

UNIEVANGÉLICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LEVI BORGES SOARES JÚNIOR

RENATO MENDONÇA CORRÊA

**PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRAS
PÚBLICAS DE INFRAESTRUTURA NO PERÍMETRO
URBANO – ANÁLISE DO CORREDOR DA AV. BRASIL DO
BRT ANÁPOLIS.**

ANÁPOLIS / GO

2018

LEVI BORGES SOARES JÚNIOR
RENATO MENDONÇA CORRÊA

**PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRAS
PÚBLICAS DE INFRAESTRUTURA NO PERÍMETRO
URBANO – ANÁLISE DO CORREDOR DA AV. BRASIL DO
BRT ANÁPOLIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

ORIENTADORA: ISA LORENA SILVA BARBOSA, M.Sc.

ANÁPOLIS / GO: 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

JÚNIOR, LEVI BORGES SOARES/ CORRÊA, RENATO MENDONÇA

Planejamento e Gerenciamento de obras públicas de infraestrutura no perímetro urbano – Análise do corredor da Av. Brasil do BRT Anápolis.

57P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2018).

TCC - UniEvangélica
Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Planejamento de Obras | 2. Gerenciamento de projetos. |
| 3. BRT Anápolis | 4. Mobilidade |
| I. ENC/UNI | II. Título (Série) |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

JÚNIOR, Levi Borges Soares/ CORRÊA, Renato Mendonça. Planejamento e gerenciamento de obras Públicas de infraestrutura no perímetro urbano – Análise do corredor da Av. Brasil do BRT Anápolis. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 57p. 2018.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Levi Borges Soares Júnior

Renato Mendonça Corrêa

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:

Planejamento e Gerenciamento de obras públicas de infraestrutura no perímetro urbano – Análise do corredor da Av. Brasil do BRT Anápolis.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2018

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Levi Borges Soares Júnior

Levi Borges Soares Júnior

E-mail: levi_jr@outlook.com

Renato Mendonça Corrêa

Renato Mendonça Corrêa

E-mail: renatomendonca30@gmail.com

LEVI BORGES SOARES JÚNIOR
RENATO MENDONÇA CORRÊA

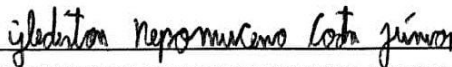
**PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRAS
PÚBLICAS DE INFRAESTRUTURA NO PERÍMETRO
URBANO – ANÁLISE DO CORREDOR DA AV. BRASIL DO
BRT ANÁPOLIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

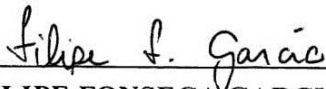
APROVADO POR:



ISA LORENA SILVA BARBOSA, Mestra (UniEvangélica)
(ORIENTADORA)



GLÊDISTON NEPUMUCENO COSTA JÚNIOR, Mestre (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)



FILIPPE FONSECA GARCIA, Especialista (UniEvangélica)
(EXAMINADOR INTERNO)

ANÁPOLIS/GO, 05 de JUNHO de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço pelos ensinamentos do senhor Emanuel, que desde minha infância ensina os princípios básicos que regem minha vida, em todas as áreas. Esse velho sábio, que eu considerava chato, hoje tem meu respeito e gratidão, me conduziu indiretamente a ser um profissional que busca ser melhor cada dia, dando luz as minhas dúvidas, sendo um cupido a interdisciplinaridade de conhecimento em diversas áreas do saber.

Dedico aos meus pais, Levi Borges Soares e Suely Alves de Rezende Soares que com amor sem medidas sempre se dispuseram a se entregar inteiramente para meu crescimento profissional acadêmico. As atitudes em especial de minha mãe, fazem dela a pessoa mais importante em minha vida, da qual sem nenhuma dúvida morreria para salvá-la de um perigo imaginário. Juro que buscarei lutar até o fim para ser um orgulho de minha rainha, a senhora Suely, que merecia mais que somente uma página de agradecimento. A minha avó Nilda Perpétua, que nunca conheci pessoa mais acolhedora e de alma sutil, jovem aos oitenta e quatro anos, me ensina diariamente a ter bom humor, que usarei no cotidiano duro de obras que precisam de gestores que não se abalam com os problemas. Ao meu avô, José Alves de Rezende, um espelho de rigidez, e determinação em suas decisões, requisitos básicos para um grande profissional. Agradeço também a meu grande amigo Dr. Françaó Costa, com seu exemplo de vida, e pelos livros indicados, sempre fantásticos.

Aos engenheiros e meus amigos, em especial aos que estiveram ao meu lado nessa caminhada, de modo particular: Lucas Fernando Freire; Gustavo Oliveira Barbosa; Gabriel Ramalho Gomes de Lima; Thales Alves Moreira. Agradeço ao meu companheiro de trabalho de conclusão de curso, Renato Mendonça Corrêa, que não mediu esforços para a realização do mesmo, que se mostrou uma pessoa humilde, responsável e dedicada.

A professora Msc Isa Lorrena Silva Barbosa, que dedicou seu valioso tempo, e por todos ensinamentos. Agradeço também aos professores dedicados do curso de Engenharia Civil da UniEVANGÉLICA, por contribuírem na constituição do conhecimento adquirido, e incentivado-me ao gosto pelo espírito de pesquisa.

Levi Borges Soares Júnior

AGRADECIMENTOS

Agradeço pela generosidade de Deus, pelo qual nos deu a capacidade de aprendermos e adquirimos conhecimentos. Toda sabedoria que jamais será desperdiçada e sempre usada em prol de um bem maior.

Dedico aos meus pais, Sergio Marcos e Wanilda Mendonça que com tamanho amor e dedicação jamais abriram mão de desempenhar o papel de tutores, que não mediram esforços para investirem em minha carreira, que lutaram para que eu tivesse ao meu alcance o necessário para ampliar meus conhecimentos e tornar-me mais do que um profissional, mas um homem com valores morais e éticos. A minha avó Tercilia Pepe Corrêa, sendo imigrante da Itália, provou-me que é possível alcançar seus objetivos com esforço e dedicação, Agradeço mais que tudo seu amor e carinho que incentivou todos os meus sonhos e que tem sido meu exemplo sempre. e também, a minha confrade Renata Almeida Ferreira que me acompanhou e ajudou toda essa trajetória de curso, estando sempre presente com sua amizade, afeto e sua prontidão em me amparar tudo que fosse possível.

Aos trabalhadores da construção que tive o prazer em trabalhar, que me ajudou a torna um profissional melhor e aprender um pouco dessa ciência milenar e tão importante para a sociedade, ao meu colega de trabalho de conclusão de curso, Levi Borges Soares júnior, que enriqueceu e guiou o trabalho para que pudéssemos aproveitar o melhor dessa pesquisa e agregar ainda mais em nosso conhecimento.

Agradeço, por fim, à professora Isa Lorrena Silva Barbosa, que prontamente se dispôs a me orientar neste projeto tão importante e significativo na vida de qualquer acadêmico. Sou grato a Deus por operar de forma tão maravilhosa em minha vida, abrindo portas que nunca imaginei transpor.

Renato Mendonça Corrêa

RESUMO

Possuir um planejamento que corresponda com a realidade, é uma ferramenta de sucesso em qualquer tipo de obra, públicas ou privada. Entretanto, mesmo que se tenha um estudo detalhado do local pode-se aparecer incidentes indesejáveis que comprometem com o cumprimento do cronograma, que se agrava em obras publica com a burocracia para solucionar os problemas. No projeto de BRT em Anápolis, houve um cronograma de dois anos que estimava a execução de várias frente de serviço, que destacam-se: os corredores BRT, novas estações de embarque e desembarque, reestruturação de vias, galerias de água pluvial (GAP), construção de ciclovias e calçadas com acessibilidade. No desenvolvimento da obra constatou- o aparecimento de imprevisto que comprometeram com o andamento natural do planejamento previsto, como GAP, rede de esgoto e adutora, que não possuíram compatibilização com o projeto de fundação de estacas nas rampas e perfis metálicos cravados dos elevados, dos quais necessitaram de um plano de ação e correção, somando a dificuldade de execução no período de chuvas, atrapalharam assim a execução de outras frentes, como a mesoestrutura das obras de arte; terceira pista da Avenida Brasil Norte e estações ao longo de todo o corredor da Avenida Brasil.

PALAVRA-CHAVE: Planejamento, Execução, Projeto, BRT, GAP, Corredor.

ABSTRACT

Having a planning that corresponds with reality, is a tool of success in any type of work, public or private. However, even if you have a detailed study of the place you may see undesirable incidents that compromise with the schedule, which is aggravated in public works with the bureaucracy to solve the problems. In the BRT project in *Anápolis*, there was a two-year schedule that estimated the execution of several service fronts, which stand out: BRT highroad crossing, new embarkation and disembarkation stations, road restructuring, infiltration galleries (IG) , construction of bicycle lanes and sidewalks with accessibility. In the development of the work, it was observed the appearance of unforeseen events that compromised the natural progress of the accomplished planning, such as IG, sewage and drainage network, which did not have compatibility with the foundation design of ramps and metal profiles embedded in elevated road, which needed a plan of action and correction, adding the difficulty of execution in the rainy season, thus hindered the execution of other fronts, such as the mesostructure of works of art; third runway of *Brasil Norte Avenue* and stations along the entire highroad crossing of *Brasil Avenue*.

KEYWORD: Planning, Execution, Project, BRT, IG, HIGHROAD.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE PROJETO	4
FIGURA 2 - EXEMPLO DE GRÁFICO DE GANTT	5
FIGURA 3 - EXEMPLO DE EAP RESUMIDA.....	6
FIGURA 4 – EXEMPLO DE CRONOGRAMA	9
FIGURA 5 - PRIMEIRO SISTEMA BRT 1974	17
FIGURA 6 - BENEFÍCIOS DE PRAZOS E CUSTOS.....	19
FIGURA 7 - CAPACIDADE DOS ÔNIBUS ARTICULADOS.....	20
FIGURA 8 - CORREDORES DE ÔNIBUS EXCLUSIVOS	24
FIGURA 9 – CORREDORES DO BRT EM ANÁPOLIS.....	26
FIGURA 10– INAUGURAÇÃO DO VIADUTO.....	31
FIGURA 11 – VIADUTO EM CONSTRUÇÃO.....	31
FIGURA 12 – INAUGURAÇÃO DO VIADUTO.....	32
FIGURA 13 – ESCAVAÇÃO DA TERCEIRA PISTA.	33
FIGURA 14 – CONCRETAGEM DA PRIMEIRA ESTAÇÃO DA AV. BRASIL SUL, SENTIDO S/N.....	34
FIGURA 15 – DEMOLIÇÃO DE CALÇADA NA PARALELA DA AV. BRASIL SUL SENTIDO S/N	34
FIGURA 16 – FRESAGEM DE PAVIMENTO NA AV. BRASIL SUL SENTIDO S/N.....	35
FIGURA 17 – INSTALAÇÃO DA NOVA ILUMINAÇÃO, PRÓXIMO AO CENTRO ADMINISTRATIVO, NA AV. BRASIL NORTE	36
FIGURA 18 - BLOCO DO P40	36
FIGURA 19 - REGIÃO P30	37
FIGURA 20 - PILARES DA REGIÃO P40	37
FIGURA 21 - CONSTRUÇÃO DAS ADUELAS (VÃO A SER VENCIDO)	38
FIGURA 22 - ESTAIS DO MASTRO.....	38
FIGURA 23 - PASSAGEM DE CINTA NO ATERRO DA RAMPA 2	39
FIGURA 24 - VIGAS PRÉ-MOLDADAS	39
FIGURA 25 - VISTA LATERAL DO ELEVADO.....	40
FIGURA 26 - LOCAÇÃO DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS	40
FIGURA 27 - FUNDAÇÃO DO P20 - ILDEFONSO.....	41
FIGURA 28 - PILARES SEMELHANTES - ILDEFONSO.....	41
FIGURA 29 - HÉLICE CONTINUA - RAMPA 4	42
FIGURA 30 - PASSAGEM DAS CINTAS - RAMPA 3	42

FIGURA 31 – RETIRADA DA REDE DE ÁGUA PLUVIAL NO P50.....	43
FIGURA 32 - SOLUCIONANDO IMPREVISTO NO P20.....	44
FIGURA 33 - ROMPIMENTO DA ADUTORA - RAMPA 1	44
FIGURA 34 – CRAVAÇÃO DE ESTACA CAUSA ROMPIMENTO DA ADUTORA NA RAMPA 1	45
FIGURA 35 - REMANEJAMENTO DA ADUTORA – VIADUTO WALTERCI DE MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES	45
FIGURA 36 - REMANEJAMENTO DA ADUTORA – ELEVADO ÍLDEFONSO LIMÍRIO GONÇALVES....	46
FIGURA 37 - EXECUÇÃO DA 3ª PISTA	46
FIGURA 38 - PLANEJAMENTO SEGUNDO A EMPRESA RESPONSÁVEL	47

LISTA DE TABELA

TABELA 1 – ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA POR LOCALIDADE - WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES	48
TABELA 2 – ANÁLISE SEGMENTADA - WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES.....	49
TABELA 3 – ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA SEM IMPREVISTO - WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES	50
TABELA 4 – ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA COM IMPREVISTO – WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES	51
TABELA 5 – ANÁLISE DA MESOESTRUTURA POR LOCALIDADE – WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES	51
TABELA 6 – ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA POR LOCALIDADE – ILDEFONSO LIMÍRIO GONÇALVES	52
TABELA 7 – ANÁLISE DA MESOESTRUTURA POR LOCALIDADE – ILDEFONSO LIMÍRIO GONÇALVES	53
TABELA 8 – ANÁLISE DAS RAMPAS	54
TABELA 9 – ANÁLISE DA FUNDAÇÃO DAS RAMPAS POR LOCALIDADE – WALTERCI M. E ILDEFONSO L. G.....	55
TABELA 10 – ANÁLISE DO ATERRO DAS RAMPAS – WALTERCI M. ILDEFONSO L. G.	56

LISTA DE GRÁFICO

GRÁFICO 1 - GRÁFICO DA TABELA 1	48
GRÁFICO 2 - GRÁFICO DA TABELA 2	49
GRÁFICO 3 - GRÁFICO DA TABELA 3	50
GRÁFICO 4 - GRÁFICO DA TABELA 4	51
GRÁFICO 5 - GRÁFICO DA TABELA 5	52
GRÁFICO 6 - GRÁFICO DA TABELA 6	53
GRÁFICO 7 - GRÁFICO DA TABELA 7	54
GRÁFICO 8 - GRÁFICO DA TABELA 8	55
GRÁFICO 9 - GRÁFICO DA TABELA 9	56
GRÁFICO 10 - GRÁFICO DA TABELA 10	56

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

CO ²	Dióxido de Carbono
PERT	Program Evaluation and Review Technique
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
PMI	Instituto de Gerenciamento de Projetos
BRT	Bus Rapid Transit
VLT	Veículo Leve Sobre Trilhos
PQO	Plano De Qualidade De Obra
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade
GPS	Global Positioning System
SANEAGO	Saneamento de Goiás
GAP	Galeria de água pluvial
PDCA	Planejar, Desenvolver, Checar e Agir.
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat.
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
BDI	Bonificações e Despesas Indiretas
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo geral.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 METODOLOGIA.....	2
1.4 estrutura do trabalho	3
2 PLANEJAMENTO DE OBRAS	4
2.1 HISTÓRICO.....	4
2.2 DEFINIÇÃO.....	7
2.3 PDCA	7
2.4 PLANEJAMENTO DE OBRA PÚBLICA.....	8
2.4.1 Escopo	9
2.4.2 Estrutura Analítica do Projeto.....	9
2.4.3 Datas de compra e entrega dos insumos da obra	10
2.4.4 Equipamentos especiais	10
2.4.5 Plano de execução	11
2.4.6 Plano de Qualidade da Obra	11
2.4.7 Estudo constante.....	11
2.4.8 Anteprojeto	12
2.4.9 Projeto Básico	12
2.5 Execução	14
2.6 Recebimento	15
2.7 Manutenção da obra.....	15
3 BUS RAPID TRANSIT	17
3.1 HISTÓRICO.....	17
3.2 DEFINIÇÃO.....	18
3.3 BENEFÍCIOS DO BRT	18
3.3.1 Operacional.....	18
3.3.2 Prazos e custos	19
3.3.3 Capacidade.....	19
3.3.4 Econômico	20

