serão descritas as etapas para a construção neste tipo de modalidade construtiva.

Conceitos iniciais:

Obras executadas em alvenaria autoportante devem seguir rigorosamente a paginação da alvenaria e concretagem dos pontos de graute (pilaretes). Reforços nos

blocos canaleta são importantes para solidarização da estrutura e devem ser reforçados com aço, conforme projeto.

As medidas devem ser realizadas através de cotas acumuladas e linhas de eixo podem ser utilizadas para garantir a marcação perfeita. A figura 20 mostra como devem ser feitas as marcações para início da alvenaria.



Fonte: Site AltoQi (2018).

Figura 20 – Planta das fiadas de blocos estruturais (pares e ímpares)

O levantamento quantitativo deve ser feito de acordo com as famílias e locais de aplicação.

Marcação da Alvenaria (1ª fiada de blocos):

- Consultar no projeto estrutural a marcação de primeira fiada antes de executar o serviço;
- Conferir o nível da laje por meio de uma mangueira de nível, ou nível a laser, tomando como referência o ponto crítico (mais baixo ou mais alto);
- A marcação da alvenaria deve ser iniciada pelos blocos dos cantos externos.
- É imprescindível conferir esquadro nos cantos dos cômodos;
- Deve-se garantir que os vãos de portas sejam executados deixando folgas para o assentamento de marco / batente ou kit porta pronta, conforme projeto;
- Para o caso da marcação nos próximos pavimentos, também deverão ser iniciadas pelos blocos dos cantos externos e a obra deverá conferir o prumo do bloco com o andar inferior;
- Executar toda a 1ª fiada da marcação antes de iniciar a elevação da alvenaria, conforme projeto estrutural (cotas acumuladas);

Sequência da marcação:

1. Após a marcação da primeira fiada, executar a alvenaria interna conferindo esquadro dos cômodos, vãos das portas (já com as bonecas assentadas), conforme indicado na figura 22;
2. Marcar a posição dos pontos de graute e arranques com tinta, giz de cera ou similar, para futura execução e conferência.

Argamassa para assentamento dos blocos:

A obra em estudo optou pela utilização de argamassa de assentamento estabilizada com traço validado com a concreteira.

Este tipo de argamassa apresenta um excelente desempenho e aumenta a velocidade de produção no canteiro de obras.

Alguns cuidados devem ser tomados visando o uso eficiente deste tipo de argamassa:

- A argamassa que não estiver em uso deverá ter sempre uma película de água de 2 cm sobre o material;
- Nunca misturar argamassas de diferentes lotes;
- Sempre manter as caixas limpas após o uso;
- Manter em local apropriado, protegido de ações climáticas.



Figura 23 – Argamassa estabilizada com película de água de 2cm

Fonte: Supermix, 2018

Amarração:

- Executar a amarração, conforme projeto de paginação e/ou estrutural. A figura 24 mostra como deve ser feita a amarração e o assentamento dos blocos de acordo com as famílias e locais de aplicação:

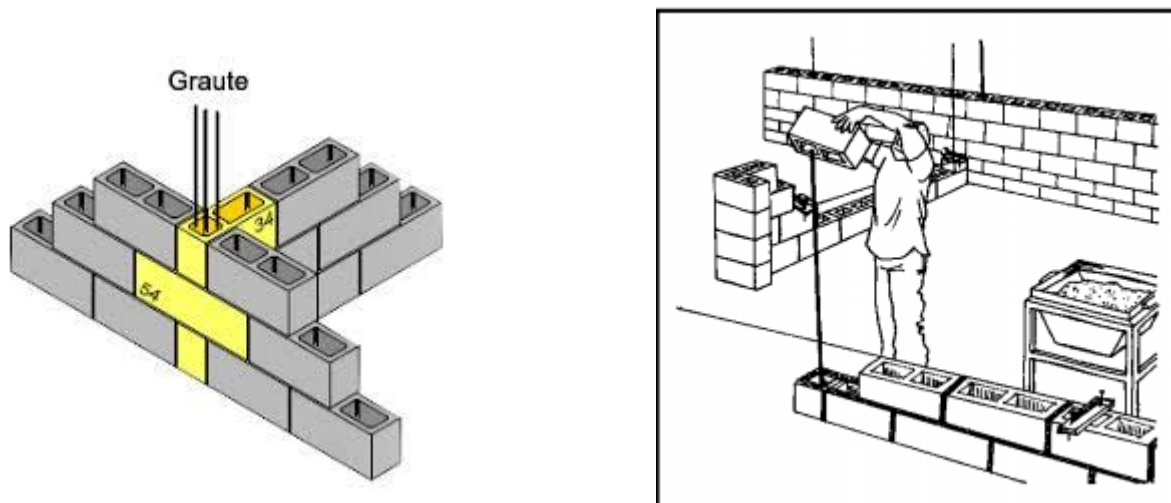


Figura 24 – Assentamento e amarração de blocos de concreto estrutural
Fonte: Instrução Técnica – MRV Engenharia, 2016

- A amarração deverá ser executada sempre que possível no eixo do bloco, conforme figura 25 abaixo:

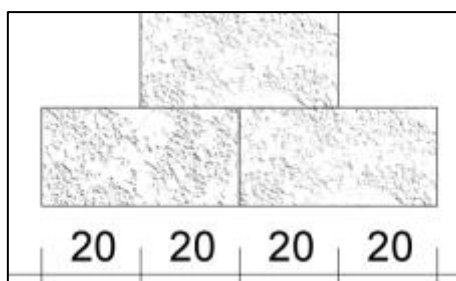


Figura 25 – Amarração de blocos
Fonte: Site Alto Qi, 2018

Observação: Amarração fora do eixo do bloco tende a reduzir a resistência da alvenaria.

Vão e altura dos marcos (batentes) de porta:

- Consultar projeto estrutural de 1ª e 2ª fiadas, nestes já tem a largura de todos os marcos;

- Conferir a altura dos marcos na elevação da alvenaria, conforme previsto em projeto;

Execução da elevação da alvenaria:

- Abastecer o pavimento e os locais onde serão executadas as alvenarias com a quantidade e tipos de blocos necessários à execução do serviço, respeitando o local e a carga máxima permitida na laje, bem como a necessidade de escoramento;
- Esticar uma linha de nylon entre as galgas do vão, com o auxílio do escantilhão, quando aplicável;
- O hall de escada deve ser feito simultaneamente com as paredes;
- A escada deverá ser executada apoiada em viga jacaré;
- Proibido escada engastada na alvenaria;
- As interrupções das elevações de alvenaria devem ser em forma de castelo. Não executar bocas de lobo, pois não permitem o perfeito preenchimento da argamassa posteriormente nas juntas, ocasionando fissuras. A figura 26 mostra como devem ser feitas as interrupções e como não devem ser feitas;
- Limpar as rebarbas da massa de assentamento;

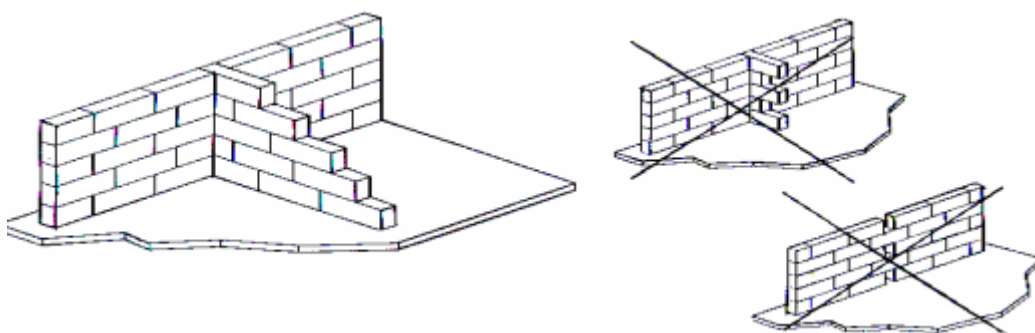


Figura 26 – Interrupção da elevação da alvenaria em forma de castelo
Fonte: Instrução Técnica – MRV Engenharia, 2018

A espessura ideal para a junta horizontal acabada deve ser aproximadamente 1cm. Sempre verificar na paginação do projeto estrutural a espessura da argamassa e o

pé direito da obra. Todas as juntas verticais da alvenaria externa e internas devem ser preenchidas.

Resistência da argamassa deve ser $\geq 70\%$ da resistência do bloco.