3.4	VANTAGEM DO BRT SOBRE OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE.....	21
3.4.1	Veículo leve sobre trilhos	21
3.4.2	Coletivo convencional	22
3.4.3	Metrô	22
3.5	DESVANTAGEM DO BRT SOBRE OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE.....	22
3.5.1	Veículo leve sobre trilhos	22
3.5.2	Coletivo convencional	23
3.5.3	Metrô	23
3.6	MANUTENÇÃO	23
3.6.1	Do veículo.....	23
3.6.2	Das vias.....	23
3.7	Implementação.....	24
4	ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DO BRT ANÁPOLIS...	25
4.1	BRT EM ANÁPOLIS	25
4.2	CORREDOR DA AVENIDA BRASIL.....	30
4.2.1	Viaduto Estaiado	30
4.2.2	Elevado	32
4.2.3	Terceira pista na Av. Brasil Norte.....	32
4.2.4	Estações de embarque e desembarque.....	33
4.2.5	Calçadas	34
4.2.6	Pavimentação e micro revestimento.....	35
4.2.7	Iluminação	35
4.3	DESCRIÇÃO DAS OBRAS de arte.....	36
4.3.1	Complexo estaiado	36
4.3.2	Elevado	40
4.4	Análise do planejamento e GERENCIAMENTO Da OBRA	42
4.4.1	Imprevisto que comprometeram o planejamento.....	43
4.4.2	Obra com início tardio.....	46
4.4.3	Análise das etapas	47
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	referências	58

1 INTRODUÇÃO

Com a intensificação da competitividade, a globalização, e a demanda por bens modernos e duráveis, acentuou a exigência cada vez maior dos clientes. Portanto, um bom profissional na área de engenharia civil deve buscar além dos conhecimentos técnicos, saber conduzir os aspectos de gerenciamento, bem como orçamentos, compras, gestão de pessoas e comunicação para que tudo se encaixe e ajude a dar andamento ao objetivo final. Dessa forma, questões de planejamento de projeto e de recursos humanos são incondicionalmente importantes para um alto desempenho no setor, perdas mínimas e qualidade de seus produtos (MATTOS, 2010).

Planejar estrategicamente significa compatibilizar as oportunidades oferecidas pelo ambiente externo às condições internas, favoráveis ou não, da empresa, de modo a satisfazer seus objetivos futuros. É o momento em que a empresa examina seus dados históricos e projeta suas metas futuras. É a resposta ao questionamento de “para onde queremos ir”. Os objetivos devem ser quantificáveis ou, no mínimo, constatáveis. Precisam ainda estar relacionados com o horizonte de tempo. De maneira geral se relacionam com aspectos ligados a faturamento, rentabilidade, cumprimento da licitação e posicionamento no mercado (SEBRAE, 2017).

O planejamento em etapas tem por objetivo a melhoria continua das fases de um processo. Uma das finalidades do ciclo PDCA é a celeridade e o aperfeiçoamento dos processos de uma empresa, identificado as causas de seus problemas elaborando soluções para os mesmos. Devido à ferramenta se fundamentar em um ciclo, todo o seu processo é formado por atividades planejadas e recorrentes, com a teoria de que ele não possui um fim pré-determinado (MARTINS, 2005).

Não importa a situação, planejar sempre terá como resultado o sucesso, desde a realização de compras no supermercado, ou uma simples mudança residencial, até mesmo grandes obras de infraestrutura. Entretanto, A falta de planejamento resulta em atrasos e transtornos sociais imensos. Logo, os engenheiros devem estar um passo a frente dos problemas, mais do que nunca, prevendo dificuldades e de certa maneira garantindo respostas rápidas e certeiras por meio do monitoramento da evolução do empreendimento e do eventual redirecionamento estratégico (MATTOS, 2010).

O estudo de gerenciamento de projetos pode levar uma obra a ser tida como exemplo de grandes construções, assim este trabalho visa explicitar, na visão de gestão de projetos, o

impacto das obras de infraestrutura urbana que muito se pode evitar com um bom planejamento (MARTINS, 2005).

Na execução da obra do BRT em Anápolis, é possível observar que os prazos não foram cumpridos, possibilitando reclamações de comerciantes e da majoritária população que trafega na região central que se desenvolve a obra. O projeto que tem o prazo de 24 meses, já ultrapassou o seu vencimento que era até dezembro de 2017, contabilizando cinco meses de atraso, e sem previsão de término (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

1.1 JUSTIFICATIVA

O Brasil se destaca com o sistema de mobilidade do arquiteto brasileiro, Jaime Lerner, no qual é exemplo para o exterior. Contudo há um grande desafio na construção dos corredores de ônibus, devido às deficiências em planejamento e gestão no âmbito de obras públicas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A pesquisa teve como objetivo geral analisar o planejamento e a gestão de projetos de uma obra de infraestrutura no perímetro urbano, estudando os prazos de entrega em relação à necessidade de cumprir tarefas, diminuindo impactos sociais.

1.2.2 Objetivos específicos

Analisar a padronização das etapas construtivas da construção das obras de arte do corredor da Av. Brasil do Bus Rapid Transit (BRT) em Anápolis.

1.3 METODOLOGIA

Para alcançar aos objetivos da pesquisa foram realizados estudos de planejamento segundo PMI; pesquisa em bibliografias de artigos, dissertações e informações adicionais relativas ao tema; análise dos projetos do BRT em Anápolis.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O estudo científico foi dividido em 5 capítulos. No qual a primeira parte introduz o conteúdo do trabalho.

No capítulo 2 inicia os fundamentos do planejamento e suas aplicações.

No capítulo 3 explica o BRT de forma ampla e detalhada. Mostrando sua definição, vantagem e desvantagem.

No capítulo 4 analisou dados cronológicos da obra. De forma que desenvolveu teorias sobre os atrasos ocorridos.

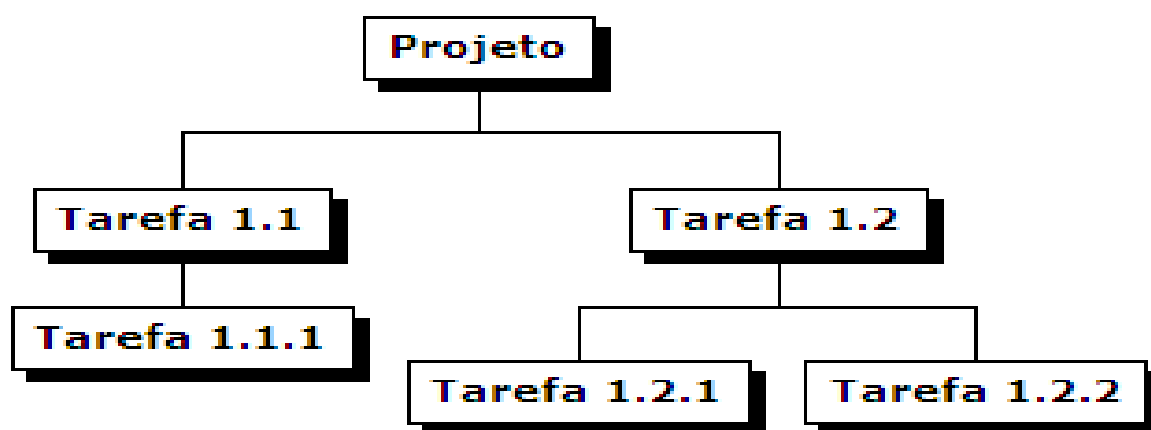
No capítulo 5 expõe com bases nos dados apresentados a falta de desempenho em cumprir o planejado e suas consequências.

2 PLANEJAMENTO DE OBRAS

2.1 HISTÓRICO

Seria impossível decretar cronologicamente um período que surge o ato de planejar, talvez a questão englobe a existência, devido o ser humano ter uma inclinação natural a desenvolver métodos de executar com maior eficiência, gerando caminhos para facilitar tarefas, porém um marco na área de administração foi a criação de representação gráfica de projeto, com fins de aperfeiçoamento das atividades, como apresenta a Figura 1 (MENEZES L. C., 2009).

Figura 1 - Representação Gráfica de Projeto



Fonte: (MENEZES K. , 2007)

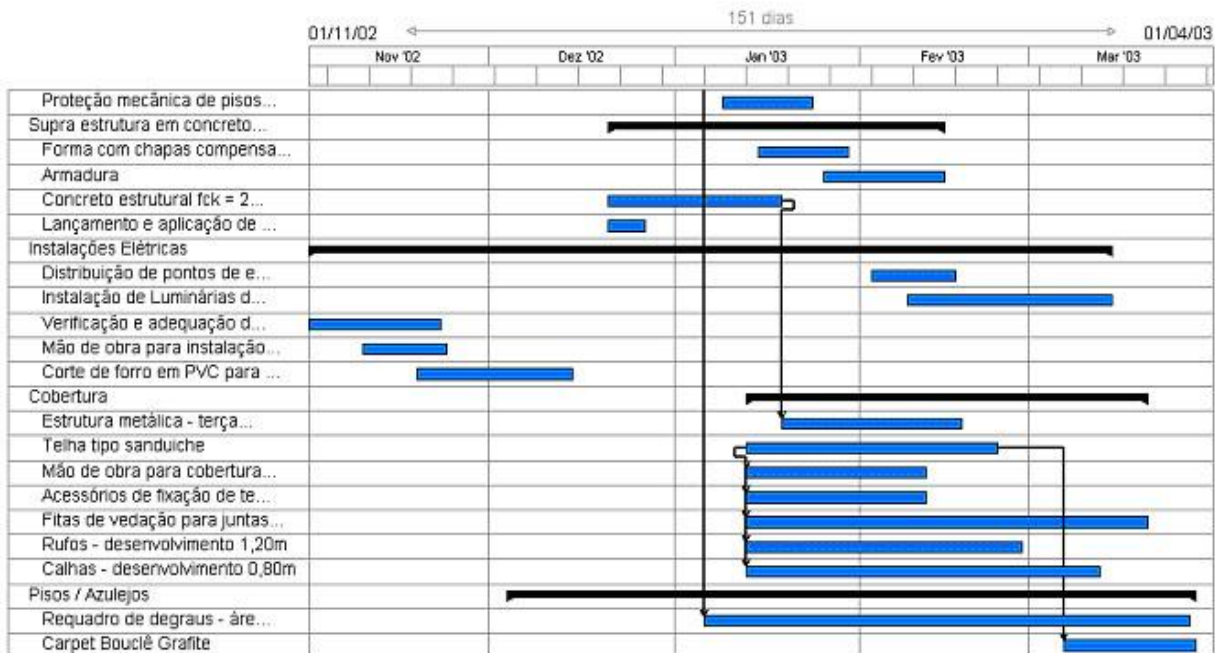
Tratando de planejamento de uma obra, é proposto roteiros, passos a serem respeitados, como uma receita de bolo, que seguindo será de fácil execução, porém se não se atentar pode causar descontentamento. O trabalho de criação é bastante lógico. Para construir o maior aeroporto ou um estádio, obras totalmente diferentes quanto a sua estrutura, recursos financeiros e prazos, é respeitado o mesmo roteiro, o que difere são os métodos de análise do projeto (MATTOS, 2010).

Situações do cotidiano comprovam que nunca é falho delinear eventos para a execução de tarefas. Tal como uma simples mudança de apartamento pode causar custos maiores no orçamento, caso não tenha sido devidamente planejado. Por isso é perceptivo a influencia da planificação em todas as circunstâncias, operações militares, cirurgias, criação de software, compras de supermercado, elaboração de emenda de ensino, e principalmente em

grandes obras de engenharia. Dessarte a importância de roteiro de planejamento na história da humanidade vem acompanhando desde (GOLDMAN, 2004).

Uma grande evolução no processo de elaboração do planejamento ocorreu na Segunda Guerra Mundial, com o rigoroso controle de atividades de várias unidades dos Exércitos, precisavam de aperfeiçoamento das estratégias simples já existentes, surgindo assim os primeiros gráficos de Gantt, como apresenta a Figura 2, e as redes do Program Evaluation and Review Technique (PERT), utilizado na construção de armamento nuclear Polaris, para submarinos (VARALLA, 2003).

Figura 2 - Exemplo de Gráfico de Gantt



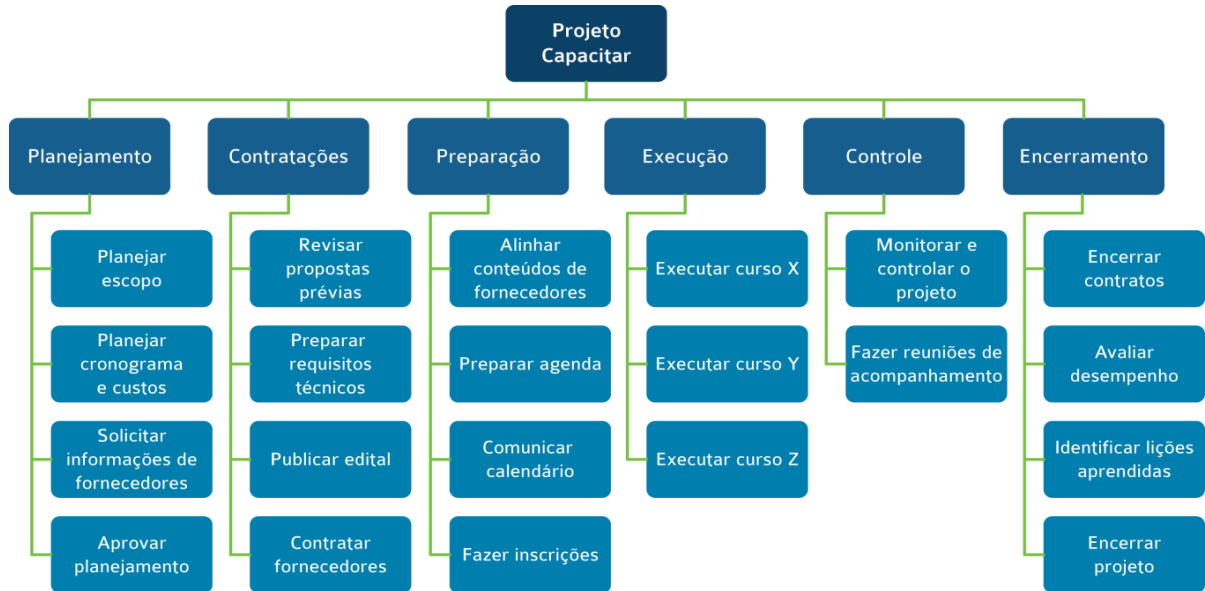
Fonte: (ARQUIMEDES, 2008)

Pode-se enunciar de tal forma que o pioneiro de planejamento moderno foi Henry Gantt, influenciado pelas vertentes de Taylor, Gantt fragmenta o trabalho em atividades menores, deixando mais fácil de executar e de solucionar com rapidez os problemas, e representando através de gráfico mediante de barras e marcos, conforme Figura 2 – mostrando o tempo de cada tarefa, e suas dependências.