Vãos de janelas:

- Verificar no projeto estrutural as dimensões dos vãos de janelas, pois todos os vãos deverão garantir as medidas conforme previsto em projeto;
- Os vãos de janela devem ser posicionados seguindo o alinhamento dos vãos dos pavimentos inferiores. Deve-se utilizar o prumo para obter o alinhamento correto com os vãos inferiores.

Vergas em portas e janelas:

- A verga deve ser executada por meio de canaletas de concreto estrutural ou pré-moldadas. Para a obra em estudo, serão executadas vergas de concreto estrutural. Para o detalhamento da posição, armação e tamanho, seguir o projeto de elevação estrutural, conforme indicado na figura 27, abaixo:

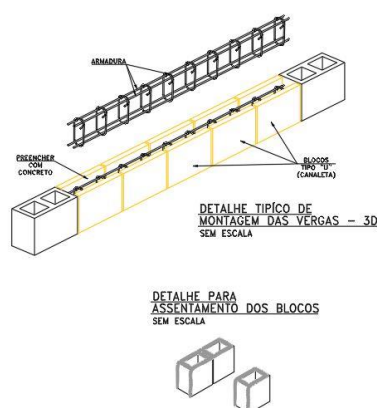


Figura 27 – Detalhe das vergas
Fonte: Instrução Técnica – MRV Engenharia, 2018

- Deverá ter apoio mínimo de 10 cm de cada lado (consultar projeto estrutural), considerando-se sempre a largura do vão e não a medida nominal da porta (vide figura 28, abaixo).
- A resistência do concreto utilizado nas contra vergas será a informada no projeto estrutural;
- Nunca utilizar argamassa para grautear as vergas;
- As vergas pré-moldadas de concreto armado normalmente usadas nas portas devem estar fabricadas antes do início da alvenaria (se for o caso, verificar projeto estrutural);
- Geralmente, as vergas de janela são também as próprias cintas de travamento, com exceção da janela do banheiro;



Figura 28 – Verga acima do vão da porta
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2019

É muito importante salientar que é terminantemente proibido realizar cortes horizontais com mais de 40cm na alvenaria estrutural.

Contra vergas:

- A contra verga deve ser executada por meio de canaletas cerâmicas ou de concreto. Para o detalhamento da posição, armação e tamanho, seguir o projeto de elevação estrutural;
- A resistência do concreto utilizado nas contra vergas será a informada no projeto estrutural;
- Nunca utilizar argamassa para grautear as contra vergas;
- Ao atingir a fiada da contra verga, a obra deverá obrigatoriamente conferir a concretagem da própria contra verga, dos reforços estruturais, o nível das paredes e as passagens da tubulação na alvenaria.

Grauteamento:

- Durante o grauteamento, o graute deve ser adensado conforme sua etapa de lançamento, fazendo com que uma haste metálica de diâmetro normalmente entre 10 e 16 mm penetre na camada de modo a atingir o topo da anterior;
- Deixar janela de inspeção na primeira fiada e a segunda janela de acordo com o lançamento da segunda parte do graute, podendo ser entre a 6ª e 9ª fiada, ou conforme projeto;
- Para garantir o completo grauteamento dos reforços é necessário executar em duas etapas;
- Verificar resistência do graute no projeto estrutural;

A figura 29, na página seguinte, detalha as ferragens, janelas de inspeção (“espias”) e método de aplicação do graute dos pilaretes.