Em 1969 foi criado o Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI), desenvolveu o (PMBOK, 2012) para reunir em um livro as melhores práticas desenvolvidas para gerenciamento. Segundo o (PMBOK, 2012) um bom planejamento pode ser estabelecido através de uma estrutura ramificada com detalhamento de cada etapa, através de uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP), como apresenta a Figura 3, que subdivide o

planejamento bruto em eventos menores, facilitando o gerenciamento, ideias fundamentadas no processo construtivo de Gantt em décadas atrás (MATTOS, 2010).

Figura 3 - Exemplo de EAP resumida.



Fonte: (EUAX, 2014)

Para o gerenciamento de obra de infraestrutura pública leva-se em conta primeiramente o escopo do projeto, disponível na licitação. Para não avançar os limites financeiros dedicados as atividades, aqui o trabalho necessário é o fundamental. A empresa que busca fazer além do caderno de planejamento não ganha crédito, devido a espera da população em cumprimento de prazos e não quanto a quantidade superior de escopo (CRIVELARO, 2010).

Pode soar estranho, mais o simples na infraestrutura é sinônimo de eficiência, realizar apenas o necessário pode já ser difícil, a maior dificuldade nas obras dentro dos grandes centros é em relação a população, que tem como foco de críticas a qualidade em relação ao tempo de obra, executar no prazo se tornou o principal objetivo, como nos ensina o projetista Jaime Lerner na palestra magna de abertura da II Conferência Nacional de Arquitetura e Urbanismo: “Temos que ter a coragem de fazer coisas simples e imperfeitas.”

Os últimos anos representaram um período de estagnação na área de infraestrutura no país, grandes obras paralisadas e sem investimentos para a liberação de novas. Motivada pela turbulenta situação política que vive o país desde o impeachment da ex-presidente Dilma Rousseff, são quase nulos os débitos financeiros dos governos tanto federal quanto estaduais em construção futura de obras, alguns autores já se manifestavam a décadas atrás trazendo em

pauta a estocagem de obras devido ao mal planejamento e gestão em inúmeros registros, "fechará o ciclo do gigantismo da construção civil" (CARVALHO, 1996).

Nota-se o aumento da demanda de obras de infraestrutura em áreas urbanas devido ao crescimento das regiões metropolitanas, construções como túneis viários e metroviários, galeria de água pluvial, aumento de faixas de tráfego, redes de abastecimento de água e esgoto, manutenção em rodovias urbanas, entre outras. A queda de quantidade de obras é inversamente proporcional ao seu carecimento (BAETA, 2012).

2.2 DEFINIÇÃO

Segundo Ruy Varalla planejar é “um processo de previsão de decisões, que envolve o estabelecimento de metas e a definição dos recursos necessários para atingi-las”. Saber planejar seria estar antecipando os fatos antes não definitivos, porém contabilizados como diretrizes para ação dos imprevistos.

O conceito de planejamento significa o ato de criar e projetar, antemão, um ato, apresentando assim, técnicas desenvolvidas para chegar ao determinado objetivo. Resulta como uma forma de reconhecer um objetivo específico, com o propósito de organizar e usar as melhores maneiras para consegui-lo (MARQUEZ, 2016).

2.3 PDCA

O ciclo PDCA tem início pela etapa de planejamento, nessa etapa o objetivo é focar na parte estratégica do ciclo, ou seja, no levantamento e análise das informações. Em seguida ocorre o desenvolvimento, onde tudo aquilo previamente planejado é executado, gerando a necessidade de avaliar a qualidade de que está sendo feito e levando à etapa do processo de checagem. Nessa etapa temos a verificação de tudo o que foi feito, comparando o que havia sido planejado com o resultado e com consequentes problemas e falhas que possam ter ocorrido durante o processo. Por fim, a análise implica na necessidade de ação, correção dos problemas e divergência encontradas (MARTINS, 2005).

2.4 PLANEJAMENTO DE OBRA PÚBLICA

Ao prestar esclarecimentos à comissão de fiscalização financeira e controle na câmara dos deputados a Ministra do Planejamento, Orçamento e Gestão, Miriam Belchior (2013) apresenta um pensamento divergente de gestão.

Nós resolvemos, de maneira bastante clara, de que era mais importante começar a fazer obras e entregar obras importantes que o país precisava mesmo sem ter os projetos executivos prontos, porque o mais caro para o Brasil é não ter a obra. Esse é o custo Brasil mais alto. (BELCHIOR, 2013)

Um bom planejamento deve ser estabelecido através de uma estrutura ramificada com detalhamento de cada etapa, segundo o PMBOK (2012) através de uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que subdivide o planejamento bruto em eventos menores, facilitando o gerenciamento.

Para o gerenciamento de obra de infraestrutura pública deve ser levado em conta o escopo do projeto, disponível na licitação, para não avançar os limites financeiros dedicados às atividades, aqui o trabalho necessário é o fundamental. A empresa que busca fazer além do escopo não ganha crédito devido a espera da população em cumprimento de prazos e não quanto a qualidade superior de escopo (CRIVELARO, 2010).

Pode soar estranho, mais o simples na infraestrutura é sinônimo de eficiência, realizar apenas o necessário pode já difícil, a maior dificuldade nas obras dentro dos grandes centros é em relação a população, que tem como foco de críticas a qualidade em relação ao tempo de obra, executar no prazo se torna o principal objetivo, como nos ensina o projetista Jaime Lerner na palestra magna de abertura da II Conferência Nacional de Arquitetura e Urbanismo: “Temos que ter a coragem de fazer coisas simples e imperfeitas.”

Após o processo de licitação, a empresa ganhadora dos direitos de empreendimento será responsável pela execução, apresentando um planejamento para cumprir o contrato no prazo e qualidade estabelecidos. Deverá, dentro do possível, ser feita instrução, por meio de ato normativo, pelo órgão competente, com o apoio dos órgãos de controle, que estabeleça a obrigatoriedade da apresentação de um caderno de planejamento da obra com requisitos mínimos para que sejam mitigados riscos de falta de análise e estruturação para execução do empreendimento. O caderno deve conter necessariamente:

2.4.1 Escopo

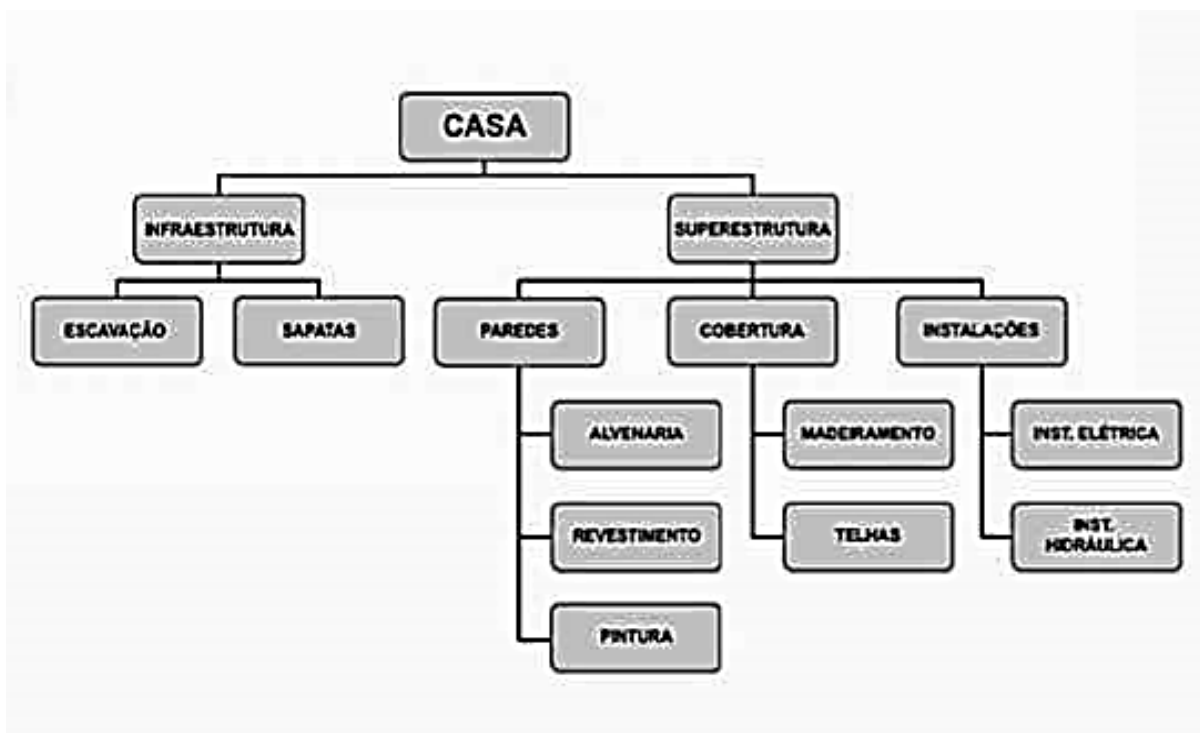
Escopo de um projeto é tudo aquilo que pretende alcançar, sendo assim, deve ser inserido todos os detalhes necessários no projeto e tudo que envolva a aquisição de tal obra. O escopo de um projeto é essencial, e quando ele é mal definido, podem ocorrer conflitos em relação ao orçamento e cronograma, ou seja, tudo que for ocorrendo fora do previsto durante a construção deverá ser informado aos responsáveis respectivamente (MATTOS, 2010).

2.4.2 Estrutura Analítica do Projeto

A estrutura analítica do projeto (EAP) é importante para que haja algumas divisões de processos de execução, e é interessante que apresente aos membros que serão importantes na fluência da execução. Nesta estrutura é conveniente destacar suas funções, cargos e nomes para que haja um planejamento prévio de seus trabalhos. Portanto, mensurando a produtividade para que a obra não saia do prazo.

Seguindo uma decomposição de hierarquia do plano principal ao secundário, sendo que cada processo é dividido sucessivamente até que haja um encaixe eficiente do sistema.

Figura 4 – Exemplo de cronograma



Fonte: (MATTOS, 2010, p. 60)

Uma boa ferramenta para desenvolver de forma visual as tarefas é o gráfico de Gantt, que trabalha com a segmentação de tarefas desmembrando as atividades, facilitando a visualização de mais detalhes. Distribuição de responsabilidades agregara ainda mais em seu projeto já que estipula os responsáveis por cada ação, informando melhor os responsáveis de suas obrigações e cobrando de forma mais eficaz. No gerenciamento de projetos é mais do que comum ter atividades interdependentes, ou seja, uma tarefa precisar ser terminada para que a outra comece, por exemplo: um telhado não poderá inicial sem a conclusão da estrutura. Assim, pode-se ter uma visão mais abrangente dos possíveis problemas futuros e tentar evitá-los (PROJECT BUILDER , 2016).

Indica-se a utilização de software especializado tal como o Microsoft Project para apresentação de vinculações das tarefas com o gráfico de Gantt. Unindo as duas ferramentas para o efetivo cumprimento dos prazos (SAYÃO, 2012).

2.4.3 Datas de compra e entrega dos insumos da obra

A data de compra de um produto ou equipamento deve ser cumprida para que não atrapalhe o funcionamento geral do planejamento. Neste caso, ainda, para o recebimento do equipamento deverá ser preparada uma estrutura suficiente e adequada para a instalação do mesmo, e de acordo com as instruções do fabricante (SAYÃO, 2012).

2.4.4 Equipamentos especiais

Com a EAP no planejamento pode-se ter uma noção de quando necessitará a utilização de ferramentas específicas e planejar a sua locação para que não falte e faça falta. Não adiantar ter todos os processos fluindo corretamente se não possuir os instrumentos certos para tarefas complexas. Na falta de algum equipamento é de grande risco que toda obra fique paralisada e quebre totalmente o cronograma além de aumentar os custos. Este cronograma de equipamentos deverá também estar coerente com o de serviços, conciliando-os a locação de maquinário com suas tarefas (SAYÃO, 2012).

2.4.5 Plano de execução

Apresentação clara do plano de execução das ações mitigadoras, sempre observada pelo órgão ambiental competente, quando for o caso (SAYÃO, 2012).

2.4.6 Plano de Qualidade da Obra

Plano de Qualidade da Obra (PQO) pode ser considerado como o manual da qualidade da obra, conforme o item 7.1.1 do Referencial Normativo do SiAC:2012. Há requisitos adicionais no Regimento Específico do SiAC:2012, Artigo 28, que exigem a citação das Normas Técnicas no PQO e a lei 12.305:2012 que exige o plano de gestão de resíduos para o setor da construção civil conforme Ricardo Tocha cita.

Além do benefício em seguir os procedimentos corretamente que acarretará em uma obra prima da construção civil ainda receberá um certificado da capacidade da empresa em executar construção de qualidade e duradouras. Sendo assim, um importante passo para que as empreiteiras sigam para agregar mais valor em seus empreendimentos e competir por obras complexas do governo, já que um dos requisitos mínimos é possuir o certificado do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Certificado esse que garante a qualidade dos serviços prestados por essa corporação.

Organismos de acreditação não credenciados podem gerar não conformidades maiores que impedem a certificação da empresa. Por estes motivos, desenvolver modelo de PQO que poderá ser utilizado como base para a elaboração do PBQP-H da empresa. Com este trabalho desenvolve um PQO mais robusto e que evitem as não conformidades nos processos de auditoria da empresa. Importante também elabora um caderno de ensaios da obra, contendo o tipo de ensaio e quando está prevista sua realização (RICARDO TOCHA , 2012).

2.4.7 Estudo constante

Após a etapa de investimentos iniciais concluída, é preciso desenvolver estudos ao longo da obra, para conferir etapas que com alternativas técnicas e econômicas considerando mudanças imprevistas e maneiras de construção distintas. É importante estudar todas as atividades futuras da obra, e revisar o conteúdo de análise para se anteceder aos “incêndios” que virão.

Para a criação do trabalho, é aconselhável que seja observado pelo menos três resoluções técnicas variadas. Para a seleção da melhor opção devem-se determinar pesos para cada item a ser estudado. A alternativa que tiver o maior valor, fundamentado nos pesos prescritos, será eleita a primeira tarefa. Assim com uma metodologia técnica elabora-se a melhor possibilidade (GOLDMAN, 2004).

2.4.8 Anteprojeto

Definida a alternativa técnica deve-se especificá-la – desenvolver o anteprojeto. Nesta etapa são estabelecidas exigências físicas (arquitetônicas) e itens estruturais e de instalações. O nível de detalhamento não é bastante para um processo licitatório, mas concede um primeiro cronograma para a obra, em virtude que já precisam ser observados as fases construtivas e estabelecendo um planejamento geral de execução. O anteprojeto será fundamental caso a administração não puder desenvolver os projetos, contratando de terceiros, pois essa etapa estabelecerá as orientações e instruções para a criação dos projetos (VARALLA, 2003).

2.4.9 Projeto Básico

Conforme o art. 6º, inciso IX da Lei nº8.666/93:

Projeto Básico - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

e) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Existe uma estimativa do detalhamento quanto aos aspectos de planejamento da obra pública. Pontuando a exposição de todos os elementos prescindíveis para composição da estrutura analítica (EAP) e com isso a definição das tarefas e atividades, que proporcionarão a descrição de prazos, custos, qualidade e bem como todas as formas detalhadas de execução, diminuindo os riscos. O projeto básico também ajuda na definição de cronograma físico e físico-financeiro com todos os agregados dos serviços planejados (criação do caminho crítico para realização da obra e das etapas com crédito de serviços).

A Estrutura Analítica aponta ao gestor o momento certo de áreas prevista de ataque, que deverão ser executadas com mais de uma frente de trabalho ao mesmo tempo, possibilitando controle de mão-de-obra e horas extras. Neste caso, deverão ser estabelecidas as fases da obra e circunstâncias para sua execução, não se esquecendo das restrições de pessoas e materiais, encargos de horários geridos pela empresa para a execução da obra. Um exemplo do remanejamento de frente de serviço, é a pavimentação de um trecho no qual ainda não está liberado pela equipe de terraplanagem, sendo assim não poderá ser executada até o término da atividade anterior, causando a restrição no caminho crítico.