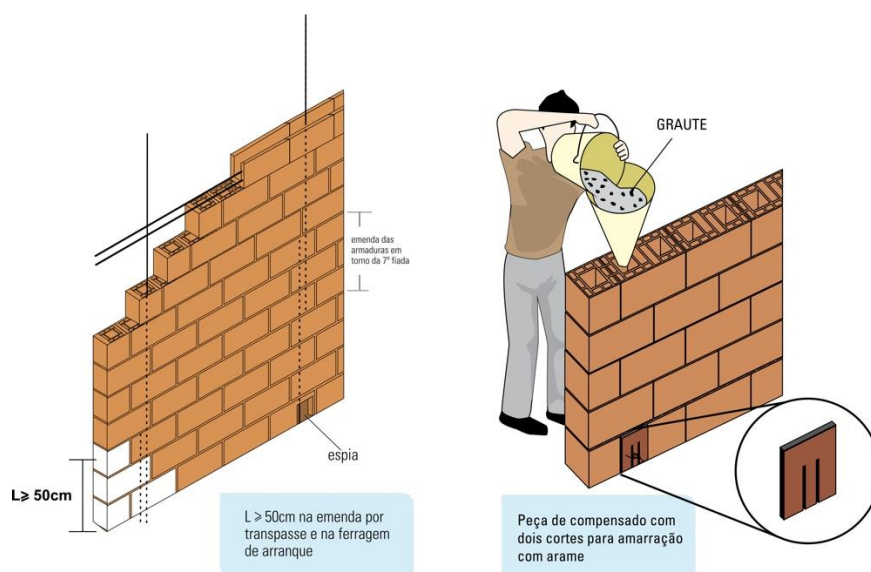


Figura 29 – Execução de pontos de graute / janelas de inspeção (“espias”)
Fonte: Site Grupo Estrutural, 2019

Escantilhão:

- O escantilhão é um equipamento utilizado para nivelar e aprumar as fiadas de alvenaria;
- Colocar os escantilhões após o término da marcação da 1ª fiada. O mestre ou encarregado deverá conferir o prumo e o nível dos escantilhões;
- Para a utilização correta dos escantilhões a obra deverá seguir a seguinte orientação:
 - Asas com até 15m usar no mínimo 6 escantilhões no andar.
 - Asas com mais de 15m usar no mínimo 9 escantilhões no andar.
- Deve ser verificada a planeza e o nível por meio de uma régua de alumínio. O prumo deve ser conferido através de um prumo de face;
- Executar a tubulação elétrica embutida nos blocos, simultaneamente com a alvenaria evitando-se ao máximo a execução de cortes horizontais na alvenaria estrutural;
- As caixinhas de elétrica devem ser chumbadas nos blocos sempre se atentando para uma folga de cerca de 1,5 cm entre a caixinha e a face do bloco no caso de áreas

revestidas com azulejo e 0,5 cm em áreas não revestidas com azulejo, o que evitará problemas quando da fixação dos espelhos;

- Havendo pequeno desnivelamento nas lajes a alvenaria deve ser iniciada pelo ponto mais baixo, com o intuito de corrigir o longo da execução da alvenaria do andar;

- A alvenaria do cômodo de lixo deve ser totalmente independente do prédio (parede dupla);

- Pode ser feito o preenchimento das juntas verticais com desempenadeira ou bisnaga. Na figura 30 pode ser visto a aplicação da argamassa de assentamento com bisnaga:

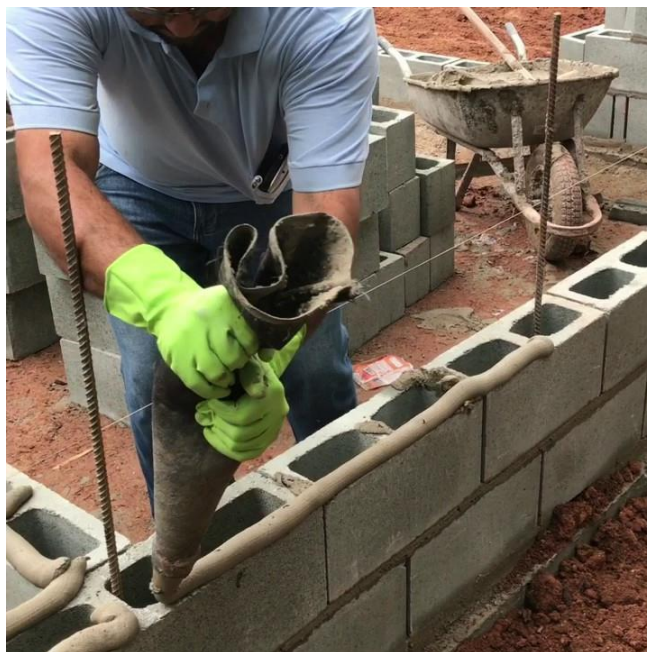


Figura 30 – Aplicação de argamassa de assentamento com bisnaga
Fonte: Site Grupo Estrutural, 2019

- As caixinhas elétricas poderão ser colocadas após assentamento dos blocos, usando serra mármore, serra copo ou perfuratriz (execução do pavimento deverá estar completa). Vide figura 31, abaixo:



Figura 31 – Furação do bloco de concreto com perfuratriz e serra copo diamantada para fixação de caixinhas elétricas
Fonte: Site Grupo Estrutural, 2019

Juntas de dilatação:

- São definidas no projeto estrutural;
- Deverão ter 2 cm de espessura (no mínimo);
- Colocar placas de isopor de alta resistência, tipo T5, espessura 2 cm em toda área da face da junta de dilatação, evitando que elas se travem, gerando fissuras e trincas.

6.9.2 Plano de concretagem

O plano de concretagem é um conjunto de medidas a serem tomadas antes e durante o lançamento do concreto para assegurar a qualidade da peça a ser concretada. É necessário elaborar um planejamento detalhado considerando diversos condicionantes e prevendo os seus comportamentos nas atividades, o qual consiste em programar desde os movimentos do caminhão até as ações de cada operário.

Na obra em estudo, será utilizado concreto usinado e bomba lança para a concretagem do radier e das lajes ($F_{ck} = 25 \text{ Mpa}$, B1, ST 10+-2cm).

A concretagem ocorrerá sempre no período da manhã ou no final da tarde.

Para realização do adensamento do concreto, será utilizado vibrador de imersão.

A cura será feita com aplicação de uma camada de água por toda a peça estrutural duas horas após a concretagem e em caso de concretagem durante o dia, repete-se a aplicação de água de 2 em 2 horas.

Ao todo, três profissionais irão participar das concretagens: o mestre de obras, um pedreiro e um ajudante, sendo o mestre de obras responsável pelo recebimento e liberação do concreto, o pedreiro fará o sarrafeamento e regularização da peça a ser concretada e o ajudante guiará o mangote do caminhão bomba lança e adensará o concreto com o vibrador de imersão.

6.10 ACESSIBILIDADE

Criada em 1985 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a Norma Brasileira Regulamentadora 9050 define os aspectos relacionados às condições de acessibilidade no meio urbano.

Por meio dela é que são estabelecidos critérios e parâmetros técnicos que devem ser observados quando da construção, instalação e adaptação de mobiliários, espaços e equipamentos urbanos às condições de inclusão.

Visando garantir a acessibilidade no empreendimento, foram realizados os seguintes ajustes no projeto:

1. Portas de acesso com 90cm de largura;
2. Todos os cômodos devem ter área de giro de cadeira de rodas com espaço livre de 1,20m X 0,80m no mínimo. Ideal manter 1,50m de largura livre próximo as camas nos dormitórios (vide figura 32);
3. Cozinha deve ter bancadas com 0,75cm de altura;
4. Rampas com inclinação máxima de 8,33%;

5. Banheiro adaptado e barras de apoio, além de ducha higiênica próximo ao vaso e esguichos de mão nos chuveiros. Mais detalhes podem ser vistos na figura 33, abaixo.
6. Lavatórios devem estar com 0,75cm de altura e bordas arredondadas;
7. Deverá ser instalada plataforma elevatória para acesso ao 2º pavimento do sobrado;
8. Espaço para cadeiras de rodas na sala de espera do comércio vicinal;
9. Piso tátil na calçada e acesso ao comércio vicinal;
10. Instruções em braile na sala de espera do comércio vicinal