Quanto ao cronograma é necessária a estimativa inicial de imprevistos como dias sem produção devido a chuvas ou pedidos da administração pública – questões estas que devem conter no projeto básico. Quando os aditivos de tempo são aceitos somente nos casos de dias improdutivos, com justificativa devida, conforme o art. 92 da Lei nº8.666/93.

Em qualquer tipo de planejamento, sendo ele na indústria de construção civil ou não, quanto maior o detalhamento, menor os riscos de alteração de custos e prazos, esse tipo de detalhamento é tanto frisado em processos licitatórios para prevenir de empreiteiras pedirem aditivos, a última Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) federal prevê que para alegação de falhas ou descumprimento de serviços em qualquer das áreas não poderá pedir adicional superior a 10% do valor total da licitação, mesmo com justificativas de imprevistos.

Dentro do orçamento é preciso analisar com muito Planejamento as Bonificações e Despesas Indiretas (BDI) da obra, pois são variáveis de acordo com o tipo de obra, sendo que as condições de execução e os encargos impostos àquela localidade possuem caráter

independente. É evidente em obra pública a má qualidade de inúmeros projetos, talvez por essa questão o cumprimento do escopo normalmente não é realizado por completo. Resultando em todo país são obras com resultado e qualidade divergente do esperado, com aumento de custos e prazos não obedecidos.

Os órgãos de gestão deveriam julgar com mais intrepidez os projetos; orçamentos; cronogramas; e levantamento de execução de toda possibilidade de processo licitatório, caso seja de extrema dificuldade ao menos indicar a leitura de componentes de um projeto básico através da Orientação Técnica - 001/2006 elaborada pelo IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas. (SAYÃO, 2012)

2.5 EXECUÇÃO

Após a aprovação pelo gestor público a obra estaria apta a ser iniciada, ou seja, ordem de início da obra conforme planejado e detalhado no escopo do projeto. Cabe ressaltar que o caderno de planejamento servirá como linha base para o acompanhamento das obras sendo referencia ao fiscal e o empreiteiro. Dessa forma, todas as medições deverão conter relatório, memória de cálculo, cronograma programado e realizado, declaração dos serviços realizados por meio de memória fotográfica, mudanças autorizadas previamente, e todos os documentos que comprovem o atendimento ao planejado no caderno de gestão, incluindo todas as licenças legais e ambientais.

O ministério público necessita de um relatório com as especialidades das ações e analisando o tipo de complexidade para medir a quantidade e particularidade da equipe de trabalho. Nas execuções mais complexa normalmente exigem recursos humano mais numeroso. São retratadas periodicamente estruturas de engenharia subdimensionadas para a quantidade e tamanho das obras contratadas, Recomenda-se a criação de um núcleo de inteligência com engenheiros e técnicos de segurança do trabalho. Afinal, a ramo da construção civil é de extrema periculosidade e índices de mortalidades não podem ser tão altos como antes.

Conforme explicitado o corpo de engenharia dos servidores públicos concursados devem ser o menos concentrada possível. Já que o quantitativo poderá ser alterado futuramente, desestabilizando a segurança da construtora. Porém, este é um debate constante, mas em seu entendimento, de uma forma geral, não é concebível. Ou seja, na montagem da estrutura de engenharia do órgão deve-se pensar na valorização e fragmentação de um núcleo gestor e contratar apoio técnico quando necessário, em seu entendimento é um modelo que dá

maior flexibilização e eficiência ao setor. Este tipo de análise vai depender do órgão e suas atribuições, por isso é interessantes às empresas entrarem em contato com as partes regulatórias para esse acompanhamento de obra (MATTOS, 2010).

Visitas técnicas devem ser definidas periodicamente, para que haja previsão do acompanhamento, se este será em tempo integral pela equipe ou se seus integrantes terão seu tempo compartilhado com outras obras. Outros procedimentos que devem ser claramente definidos são, entre outros: a forma de preenchimento do diário de obras; horários de funcionamento da obra; controles de acesso à obra de pessoas e materiais; controle e aprovação de mudanças de projeto; e registros de questionamentos e solicitações diversas.

É conveniente que os órgãos de gestão juntamente com a secretária de obras criem uma cartilha orientando a maneira de preenchimento de toda burocracia já que no Brasil não temos um consenso bem definido e padrão. Já que varia de cidade a cidade e de partição pública (SAYÃO, 2012).

2.6 RECEBIMENTO

No termino de uma construção o fiscal responsável pela obra deve tomar algumas medidas para providenciar o recebimento da mesma. O órgão competente, com apoio dos órgãos de controle, dentro do possível, deverá elaborar instruções estabelecendo regras gerais para a montagem da comissão e procedimentos para o recebimento da obra. É importante que a contratada saiba todos os requisitos para a entrega da obra, tais como apresentação de projetos “as built”, apresentação, quando solicitado, de manual com instruções para manutenção, demonstrando procedimentos para aumentar a vida útil da edificação e os materiais que foram empregados, para a elaboração do manual descritivo do empreendimento. já o recebimento definitivo deverá ser dever da administração pública montar comissão adequada, contendo profissionais com conhecimento adequado para verificação física do objeto. Esta comissão, muitas vezes se encontra perdida no recebimento pela falta de padrão estabelecido e muita burocracia que dificulta a elaboração desses documentos (SAYÃO, 2012).

2.7 MANUTENÇÃO DA OBRA

Entregue a obra, a preocupação passa a ser a manutenção do bem construído. Para tanto é importante que a estrutura do órgão estabeleça uma unidade responsável para cuidar

dos procedimentos de manutenção. Na administração pública em muitas oportunidades verificamos órgãos que tratam com descaso a manutenção predial – com isso há aceleração no deterioramento da edificação e prejuízos aos seus usuários. Trata-se de uma necessidade, e o gestor que continuar tratando com descaso, deveria ser responsabilizado. Há carência de manuais gerais para instrução de montagens de planos de manutenção (preventiva e corretiva) para as edificações por tipo construtivo (SAYÃO, 2012).

3 BUS RAPID TRANSIT

3.1 HISTÓRICO

Bus Rapid Transit (BRT) é um tipo de sistema de transporte público baseado no uso de ônibus. Um verdadeiro sistema BRT geralmente tem design, serviços e infraestrutura especializados para melhorar a qualidade do sistema e remover causas típicas de atrasos. Às vezes descrito como um "metrô de superfície", o BRT visa combinar a capacidade e a velocidade do veículo leve sobre trilhos (VLT) ou do metrô com a flexibilidade, baixo custo e simplicidade de um sistema de linhas de ônibus.

O sistema BRT foi criado em 1974 pelo arquiteto e na ocasião prefeito da cidade, Jaime Lerner, em Curitiba, no Paraná. As mudanças transformaram a capital em uma cidade de sucesso urbano, renomada em todo mundo. Junto ao BRT vieram projetos sociais inovadores, zonas de pedestres e espaços verdes, além disso, muitas outras cidades brasileiras seguiram o exemplo com sistemas básicos, como São Paulo, Porto Alegre e Belo Horizonte. (BRT BRASIL, 2013)

Figura 5 - Primeiro Sistema BRT 1974



Fonte: (Prefeitura de CURITIBA, 2015)

3.2 DEFINIÇÃO

O BRT (Bus Rapid Transit), ou Transporte Rápido por Ônibus, é um sistema de transporte coletivo de passageiros que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente, excelência em marketing e serviço ao usuário.

Sistema BRT não propõe apenas uma mudança na frota ou na infraestrutura do transporte público coletivo. Mas sim um conjunto de mudanças que juntas formam um novo conceito de mobilidade urbana. A implementação de sistemas de trânsito de alto desempenho, eficientes e ecologicamente sustentáveis consta mundialmente da agenda política de planejadores urbanos e ambientais. Nesse sistema deve ser realizada a substituição permanente do trânsito individual por um atrativo transporte coletivo, promovida a segurança e a proteção para os seus passageiros, a redução de CO² bem como a diminuição de congestionamentos. Para isso, não há nada mais adequado do que soluções BRT, realizáveis a médio e longo prazo com investimento moderado. São conceitos que se integram homogeneamente nas estruturas urbanas, em tempo hábil como solução plena ou também por etapas (BRT BRASIL, 2013).

3.3 BENEFÍCIOS DO BRT

3.3.1 Operacional

Conforme Felipe Castro esclarece, o BRT tem um custo de implantação e operação relativamente baixo se comparado a outros modais de transporte, graças à tecnologia 100% nacional e ao espaço exclusivo para operação do sistema, o que permite maior velocidade e regularidade. O seu custo operacional é menor que um sistema de ônibus comum, pois o BRT usa veículos de alta capacidade articulados ou biarticulados. Com um investimento de R\$ 220 milhões nas cidades acima de 500 mil habitantes, é possível criar e operar 20 km de via exclusiva para o transporte público e seis terminais de integração. A velocidade operacional seria de 20km/h a 35km/h nos corredores preferenciais e o número de passageiros beneficiados fica em torno de 300 mil com ganhos de 26 minutos por dia por pessoa. Em resumo, para 40 cidades desse porte com dois eixos de corredores BRT, é possível melhorar significativamente a vida de 12 milhões de passageiros com investimentos públicos de R\$ 5,6 bilhões e investimentos privado de R\$ 3,2 bilhões (CASTRO, 2013).

Com esses dados animadores varias cidades aderiram ao BRT, pois ele fornece resultados satisfatórios barato e em curto prazo, já pode considerar tendência de grandes cidades os corredores de ônibus para minimizar o tempo perdido em transito, outro beneficio que vem trazendo é a mudança de habito das pessoas, trocando seus carros próprios pelo transporte público desde que seja com qualidade. Nesse requisito os ônibus articulados estão ganhando mercado cada dia mais.

3.3.2 Prazos e custos

O BRT também se destaca pelos prazos e custos de implantação. Se comparado aos outros modais é possível verificar que em todas as etapas, desde o projeto básico a implantação, esse sistema é muito vantajoso (CASTRO, 2013).

Comparado com os coletivos tradicionais os articulados possuem conforto, rapidez e espaços maiores e seu custo é praticamente o mesmo, como pode observar na figura 6. À vista disso, o custo beneficio do consumidor é melhor, trazendo mais satisfação.

Figura 6 - Benefícios de Prazos e Custos

ETAPAS	METRÔ		VLT		BRT		ÔNIBUS COMUM	
	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)	Prazo (anos)	Custo (R\$ milhões)
Projeto básico	1	4,5	1	1,5	0,5	0,3	-	-
Financiamento	2	0,5	2	0,5	0,5	0,2	-	-
Projeto executivo	1	5,0	1	2,0	0,5	0,5	-	-

Fonte: (MOBILIZE, 2013).

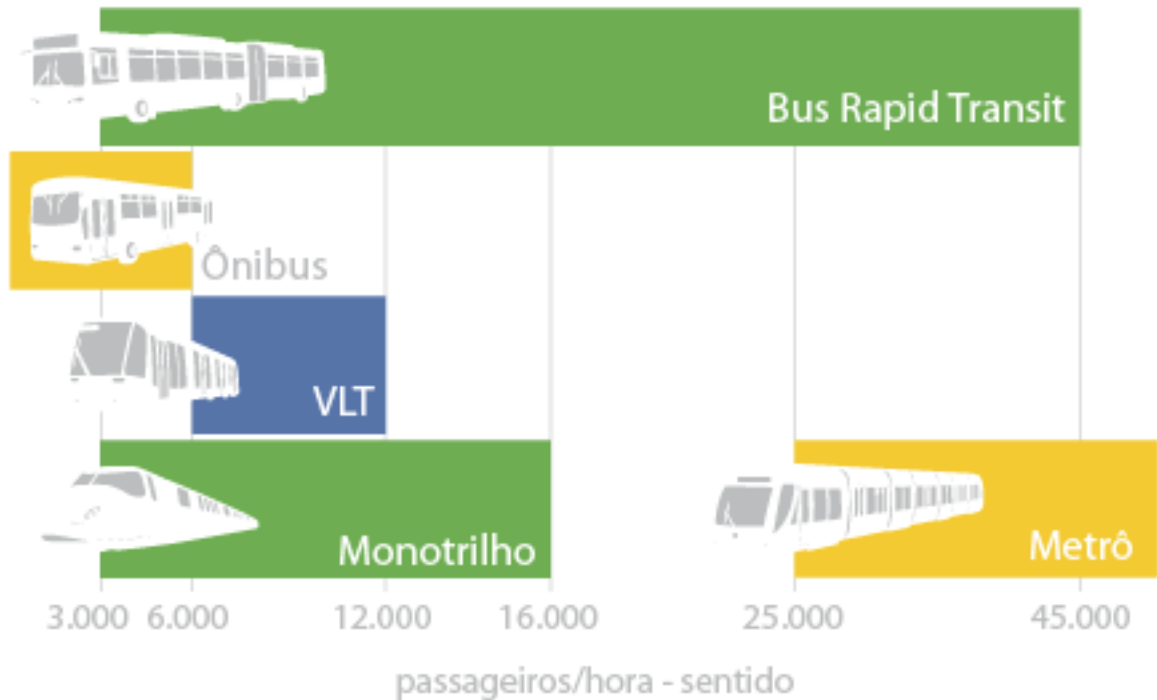
3.3.3 Capacidade

Sistemas tipo BRT têm grande flexibilidade de adequação de capacidade à demanda entre 3 mil e 45 mil passageiros por hora-sentido (CASTRO, 2013).

Como os articulados possuem espaço interno maiores conseguem transportar mais pessoas, visualizado na figura 7, e outros modos de locomoção, como, a bicicleta que

possibilita novos modos de percorrer longas distancias sem a utilização de veículos pessoais e poluidores.

Figura 7 - Capacidade dos Ônibus Articulados



Fonte: (MOBILIZE, 2013).

3.3.4 Econômico

- Revitaliza o espaço público e valoriza os imóveis;
- Centro de Controle Operacional que monitora a frota via GPS;
- O embarque em nível proporciona mais velocidade e acessibilidade, principalmente aos portadores de necessidades especiais;
- O pré-pagamento diminui o tempo de embarque e o tempo total de viagem;
- Veículos de alta capacidade comportam em média 160 a 270 passageiros;
- Pagamento com segurança nas estações de embarque;
- Interseções controladas por semáforos inteligentes melhoram a velocidade;
- Um ônibus articulado pode substituir 100 carros;
- Pistas exclusivas reduzem o tempo de viagem;
- Informações precisas em tempo real para os usuários;

- Veículos modernos com janelas panorâmicas, iluminação interna e assentos confortáveis;
- Estações fechadas, protegidas contra intempéries e seguras (BRT BRASIL, 2013).

A validação do bilhete na entrada da estação ao invés de no momento do embarque também é importante, principalmente em estações mais movimentadas. Esses sistemas BRT geralmente recebem grandes recursos em estações fechadas, que incorporam portas de vidro, guichês de venda de passagem e de informação. Na maioria das vezes também incluem embarque em nível, usando ônibus de piso baixo ou plataformas elevadas, além de múltiplas portas para acelerar embarques e desembarques e melhorar o acesso a deficientes físicos. Embarques de bicicletas e outros meios de transporte menores proporciona uma mudança de rotina e saúde na população contribuindo para um cidade mais sustentável e saudável.

Melhor itinerário como uma rede BRT de cobertura considerável pode servir diversas áreas ao transportar grandes quantidades de pessoas rápida e eficientemente durante todo o dia, proporcionando ao mesmo tempo uma viagem confortável (CASTRO, 2013).

3.4 VANTAGEM DO BRT SOBRE OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE

3.4.1 Veículo leve sobre trilhos

De acordo com estudo de Peter Alouche, o custo do BRT é de R\$ 30 milhões por quilômetro, enquanto o do VLT chega a R\$ 60 milhões por quilômetro de trilho.