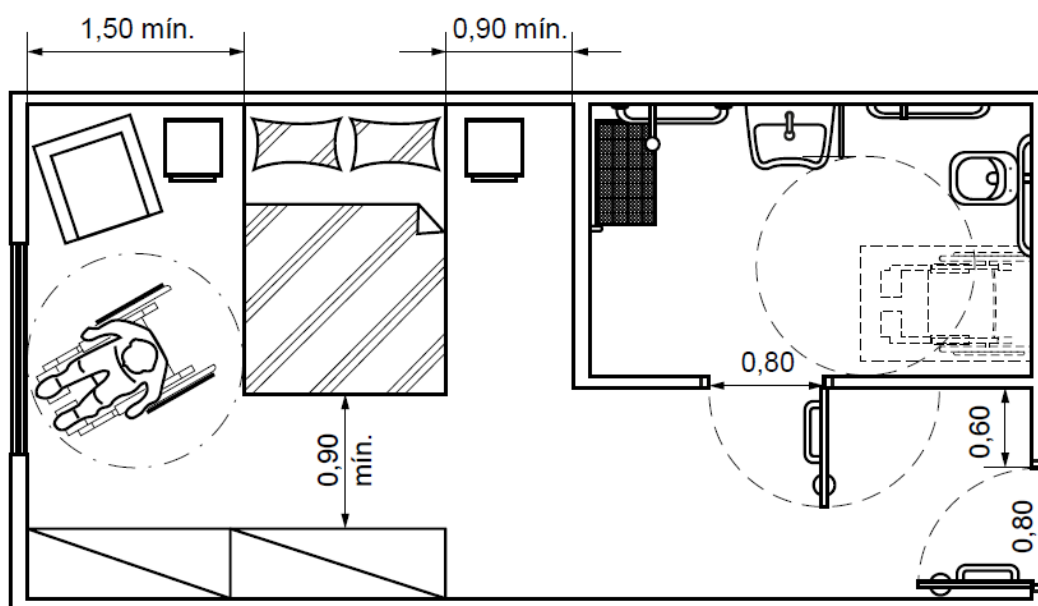


Figura 32 – Cômodo adaptado
Fonte: Site Clique Arquitetura, 2019

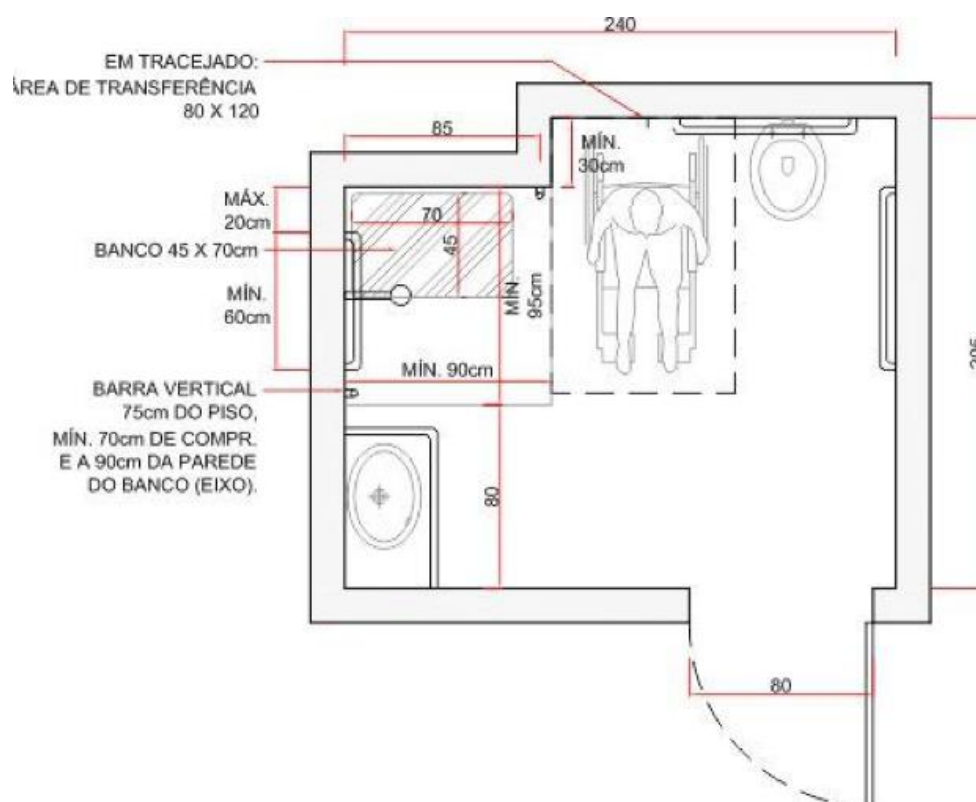


Figura 33 – Banheiro acessível
 Fonte: Site Clique Arquitetura, 2019

Na garagem de veículos, será previsto um espaço para embarque e desembarque com piso anti-derrapante (largura mínima de 1,20m).

6.11 SUSTENTABILIDADE

A obra contará com as seguintes práticas de sustentabilidade:

- **Separação de resíduos:** a separação de resíduos permite a correta destinação e contribuição com as cooperativas de reciclagem. Esta prática é de simples implantação e traz um grande benefício para a sociedade.



Figura 34 – Separação de resíduos na obra
Fonte: Sustentarq, 2019

- Tanque de decantação para limpeza de botas e ferramentas: este sistema permite que sejam reduzidas as emissões de materiais cimentícios na rede pública, evitando assim o entupimento das mesmas.



Figura 35 – Tanque de decantação
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2019

- Lava rodas: a limpeza das rodas dos carros e caminhões após passar pelo canteiro de obras evita sujar as ruas no entorno da obra. Medida simples e de grande importância para a comunidade.



Figura 36 – Limpeza das rodas dos caminhões no canteiro de obras
Fonte: Sustentarq, 2019

- Reaproveitamento de água da chuva:

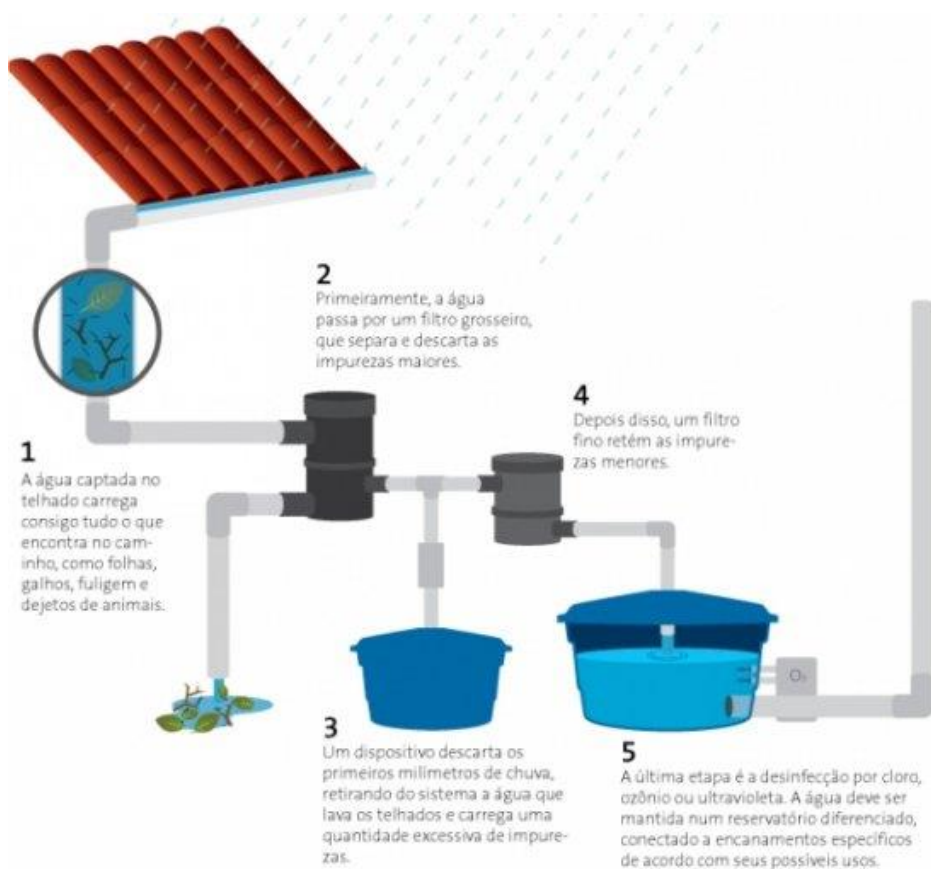


Figura 37 – Reaproveitamento de água de chuva
Fonte: Site Inovação Tecnológica, 2019

7) FERRAMENTAS DE GESTÃO

7.1 PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO ENXUTA (*LEAN CONSTRUCTION*)

Visando aumentar a produtividade e reduzir desperdícios, a obra utilizará as práticas de construção enxuta e os princípios de Koskela (1992), descritas a seguir:

- **Redução do tempo de ciclo:** aplicação de argamassa de assentamento de blocos de concreto com bisnagas;
- **Reduzir a variabilidade:** utilização de *shafts* em *drywall* em todos os acessos hidrossanitários;
- **Aumentar a transparência do processo:** entrega dos materiais e aplicação *Just in Time*, evitando compras acumuladas e desnecessárias, além da manutenção da organização e redução de perdas por armazenamento;
- **Reduzir a parcela de atividade que não agrega valor:** conclusão das redes de infraestrutura antes de iniciar a superestrutura, possibilitando a utilização e teste das redes desde o início da obra, evitando locação de *containers* para áreas de vivência e o resserviço no final da obra.