Segundo Otávio Cunha, “o espaço ocupado por um VLT e por um BRT é rigorosamente o mesmo, em termos de largura da via”. Mas do ponto de vista do impacto ambiental, Peixoto argumenta que “o VLT pede muitas vezes a construção de viadutos e elevados, enquanto o BRT, por ser feito em cima da via, tende a trazer impacto menor no ambiente urbano”.

Apesar de um VLT ser maior do que um ônibus, sendo capaz de transportar mais de 400 pessoas em uma única viagem – enquanto um ônibus articulado transporta aproximadamente 270 –, mesmo assim o BRT acaba levando vantagem pela versatilidade na hora da frenagem e ultrapassagem. “Hoje, com os controles que se têm, pode-se operar um corredor de ônibus em maior frequência, colocando veículos de 15 em 15 segundos”, explica Otávio Cunha. “No VLT, isso já não é possível”.

O tempo de frenagem é demorado e ele é muito pesado. Até parar e arrancar, ele precisa de pelo menos 3 ou 4 minutos entre uma composição e outra.” Em quantidade de passageiros transportados por hora e por sentido, o VLT opera com 35 mil usuários por hora e sentido. Um BRT, no entanto, pode superar os 45 mil passageiros/sentido, “marca que poucos metrô do mundo alcançam”, lembra Cunha (MOBILIZE, 2013).

3.4.2 Coletivo convencional

As Vantagens são inúmeras, como, melhor agilidade na transição dos passageiros do ônibus a plataforma de desembarque fazendo com que economize tempo e possa transporta mais pessoas e como possui um corredor exclusivo tem um risco de acidentes muito menor colaborando com a segurança de todos (CASTRO, 2013).

3.4.3 Metrô

Os metrô são amplamente utilizados em grandes metrópoles para transporta grandes quantidade de pessoas em pouco tempo e em segurança, só que os custos de manutenção são elevados fazendo com que se reflita nas passagens além do alto custo de implementação. Sendo assim, outras metrópoles decidiram optar pelo BRT pelo baixo custo e rápida implementação, já que atendem aos requisitos mínimos de um transporte em massa (CASTRO, 2013).

Avaliando as vantagens do Bus Rapid Transit (BRT), Lerner considera o sistema até cem vezes mais barato que o metrô. “Pode ser implantado em dois anos e se paga sem precisar de subsídios, que para construir o metrô são necessários”, observa.

3.5 DESVANTAGEM DO BRT SOBRE OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE

3.5.1 Veiculo leve sobre trilhos

Por serem veículos movidos a Diesel, os ônibus poluem a cidade com os resíduos expelidos pelo escape, além da poluição sonora provocada pelo funcionamento do mesmo, o VLT é movido a eletricidade fazendo com que polua zero e emita menos som (BRT BRASIL, 2013).

3.5.2 Coletivo convencional

Por não se locomoverem em canaletas exclusivas os ônibus tradicionais podem carregar grandes quantidades de pessoas em lugares em que o BRT não é possível como em grandes centros com espaços reduzidos. Fazendo com que grande quantidade de pessoas alcance esses lugares rapidamente (BRT BRASIL, 2013).

3.5.3 Metrô

Em metrópoles aonde não há espaço para construção de corredores exclusivos e aonde há necessidade de atravessar rios, lagos, parques, centros com muita densidade de edificações os túneis de metrô são uma boa solução, fazendo com que muitas pessoas alcancem sua rota sem que haja grandes desapropriações de nas cidades (CASTRO, 2013).

3.6 MANUTENÇÃO

3.6.1 Do veículo

A manutenção da frota de ônibus é significativamente mais barata do que os outros tipos de transporte. Graças aos corredores de ônibus lhe dão vantagens e mais segurança às partes mecânicas do veículo. Sendo assim, menos risco de sofrer algum tipo de incidente devido à má conservação das vias. Há também grandes montadoras de ônibus instaladas no Brasil evitando importações de tecnologias e peças no geral, abaixando significativamente os preços de sua operação (BRT BRASIL, 2013).

3.6.2 Das vias

As canaletas exclusivas de ônibus, conforme figura 8, possuem elementos cruciais na sua malha de rolagem tendo suas vias com uma qualidade superior às vias de trânsito comum, melhor capacidade de carga e impermeabilização. Fazendo com que essas vias sejam mais duráveis e possuam menos manutenção. Em algumas cidades há a execução do subleito dos corredores feito de terra e solo compactado que é a espinha dorsal de qualquer estrada. Mais importante que a própria camada de asfalto. Sendo assim, impede o contato de água na base para não enfraquece-lo (BRT BRASIL, 2013).

Figura 8 - Corredores De Ônibus Exclusivos



Fonte: (GAZETA DO POVO, 2013).

3.7 IMPLEMENTAÇÃO

O fundador do BRT, Lerner expressa que não fica apenas nos leigos de engenharia, mais até mesmo entre os especializados que cercam de medos e barreiras em agradar opiniões conservadores sobre o desenvolvimento das cidades:

“Na verdade, é o medo de começar. É querer ter todas as respostas e aprovação de todos que leva a decisões políticas equivocadas. Isso é comum hoje no Brasil. O Brasil poderia ser um grande exemplo na área de mobilidade, mas não é porque seguimos complicando o problema, procurando implantar aquilo que em outros países já é obsoleto. Esse movimento de copiar o obsoleto faz você comprá-lo como última novidade.”

4 ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DO BRT ANÁPOLIS

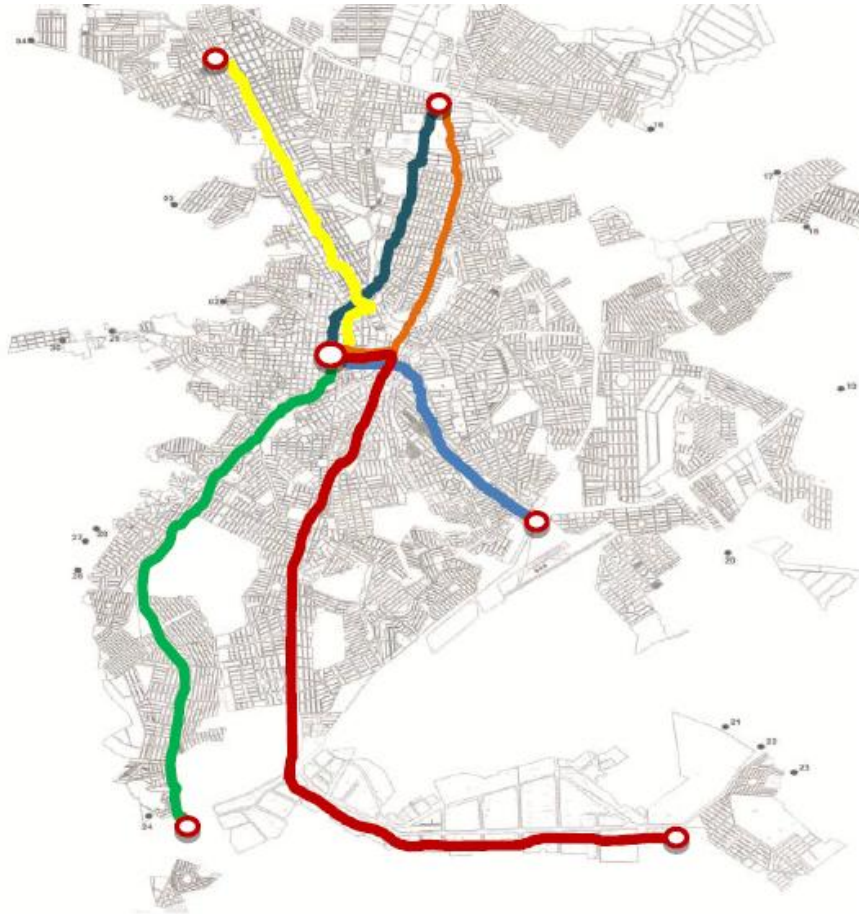
4.1 BRT EM ANÁPOLIS

A Prefeitura de Anápolis, em parceria com o governo Federal, por meio da Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Habitação, promove a construção de seis corredores de ônibus a serem implantados na cidade. Ao todo são 47 quilômetros de corredores exclusivos e preferenciais para o transporte coletivo (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

Os corredores fazem parte do Programa de Mobilidade Urbana, a maior obra já realizada em Anápolis, apresentado em setembro de 2015. O contrato assinado com a Caixa é fruto do programa Pró Transportes - PAC 2 – Mobilidade Médias Cidades do Governo federal, através do Ministério das Cidades, no valor de R\$ 77.460.000,00 milhões (PAC, 2015).

Além de facilitar o trânsito o objetivo do projeto é fazer do transporte coletivo a opção preferencial dos Anapolinos, oferecendo serviço de qualidade com conforto rapidez e segurança para todos os usuários. Para isso seis trechos viários serão reestruturados, conforme a figura 9, com prioridade absoluta (faixas exclusivas junto ao canteiro central) o corredor da Av. Brasil Sul e DAIA, conforme destacado em vermelho na figura 9; da Av. Brasil Norte, conforme destacado em laranja na figura 9; e da Av. Universitária, destacado em azul escuro na figura 9, e com prioridade induzida (faixas preferenciais à direita da via) nos corredores da Av. Pedro Ludovico, destacado em verde na figura 9; das Av. Jucelino Kubitschek e São Francisco, em azul claro na figura 9, e das Av. Presidente Kennedy e Fernando Costa, em amarelo na figura 9, com a construção de estações de embarque e desembarque de ônibus na forma convencional (semelhante aos abrigos dos pontos de ônibus utilizados na região central da cidade). As faixas exclusivas ou preferenciais diminuem significativamente o tempo de viagem (ACN , 2017).

Figura 9 – Corredores do BRT em Anápolis



Fonte: (ANAPOLIS CITY NEWS, 2015)

O projeto prevê também a valorização e a revitalização urbanística da cidade. Isso inclui a construção de novas estações de embarque, mais modernas e confortáveis, além da restauração e padronização das calçadas, valorizando ainda os canteiros e as áreas verdes. As ciclovias também serão ampliadas e modernizadas. O sistema também obdecerá todas as normas de acessibilidade, promovendo conforto e segurança aos portadores de deficiência. Outra novidade será a iluminação pública com lâmpadas de led, bem mais eficientes e econômicas. Será feito também a ampliação do sistema de drenagem de águas pluviais da parte baixa da cidade (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

O projeto prevê a reestruturação e revitalização de quase 50 km de vias. Devido à sua grandiosidade, o projeto é executado em etapas e a primeira delas foi o início da construção dos dois primeiros corredores ao longo da Avenida Brasil em seu eixo Norte – Sul, que compreende, também, a construção dos dois grandes viadutos serão instalados nos cruzamentos das avenidas Brasil e Goiás e Rua Barão do Rio Branco e também no cruzamento da Avenida Brasil como a Rua Amazílio Lino. O secretário municipal de Obras,

Serviços Urbanos e Habitação, Leonardo Viana, explicou que durante o período chuvoso as obras estavam concentradas nos viadutos, mas com a estigem já foram feitos três quilômetros de calçadas na Brasil Sul. “O BRT Anápolis contempla toda a parte de mobilidade, calçada com acessibilidade, ciclovias, além das paradas de ônibus que serão colocadas. Tudo para oferecer serviços de qualidade para os usuários. As obras vão fazer com que a população tenha um transporte público ágil e de qualidade, além de intervenções que vão facilitar a vida dos condutores, ciclistas e pedestres”, disse. (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016)

Conforme especifica o projeto, a concepção dessas estações “prevê a implantação das instalações, junto ao canteiro central e/ou lateral com a adequação geométrica, funcional e acessibilidade. A implantação da plataforma central atenderá a um novo padrão, terá 96,00 m de comprimento com largura de 2,50m. Esta plataforma receberá um módulo de abrigo com cobertura padrão, e cada módulo terá 10,00m de comprimento. Será implantada também nova travessia de pedestres em nível entre as plataformas do tipo lombofaixa [...] Quanto à forma do embarque e desembarque, não se propõe no projeto a alteração da tipologia da frota, permanecendo o acesso pelo lado direito dos ônibus”. Além disso, estas estações serão abertas como os pontos de ônibus comuns, mas com iluminação independente e placas de identificação de itinerário. A própria descrição operacional dos corredores já mostra que não é BRT como anunciado pela Administração Municipal, mas sim BRS (ACN , 2017).

Em específico, o caso da própria Avenida Brasil, principal corredor de transporte da cidade, o projeto diz que “num segundo momento, com uma inevitável reestruturação do transporte coletivo devido ao crescimento e a alterações na dinâmica da cidade, este corredor poderá abrigar uma linha troncal, alimentada por linhas mais curtas em terminais ou pontos específicos, mediante integração física ou eletrônica, conforme preconiza o modelo proposto no edital de licitação dos serviços”. Destaca-se aqui, que no próprio contrato de concessão entre a URBAN e a Prefeitura, diz que a evolução do BRS na Avenida Brasil para um BRT trata-se de uma medida de médio à longo prazo, que dependerão da evolução das necessidades dos usuários e do próprio sistema de transporte coletivo municipal.

Nos corredores das Avenidas Brasil e Universitária a configuração será semelhante ao corredor da Avenida Goiás no trecho entre a Praça Cívica e Praça do Trabalhador em Goiânia, junto ao canteiro central, com plataformas de embarque/desembarque à direita dos coletivos, em que nessas paradas o piso dos ônibus é concreto, enquanto utiliza-se o asfalto comum no restante da via do corredor. O mobiliário urbano de todos os corredores será como as estações do Corredor Universitário da capital, que liga o Terminal da Bíblia à Praça Cívica (BRT BRASIL, 2013).

Na Avenida Brasil Sul há 42 linhas de ônibus com uma média de 25 mil passageiros/dia. Ao todo, são propostas 15 estações localizadas a uma distância média de 480 metros uma da outra. Destas, 14 serão implantadas no canteiro central, sendo 9 frontais e 5 alternadas; completa o número a Estação Prefeitura que será a única junto à faixa da direita; e não junto ao canteiro central como as demais. Justifica-se esta posição, uma vez que a Estação Prefeitura estará entre os dois elevados, de acordo com o projeto, serão construídos longitudinalmente à Av. Brasil Sul, passando sobre os cruzamentos das avenidas Amázilio Lino Souza e da Av. Goiás (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

Ainda sobre o BRS da Av. Brasil Sul, segundo o projeto, na avenida principal do Daia serão 9 estações de parada com sua locação o mais próximo possível das rotatórias, de forma a reduzir a caminhada dos passageiros. A distância média entre as estações é de 670 metros. “A primeira estação proposta, Estação Trilhos, será construída junto à faixa lateral direita da via, de forma a poder abrigar instalações para controle operacional das linhas que ali retornam e, ainda, uma faixa para estacionamento de ônibus” (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

Na Avenida Brasil Norte há 12 linhas de ônibus com uma demanda diária de 7 mil passageiros. Com o BRS da Avenida Brasil Norte será criada a terceira faixa ao logo dos dois sentidos da via, no qual foram propostas 9 estações com uma distância média de 500 metros entre elas. O projeto ainda destaca que “a Estação Rodoviária poderá ser frente a frente dada à disponibilidade de área no local, podendo se configurar, em médio prazo como um ponto especial para a integração física e eletrônica” (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

Com 10 linhas de ônibus que transportam em média 7 mil passageiros/dia; o BRS da Avenida Universitária terá 9 estações de parada, mantendo uma distância média de 470 metros entre duas subsequentes. De acordo com o projeto “a opção viável e sua implantação alternando as plataformas nos dois sentidos, de forma que remanesçam duas faixas para o tráfego geral a altura das paradas. Mesmo assim, é necessária a proibição do estacionamento e parada dos veículos nestes pontos, o que implicará numa redução de cerca de 20% nas vagas atuais” (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

O serviço de transporte coletivo que atende a Av. Presidente Kennedy e Av. Fernando Costa possui 21 linhas com uma demanda diária de 15 mil passageiros. Com o BRS Pres. Kennedy/Fernando Costa; são previstas 14 estações de paradas com distância média de 430 metros. “A implantação de faixa preferencial para os ônibus, com estações de embarque e desembarque localizadas nas calçadas laterais, preferencialmente mediante a construção de um avanço na guia em 2 metros, exatamente igual à largura da faixa de estacionamento de

veículos particulares a ser preservada. Esta solução é conveniente porque não impõe aos ônibus a necessidade de adentrar e sair de baias que exigem uma fiscalização recorrente para garantir a regulamentação de proibição de parada, além da dificuldade de os mesmos retomarem a faixa de rolamento em regime de fluxo constante”, detalha o projeto (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

O Corredor São Francisco/JK possui 18 linhas com uma média de 17 mil passageiros/dia. Com o BRS São Francisco/JK serão 8 estações sendo 3 na Av. São Francisco, localizadas a uma distância média de 430 metros e 5 estações na Av. JK com distância média entre duas subsequentes igual a 410 metros, sendo a última localizada próximo ao trevo da BR-060 e BR-153 (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

O último corredor, na Avenida Pedro Ludovico é também o de maior desafio para ser executado o projeto, uma vez que há um gargalo entre a Pecuária e o Residencial Porto Rico. Atualmente 18 linhas de ônibus transportam diariamente 14 mil passageiros. De acordo com o projeto BRS Pedro Ludovico, serão 19 estações para este corredor, à distância média de 450 metros uma da outra. São 13 frontais no trecho de pista dupla, e 6 necessariamente alternadas onde há pista única (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

As vias da região central que têm a função de distribuição dos passageiros em mais de uma dezena de pontos de parada no Centro, também receberão obras de mobilidade semelhante ao dos demais corredores, resguardado suas particularidades, uma vez que possibilitam o acesso ao Terminal Urbano que se configura como o mais importante elemento da rede de transporte coletivo, já que praticamente todas as linhas ali se integram (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

O ônibus não pode concorrer com os demais veículos no mesmo espaço viário. É preciso os coletivos terem exclusividade na via para haver a velocidade operacional, que significa eliminar a ociosidade do tempo do ônibus parado no trânsito disputando com carros o mesmo sistema viário. Isto irá resultar em menor tempo de espera nos terminais e pontos de ônibus, viagens mais rápidas, melhor aproveitamento da frota e menor lotação nos veículos (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

O primeiro passo para isso, é descongestionar esses eixos de transporte com a criação de corredores exclusivos interligando os terminais entre eles e com os polos atratores de viagem. É preciso reservar um espaço só para o ônibus, retirar os estacionamentos nessas vias estruturais para fazer esses corredores do transporte coletivo e o trânsito fluir. É benéfico para o ônibus e para o carro, uma vez que os corredores exclusivos não representam diminuição de espaço para os demais veículos, mas sim uma reorganização espacial no trânsito em que a

convivência de carros e ônibus seria harmoniosa, pois cada um teria seu espaço (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

Os corredores para o transporte coletivo aperfeiçoam a operação no sistema, garantem regularidade nos horários e cumprimento das viagens programadas. Aliado às tecnologias de sincronização de semáforos, pontos de ultrapassagem intracorredores e/ou a redução de interseções transversais, entre outros, será otimizada a velocidade operacional dos ônibus. Com mais espaço para a circulação de ônibus nas faixas exclusivas, será possível aumentar o número de viagens. Isso vai reduzir o tempo de espera nos pontos e terminais, e aumentar o conforto para o usuário dentro dos coletivos (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

4.2 CORREDOR DA AVENIDA BRASIL

O corredor da Av. Brasil contará com mais duas obras de arte, um viaduto estaiado no cruzamento da Av. Goiás e Rua Barão do Rio Branco na região Norte, e um elevado no cruzamento com a Rua Amazílio de Lino e Av. Miguel João na região Sul. As duas obras somam R\$ 34 milhões, dos R\$ 47 milhões já utilizados no Plano de Mobilidade Urbana (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

4.2.1 Viaduto Estaiado

O viaduto estaiado situa no cruzamento da Av. Brasil Norte com Av. Goiás e Rua Barão do Rio Branco, conforme a figura 10. Recebeu o nome de Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves. O projeto, que teve a construção iniciada em dezembro de 2015, tem 370 metros de extensão, 25 metros de altura teve a data de inauguração no dia 08 de agosto de 2017 (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017).

Figura 10– Inauguração do viaduto



Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017)

Segundo o engenheiro responsável pela obra, Ulisses Sá, trata-se do primeiro projeto, em Goiás, que adota o sistema que pode ser denominado complexo estaiado, conforme a figura 11. Porém, já é largamente empregada no País e que pode ser vista, por exemplo, na Ponte “Juscelino Kubitschek”, em Brasília (DF), ou na ponte “Otávio Frias de Oliveira”, em São Paulo (SP). Em Curitiba (PR), cidade do arquiteto Jaime Lerner criador do sistema BRT, há também um projeto muito parecido com o que está sendo desenvolvido em Anápolis (CONTEXTO, 2016).

Figura 11 – viaduto em construção



Fonte: Próprios autores, 2017.

4.2.2 Elevado

O elevado é situado no cruzamento da Av. Brasil Sul com Rua Amazílio de Lino e Av. Miguel João, recebeu o nome do empresário fundador do laboratório Neoquímica Ildefonso Limírio Gonçalves. Teve a construção iniciada no início de 2016, e a data de inauguração no dia 23 de abril de 2018, conforme figura 12. Medindo cinco metros de altura, tem o total de 185 metros extensão, incluindo as rampas. A parte superior mede 40m x 14,80m. A obra remete aos padrões rodoviários e pode suportar tráfego pesado de veículos de carga e de passageiros. Foi entregue a iluminação conforme o projeto, com lâmpadas modernas de LED, e realizado o alargamento das pistas nos encabeçamentos sul e norte (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017).

Figura 12 – Inauguração do viaduto



Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017).

4.2.3 Terceira pista na Av. Brasil Norte.

O projeto conta com a construção de uma terceira via na Avenida que parte do viaduto Nelson Mandela e vai até o trevo da BR-414. A obra começou no dia 09 de agosto de 2017, e não foi finalizada (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017).

Figura 13 – Escavação da terceira pista.



Fonte: Próprios autores, 2017.

De acordo com o secretário municipal de Obras e Serviços Urbanos, Vinícius Alves de Souza, a obra não irá interromper todo trânsito da Avenida. A princípio, somente uma faixa no sentido BR-414/Centro. "Para não prejudicar todo o trânsito fizemos um estreitamento da pista", explicou. Ele afirmou que a previsão para conclusão de todo o serviço é de 60 dias. O secretário ainda informou que, além do alargamento da pista, será feita a drenagem de todo o percurso. Essa obra também faz parte do Plano de Mobilidade Urbana que consiste na implantação de corredores exclusivos para o transporte público nas avenidas Brasil Norte e Sul e Universitária.

4.2.4 Estações de embarque e desembarque

O projeto ordena a construção de estações de embarque e desembarque de ônibus na forma convencional (com uso do lado direito do veículo) e abertas, podendo evoluir para estações fechadas com cobrança externa. Viabilizando em todas as estações (inclusive naquelas posicionadas nas calçadas) da implantação de abrigos mais generosos. Toda estação contem além dos abrigos para o pedestre, uma troca do pavimento flexível, por pavimento rígido, pode-se observar na figura 14 (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

As estações tiveram a construção iniciada em setembro de 2016, já se passaram 1 ano e 8 meses e ainda estão inacabadas.

Figura 14 – concretagem da primeira estação da Av. Brasil Sul, sentido S/N.



Fonte: Próprios autores, 2017.

4.2.5 Calçadas

O Plano de Mobilidade Urbana visa beneficiar os pedestres, promovendo a construção e revitalização acerca de 4,5 Km de calçadas dotadas de acessibilidade, conforme figura 15. No corredor da Avenida Brasil as obras foram finalizadas, com exceção dos trechos danificados pela criação da terceira faixa da Av. Brasil Norte (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017).

Figura 15 – Demolição de calçada na paralela da Av. Brasil Sul sentido S/N



Fonte: Próprios autores, 2017.

4.2.6 Pavimentação e micro revestimento

No projeto consta a restauração do pavimento e reforço com micro revestimento, obra já realizada na Av. Brasil Sul, mostrado na figura 16. Na região norte, por virtude de não ter finalizado a construção da terceira faixa a empresa fica impedida de dar início as obras de pavimentação, por ser a última etapa do Plano de Mobilidade.

Figura 16 – Fresagem de pavimento na Av. Brasil Sul sentido S/N



Fonte: Próprios autores, 2017.

4.2.7 Iluminação

O projeto descreve ao todo 6.000 metros de execução de iluminação pública, que propõe além de instalação de lâmpadas nas regiões com pouca iluminação, a troca de lâmpadas antigas por um sistema mais moderno, com o sistema LED, exibido na figura 17 (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

Figura 17 – Instalação da nova iluminação, próximo ao centro administrativo, na Av. Brasil Norte



Fonte: Próprios autores, 2017.

4.3 DESCRIÇÃO DAS OBRAS DE ARTE

4.3.1 Complexo estaiado

A fundação foi dividida, por critérios do projetista, em cinco regiões denominadas P10, P20, P30, P40 e P50. São idênticas as regiões P10 e P50 com 12 estacas cada; também são equivalentes as regiões P20 e P40, com 18 estacas cada, conforme figura 18; a única fundação ímpar é a região P30, com 60 estacas, exibido na figura 19. Todas as regiões possuem blocos com valor cúbico equivalente à quantidade de estacas

Figura 18 - Bloco do P40



Fonte: Próprios autores, 2016

Figura 19 - Região P30



Fonte: Próprios autores, 2015

A região P10 e P50 possuem cada uma três pilares idênticos, a região P20 e P40 detém cada uma de cinco pilares equivalentes, mostrado através da figura 20, por fim a região P30 possui quatros pilares.

Figura 20 - Pilares da região P40



Fonte: Próprios autores, 2016.

A superestrutura conta com um conjunto de segmentos de aduelas, formando consolos que avançam sobre o vão a ser vencido, conforme figura 21. As aduelas são feitas em loco de concreto armado e protendidas, a cada nova aduela os estais correspondentes são protendidos de forma a suportar todo o seu peso; a cima das aduelas é construído uma laje (tabuleiro) de concreto armado e protendido. O sistema de estaiamento é formado por um mastro no centro

que é conectado as aduelas por cabos protendidos (usualmente chamados de estais) que suportam o tabuleiro ou laje superior, conforme figura 22 (Licitação e edital BRT - 110515235385, 2015).

Figura 21 - Construção das aduelas (vão a ser vencido)



Fonte: Próprios autores, 2016

Figura 22 - Estais do mastro



Fonte: Próprios autores, 2016

As vias do tabuleiro foram definidas com largura aproximada de 7,00 metros, com duas faixas de 3,5m de largura. O vão tem em torno de 170,00m, com iluminação ao longo de toda a extensão. As rampas de acesso tiveram fundação com estacas executada em hélice

continua e o aterro foi construído em terra armada, mostrado na figura 23, o projetista denominou a rampa na Rua Barão do Rio Branco como Rampa 1 com 96,6 metros de comprimento, e a rampa da Av. Goiás como Rampa 2 medindo 87,75 metros de comprimento. A ligação das rampas com as aduelas foram feitas através de vigas pré-moldada em concreto, conforme figura 24.

Figura 23 - Passagem de cinta no aterro da rampa 2



Fonte: Próprios autores, 2017.

Figura 24 - Vigas pré-moldadas



Fonte: Próprios autores, 2016.

4.3.2 Elevado

O Elevado foi executado in loco, conforme figura 25, e com estrutura pré-moldada construída em concreto armado, mostrado na figura 26. A estrutura possui 14 metros de largura com duas direções contrárias de 7,00 metros, dividida em faixa de 3,5 metros.

Figura 25 - Vista lateral do elevado



(VIVA, 2017)

Figura 26 - Locação de vigas pré-moldadas



Fonte: Próprios autores, 2016.

A fundação foi dividida pelo projetista em quatro regiões denominadas de P10, P20, P30 e P40. As regiões são todas idênticas e possuem 12 estacas por bloco, conforme figura 27.

Figura 27 - Fundação do P20 - Ildefonso



Fonte: Próprios autores, 2016.

As regiões possuem cada uma três pilares idênticos com 5,50 metros de altura, conforme a figura 28.

Figura 28 - Pilares semelhantes - Ildefonso



Fonte: Próprios autores, 2016.

Nas rampas 3 e 4 são semelhantes, construídas de estacas hélice contínua, mostrado a execução na figura 29, o aterro possui 75 metros de comprimento, com declividade de até 8% e placas de contenção, conforme as figura 30.

Figura 29 - Hélice contínua - Rampa 4



Fonte: Próprios autores, 2016.

Figura 30 - Passagem das cintas - Rampa 3



Fonte: Próprios autores, 2017.

4.4 ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DA OBRA

Segundo os relatórios diários, disponibilizados pela Secretaria Municipal de obras de Anápolis, entre o período de dezembro de 2015 a dezembro de 2017, a obra teve duas grandes

inauguração, do complexo estaiado na data 08/08/2017, e do elevado na data 23/04/2018, porém a segunda inauguração estrapola o prazo que era até dezembro de 2017, a situação é mais crítica ao analisar que a obra não foi entregue por completo até o mês atual (maio de 2018). Dentre os serviços a serem finalizados estão a construção da terceira faixa na Av. Brasil Norte; término das estações em todo o corredor, sem contar os outros corredores do BRT como o corredor da Av. Universitária que teve as obras das paradas das estações iniciadas apenas em 2018, data que já deveriam ter sido entregues (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017).

4.4.1 Imprevisto que comprometeram o planejamento

Alguns imprevistos foram à causa do atraso, responde o Engenheiro residente da obra, Fábio Oliveira, nomeando uma rede não cadastrada de galeria de água pluvial, que prejudicou a execução do bloco de fundação da região P50. A figura 31 mostra o remanejamento da tubulação.

Figura 31 – Retirada da rede de água pluvial no P50



Fonte: Próprios autores, 2016.

Outro agravante foi à descoberta da rede de esgoto não conhecida pela empresa, que desencadeou o retardo da execução das estruturas subsequentes. A figura 32 mostra justamente um ponto de visira da rede de esgoto situado onde foi projetado o bloco de fundação da região P50.

Figura 32 - Solucionando imprevisto no P20



Fonte: Próprios autores, 2016.

O imprevisto mais destacado, foi o rompimento da adutora na rampa 1, figura 33, um incidente perigoso que ocorreu. O engenheiro responsável pela obra, Ulisses Sá, diz que nenhum funcionário ou cidadão que passasse próximo ao local ficou ferido, o local foi isolado imediatamente.

Figura 33 - Rompimento da adutora - Rampa 1



Fonte: (PORTAL 6, 2016)

O ex-secretário Municipal de Obras de Anápolis, Leonardo Viana, diz que o problema ocorreu por causa de um deslocamento de solo, que provocou o desencaixe de uma adutora e, conseqüentemente, o vazamento da água. Justificativa em conflito com versões dos funcionários da empresa que alegaram o rompimento através da cravação de estaca na rampa 1, comprovado através da Figura 34. A empresa responsável expôs a falta de cadastro da adutora, que foi construída a cinquenta anos atrás (PORTAL 6, 2016).

Figura 34 – Cravação de estaca causa rompimento da adutora na rampa 1



Fonte: Próprios autores, 2016.