7.2 GESTÃO DE PROJETOS

A Gestão de Projetos pode ser entendida como um conjunto de práticas que visam planejar e controlar o fluxo de projetos de uma obra.

No que se refere ao planejamento, é de grande importância à compatibilização dos projetos. Esta etapa reduz significativamente o tempo de execução de uma obra, pois ao momento da execução não há perda de tempo com a busca de soluções executivas.

Já o controle é o processo de fiscalização das revisões de projetos para que não haja erros de execução e a garantia de que o que foi executado está fiel ao previsto em projetos (*as built*).

A utilização de *softwares* específicos podem auxiliar na compatibilização de projetos. Para a obra em questão, foi realizada uma modelagem 3D com uso do Revit® onde os projetos arquitetônicos, estruturais e instalações foram sobrepostos, tendo sido observadas incompatibilidades através do *clash detection*.

Além disso, o controle de revisões ficará exposto na sala do mestre de obras para evitar uso de versões obsoletas.

7.3 GESTÃO DE PESSOAS

Os colaboradores contam com um programa de incentivos estruturado de modo a reconhecer a dedicação daqueles que fazem a diferença.

Após cada concretagem de laje, por exemplo, a construtora custeia um churrasco no canteiro de obras. Este é um importante momento de integração e estreitamento de laços que vão além do lazer e tornam a equipe mais unida e produtiva.

Na data de aniversário dos colaboradores eles podem escolher entre ganhar uma festa de aniversário divertida na obra ou cumprir meio expediente para comemorar com a família.

Anualmente é feita a entrega de um prêmio no valor de R\$ 1.000,00 para o colaborador que mais se destacou no ano de acordo com os votos de todos os colaboradores da empresa. Este prêmio é conhecido como “Prêmio Destaque do Ano”.

7.4 GESTÃO DE DOCUMENTOS

7.4.1 Contratos

O contrato de prestação de serviços está detalhado no Anexo IV – Contrato de prestação de serviços.

7.4.2 Especificações Técnicas

As especificações técnicas estão descritas no Anexo I – Memorial descritivo;

7.4.3 Manual do Proprietário

O Manual do Proprietário é um documento muito importante. Nele constam as informações de manutenção preventiva e condições de garantia.

Para maiores informações, consultar o Anexo V – Manual do proprietário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, Paula Cristina F. Gonçalves, Lean Construction – Filosofias e Metodologias. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Especialização em Construções 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentos – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. NBR 14724/2005.

ASSUMPÇÃO, J.F.P. Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: modelo de planejamento estratégico na produção de edifícios. São Paulo 1996. 206 p. Tese (Doutorado) Escola Politécnica Universidade de São Paulo.

CARNEIRO, R. Q. Descrição de um modelo de planejamento e controle na construção de um edifício. 2009 Monografia (Graduação em Engenharia Civil)- Universidade Federal do Ceará.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7207 – Terminologia e classificação de pavimentação**. Rio de Janeiro, 1982.

DISNMORE, C. e Cavalieri, A.; (2003). Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de “Preparação para Certificação PMP_ - Project Management Professional”. Rio de Janeiro. QualityMark

KERZNER, H. Gestão de projetos: as melhores práticas. Tradução Lene Belon Ribeiro – Porto Alegre: Bookman, 2006.

LEMOS, Antônio Carlos Freitas Vale. O planejamento estratégico como ferramenta competitiva. 2007.

LIMMER, C.V. Planejamento, Orçamentação e Controle de Produção e Obras. Rio de Janeiro. Livro Técnico e Científicos. Editora. 1997.

MENEZES, Luís César de Moura. Gestão de Projetos. Atlas, 2009.

ANEXOS

Anexo I – Memorial Descritivo

Anexo II – Orçamento por tarefas

Anexo III – Cronograma físico

Anexo IV – Contrato de prestação de serviços

Anexo V – Manual do proprietário