Após o acidente a obra foi paralisada, a Prefeitura de Anápolis, junto com a gerente da Saneago em Anápolis, Tânia Valeriano e os engenheiros da empresa contratada, discutiram uma solução, que teve término concretizado em junho de 2017, após um ano do rompimento, comprometendo o planejamento total da obra. O remanejamento ocorreu da rampa 1 até a rampa 4, envolvendo as duas obras de arte, exibido na Figura 35 e 36.

Figura 35 - Remanejamento da adutora – Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves



Fonte: Próprios autores, 2017.

Figura 36 - Remanejamento da adutora – Elevado Ildelfonso Limírio Gonçalves



Fonte: Próprios autores, 2017.

4.4.2 Obra com início tardio

A terceira pista na Av. Brasil Norte teve início em agosto de 2017, com o prazo de quatro meses para o fim do contrato. Segundo o ex-secretário municipal de Obras e Serviços Urbanos, Vinícius Alves de Souza, a previsão para conclusão de todo o serviço é de 60 dias, já se passaram nove meses e ainda não foi entregue, observa-se na figura 37 a terceira pista ainda em processo de terraplanagem na Av. Brasil Norte, sentido N/S (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS, 2017).

Figura 37 - Execução da 3ª pista



Fonte: Próprios autores, 2017.

A empresa disponibilizou um planejamento, conforme a Figura 38, para o último semestre de 2017 (data de vencimento do contrato 150/2015). Obras contidas no escopo do projeto, como a praça de alimentação; finalização da rampa 3 e 4; drenagem da Av. Brasil Norte; estações de todo o corredor da Av. Brsail; e construção da ciclovia na Av. Brasil Norte não foram entregues conforme cronograma da empresa, até o fim do ano de 2017, data limite do contrato.

Figura 38 - Planejamento segundo a empresa responsável

Id	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras
1	Cronograma BRT ANÁPOLIS	132 dias	Ter 01/08/17	Qua 31/01/18	
2	COMPLEXO ESTAIADO CRUZAMENTO AV. BRASIL COM GOIÁS E RUA BARÃO DO RIO	66 dias	Ter 01/08/17	Ter 31/10/17	
3	ACABAMENTO DE CONCRETO	44 dias	Ter 01/08/17	Sex 29/09/17	
4	PRAÇA DE FOOD TRUCK	52 dias	Seg 21/08/17	Ter 31/10/17	
5	ELEVADO SOBRE A RUA AMAZÍLIO LINO	38 dias	Ter 01/08/17	Qui 21/09/17	
6	RAMPA 3 - TERRA ARMADA	33 dias	Ter 01/08/17	Qui 14/09/17	
7	RAMPA 4 - TERRA ARMADA	23 dias	Ter 01/08/17	Qui 31/08/17	
8	PAVIMENTAÇÃO	5 dias	Sex 15/09/17	Qui 21/09/17	6,7
9	DRENAGEM COM GAP COM BUEIRO BTCC 3x3x12M	66 dias	Ter 01/08/17	Ter 31/10/17	
10	AV. UNIVERSITÁRIA	12 dias	Ter 01/08/17	Qua 16/08/17	
11	AV. GOIÁS	25 dias	Qui 17/08/17	Qua 20/09/17	10
12	AV. BRASIL NORTE	29 dias	Qui 17/08/17	Ter 26/09/17	10
13	RUA AMAZÍLIO LINO	21 dias	Ter 01/08/17	Ter 29/08/17	
14	AV. JUCELINO KUBTSCHECK	8 dias	Sex 11/08/17	Ter 22/08/17	10TI-4 dias
15	AV. PEDRO LUDOVICO	25 dias	Qua 27/09/17	Ter 31/10/17	12
16	RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO EXISTENTE / MICRO REVESTIMENTO	128 dias	Seg 07/08/17	Qua 31/01/18	
17	AV. BRASIL NORTE (FAYAD HANNA AO TREVO BR-153) C/3ª FX NOVA	60 dias	Seg 07/08/17	Sex 27/10/17	
18	AV. BRASIL SUL	20 dias	Seg 02/10/17	Sex 27/10/17	19
19	AV. UNIVERSITÁRIA	20 dias	Seg 04/09/17	Sex 29/09/17	22
20	AV. FERNANDO COSTA/PRESIDENTE KENNEDY	24 dias	Seg 30/10/17	Qui 30/11/17	17
21	AV. PEDRO LUDOVICO	44 dias	Sex 01/12/17	Qua 31/01/18	23
22	AV. JK	20 dias	Seg 07/08/17	Sex 01/09/17	17II
23	REGIÃO CENTRAL	24 dias	Seg 30/10/17	Qui 30/11/17	18
24	PAVIMENTO RIGIDO	90 dias	Qua 09/08/17	Ter 12/12/17	
25	PARADAS AV. BRASIL NORTE	45 dias	Qua 09/08/17	Ter 10/10/17	17II+2 dias
26	PARADAS AV. BRASIL SUL	45 dias	Sex 18/08/17	Qui 19/10/17	25II+7 dias
27	PARADAS UNIVERSITÁRIA	45 dias	Qua 11/10/17	Ter 12/12/17	25
28	CICLOVIAS	49 dias	Qua 09/08/17	Seg 16/10/17	
29	AV. BRASIL NORTE	27 dias	Qua 09/08/17	Qui 14/09/17	25II
30	AV. BRASIL SUL	22 dias	Sex 15/09/17	Seg 16/10/17	29

Fonte: (Lucena, 2017)

4.4.3 Análise das etapas

"O contexto atual de obras atrasadas no Brasil, tornou a padronização ainda mais urgente para assegurar a qualidade contratada pelo cliente, independente da região de atuação ou da experiência dos profissionais da empresa", afirma a engenheira Márcia Menezes dos

Santos, diretora da unidade de Projetos Especiais do CTE (Centro de Tecnologia de Edificações).

Após a finalização do viaduto estaido Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves, dispõem os dias para a finalização das etapas, segundo a tabela 1, consta a análise da infraestrutura da fundação das regiões, descritas no item 4.3.1.

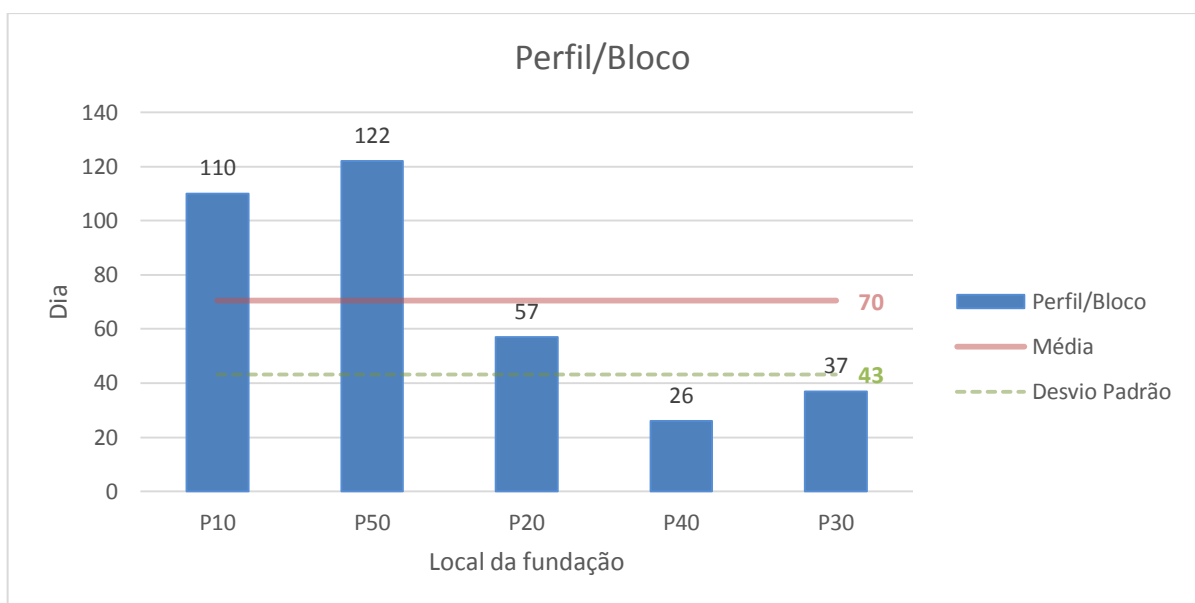
Tabela 1 – Análise da infraestrutura por localidade - Walterci Melo e Deocleciano Moreira Alves

INFRAESTRUTURA VIADUTO WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES					
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE					
Estudo	P10	P50	P20	P40	P30
Perfil/Bloco	110	122	57	26	37
Média	70	70	70	70	70
Desvio Padrão	43	43	43	43	43

Fonte: Próprios autores, 2018.

O desenvolvimento das regiões idênticas P10 e P50 deve ter uma proximidade, que é obtida, a mesma relação deveria se averiguar nas regiões P20 e P40, porém nessa relação há diferença de trinta e um dias. O cenário piora ao subtrair o maior período de construção (122 dias na região P50) com o menor (26 dias na região P40), temos dessa maneira o valor de noventa e seis dias, revelando a falta de padronização do processo construtivo, apresentado de forma mais clara no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Gráfico da tabela 1



Fonte: Próprios autores, 2018.

Segmentando a fundação em duas grandes etapas, cravação de perfil e bloco da fundação, demonstrado na Tabela 2, é visto nessa situação um bom desempenho quanto aos blocos, cujo valor cúbico equivale à quantidade de estacas. Matematicamente o P30, que teve um número maior de estacas (60 perfis metálicos) deve ter maior quantidade de dias para a execução, o que se concretizou.

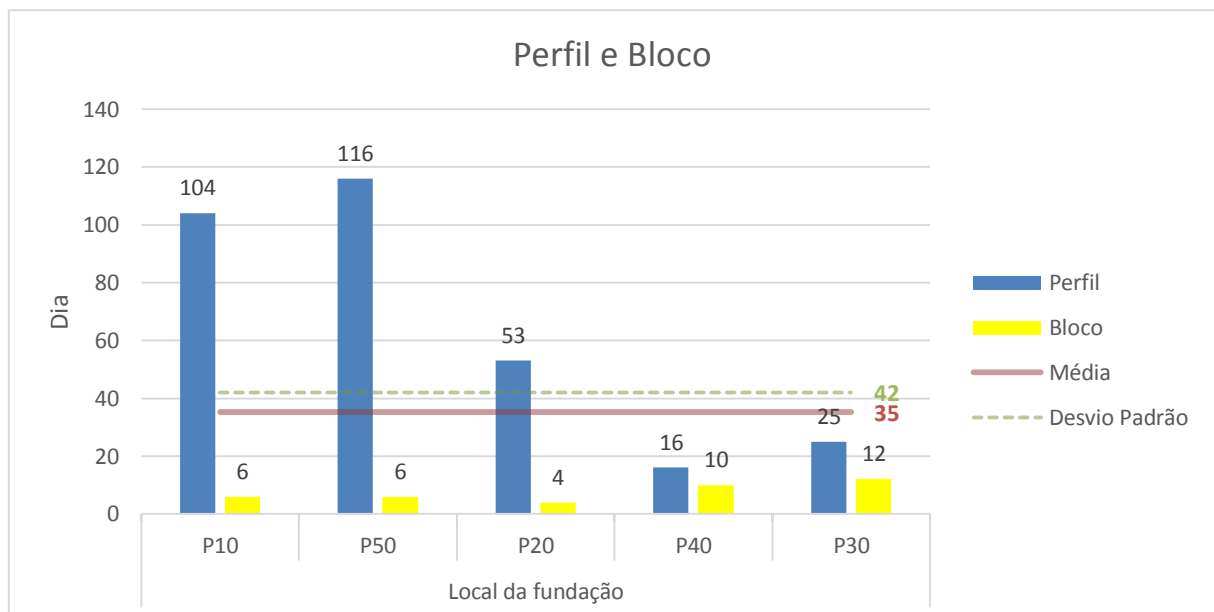
Tabela 2 – Análise segmentada - Walterci Melo e Deocleciano Moreira Alves

INFRAESTRUTURA VIADUTO WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES					
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE E ESTRUTURA					
Estudo	P10	P50	P20	P40	P30
Perfil	104	116	53	16	25
Bloco	6	6	4	10	12
Média	35	35	35	35	35
Desvio Padrão	42	42	42	42	42

Fonte: Próprios autores, 2018.

Houve uma visual discrepância na cravação da fundação, com o fato de que os locais com menor quantidade de estacas (P10 e P50) são o que levaram maior tempo para ser concluídos, consta assim uma dificuldade técnica de aprovação do processo construtivo das etapas. Através do Gráfico 2 pode-se visualizar com maior nitidez o desacordo da quantidade de dias da execução.

Gráfico 2 - Gráfico da tabela 2



Fonte: Próprios autores, 2018.

O local P30 possui maior proporção que os demais, devendo levar mais tempo para conclusão, sendo constatado no item 4.4.1 uma região sem imprevistos, apresentando o total de 37 dias, introduzindo os seus dados de 37 dias, nas outras regiões se obtém a diminuição de oitenta e cinco dias. Outra região sem incidentes foi o P40, percebe-se dessa forma na tabela 3 a média de trinta e dois dias em regiões sem imprevisto.

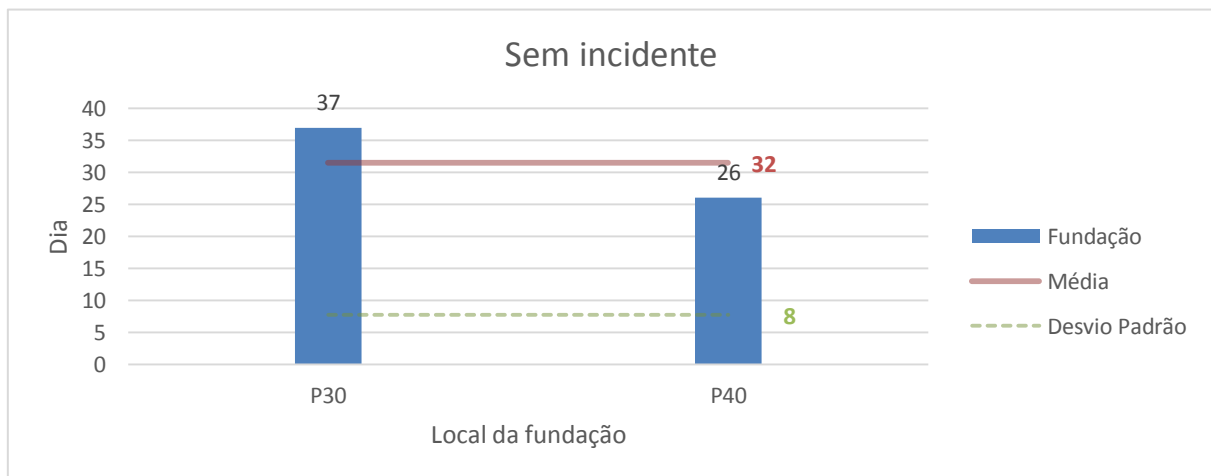
Tabela 3 – Análise da infraestrutura sem imprevisto - Walterci Melo e Deocleciano Moreira Alves

INFRAESTRUTURA VIADUTO WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES		
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO SEM NENHUMA DIFICULDADE		
Estudo	P30	P40
Perfil/Bloco	37	26
Média	32	32
Desvio Padrão	8	8

Fonte: Próprios autores, 2018.

Mesmo com a diferença das dimensões da região P30 (60 estacas) e P40 (18 estacas) se observa que a cravação de perfis e execução do bloco, é próxima, obtendo a média das regiões sem incidentes, visto no Gráfico 3, com 32 dias de execução, de tal forma o tempo total seria reduzido de 352 dias para 160, ou seja, 3 meses de saldo.

Gráfico 3 - Gráfico da tabela 3



Fonte: Próprios autores, 2018.

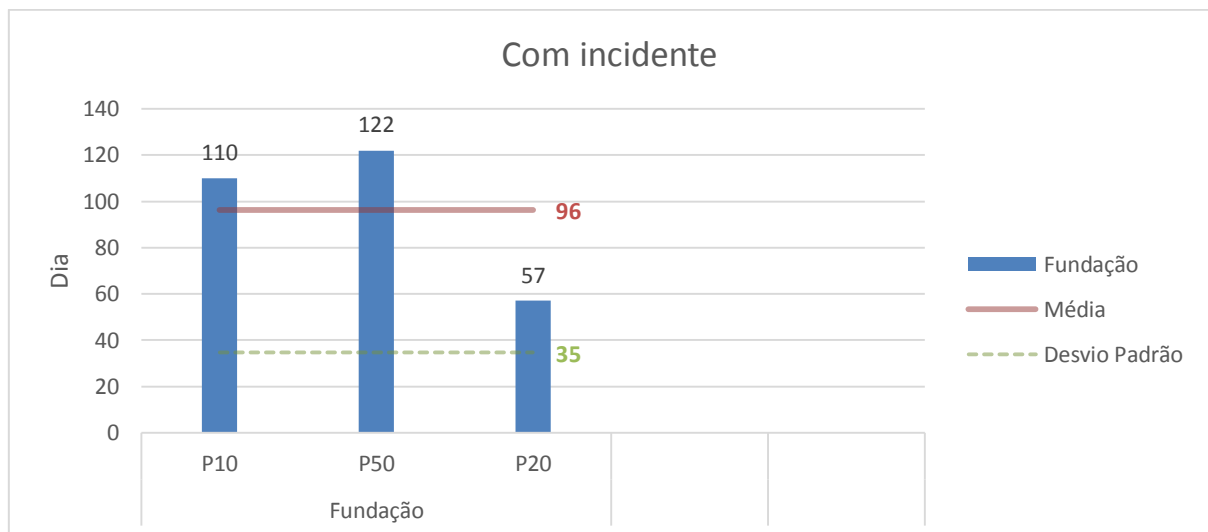
Por meio da análise a respeito das regiões com ocorrências de problemas sem previsão no planejamento, com média de 96 dias para finalização mostrado na Tabela 4, tempo superior 3 vezes maior que a média da infraestrutura sem imprevisto, já mostrado na Tabela 3.

Tabela 4 – Análise da infraestrutura com imprevisto – Walterci Melo e Deocleciano Moreira Alves

INFRAESTRUTURA VIADUTO WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES			
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO ENFRENTANDO PROBLEMAS			
Estudo	P10	P50	P20
Fundação	110	122	57
Média	96	96	96
Desvio Padrão	35	35	35

Fonte: Próprios autores, 2018.

O fato dos incidentes terem sido nas regiões P10 e P50, apresentado no Gráfico 4, compromete o início de outras estruturas subsequentes, como os pilares, vigas e principalmente o desenvolvimento das rampas 1 e 2, tendo em vista o fator chuva, que prejudica o processo de execução, acumula-se o atraso, afetando o planejamento de cumprir o contrato.

Gráfico 4 - Gráfico da tabela 4

Fonte: Próprios autores, 2018.

Os pilares e travessas possuem o tempo médio de execução de 38 dias, conforme Tabela 5, e desvio padrão de apenas 12 dias, fato esse comemorado em comparação as análises feitas anteriormente com a infraestrutura.

Tabela 5 – Análise da mesoestrutura por localidade – Walterci Melo e Deocleciano Moreira Alves

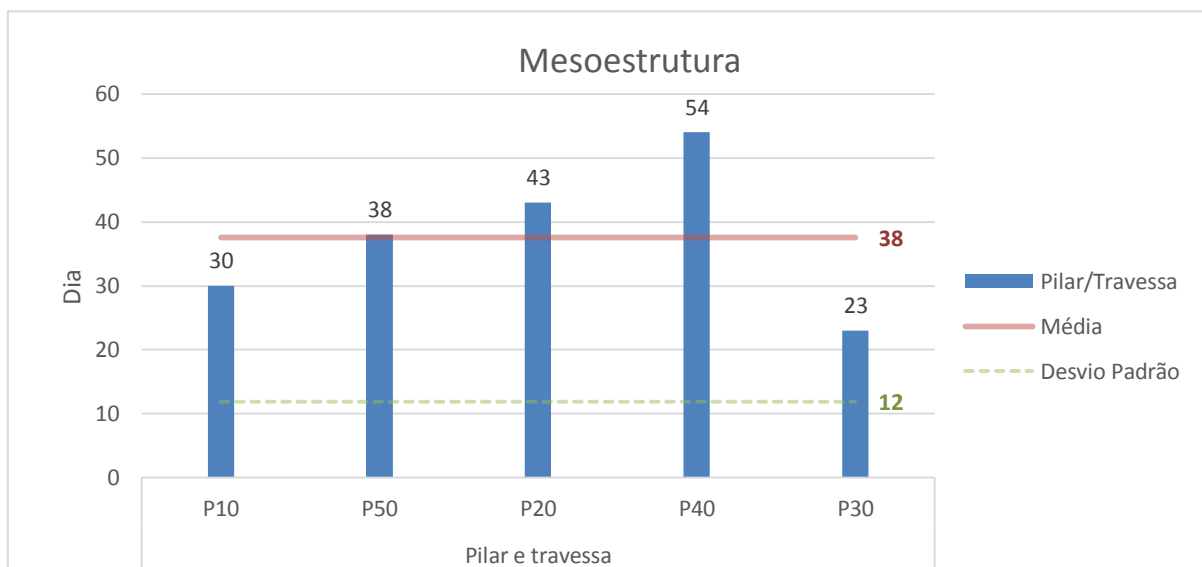
MESOESTRUTURA VIADUTO WALTERCI MELO E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES					
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE					
Estudo	P10	P50	P20	P40	P30
Pilar/Travessa	30	38	43	54	23

Média	38	38	38	38	38
Desvio Padrão	12	12	12	12	12

Fonte: Próprios autores, 2018.

Ao subtrair o maior período de construção das regiões da mesoestrutura (54 dias na região P40) com o menor (23 dias na região P30), apresentado de forma mais evidente no Gráfico 1, temos dessa maneira o valor de trinta e um dias, novamente revelando a falta de padronização dos processos construtivos.

Gráfico 5 - Gráfico da tabela 5



Fonte: Próprios autores, 2018.

No Elevado Ildefonso Limírio Gonçalves as regiões da fundação são semelhantes o que deve apresentar uma média de execução muito próxima, o que diverge da Tabela 6.

Tabela 6 – Análise da infraestrutura por localidade – Ildefonso Limírio Gonçalves

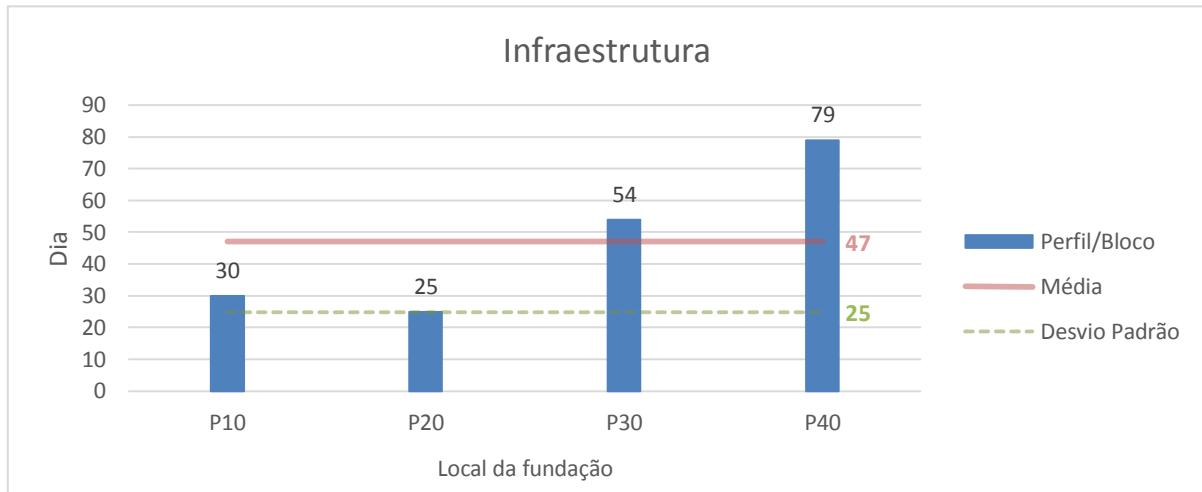
INFRAESTRUTURA ILDEFONSO L. GONÇALVES				
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE				
Estudo	P10	P20	P30	P40
Perfil/Bloco	30	25	54	79
Média	47	47	47	47
Desvio Padrão	25	25	25	25

Fonte: Próprios autores, 2018.

A média dos piores casos que foram o P30 e P40, teve 66 dias contabilizados, já as duas regiões mais rápidas que foram o P10 e P20, tem-se a média de 27 dias, resultados muito

divergentes, cuja subtração das médias obtem 39 dias. A média de todas as regiões é de 47 dias, visualizada no Gráfico 6, que foge dos padrões de gestão de projeto,

Gráfico 6 - Gráfico da tabela 6



Fonte: Próprios autores, 2018.

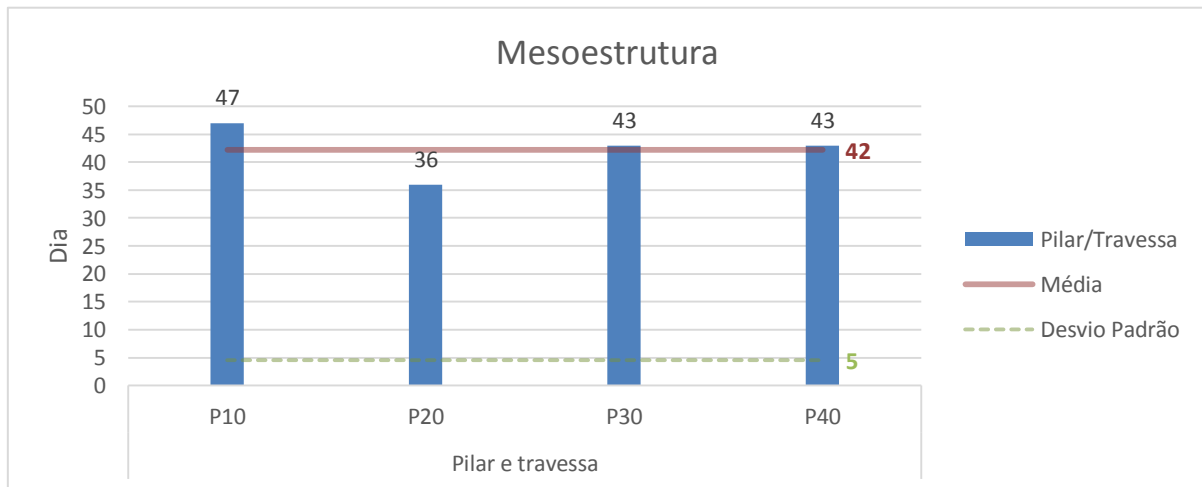
Nota-se o aspecto de igualdade da execução dos pilares e travessas, apresentao na Tabela 7, resultado semelhante ao viaduto estaiado. Observa-se a padronização da empresa em executar essa etapa construtiva, conforme figura 20 e figura 28. Dessa forma, houve uma utilização do tempo de forma eficiente e sem grandes desvios conforme o gráfico 7.

Tabela 7 – Análise da mesoestrutura por localidade – Ildefonso Limírio Gonçalves

MESOESTRUTURA ILDEFONSO L. GONÇALVES				
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE				
Estudo	P10	P20	P30	P40
Pilar/Travessa	47	36	43	43
Média	42	42	42	42
Desvio Padrão	5	5	5	5

Fonte: Próprios autores, 2018.

Gráfico 7 - Gráfico da tabela 7



Fonte: Próprios autores, 2018.

Cada rampa é similar e o tempo de execução variou muito, com os dados da Tabela 8, observa-se a discrepância de cada processo.

Tabela 8 – Análise das rampas

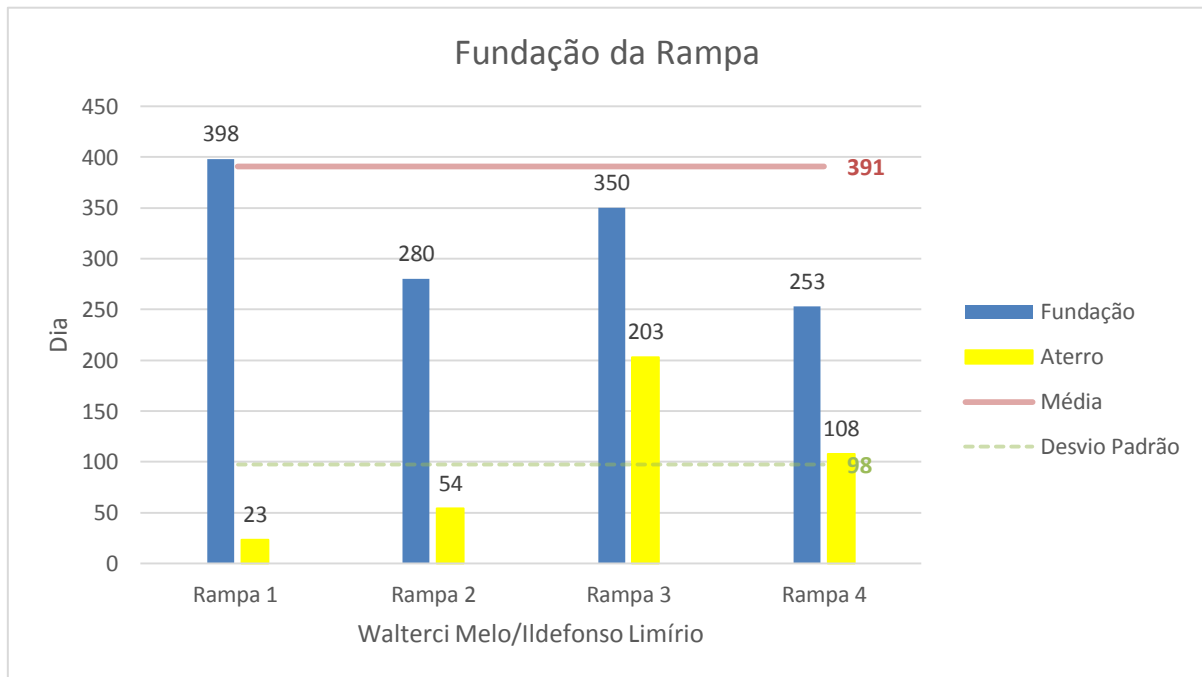
ESTRUTURA DAS RAMPAS WALTERCI M. E DEOCLECIANO MOREIRA ALVES ILDEFONSO L. G.				
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE E ESTRUTURA				
Estudo	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
Fundação	398	280	350	253
Aterro	23	54	203	108
Média	391	391	391	391
Desvio Padrão	98	98	98	98

Fonte: Próprios autores, 2018.

As fundações da rampa 1 e rampa 3 enfrentaram o período de chuvas, constado nos relatórios do último trimestre de 2016, terminaram em média 374 dias, já as rampas 2 e 4 não sofreram com esse problema totalizando 266 dias, podendo economizar 40% em média do tempo gasto, diferença mostrada no Gráfico 8.

Conforme gráfico 4, conclui-se que a demora em executar a infraestrutura do viaduto Walterci Melo e Deocleciano Moreira Alves comprometeram com o tempo de execução da infraestrutura das rampas.

Gráfico 8 - Gráfico da tabela 8



Fonte: Próprios autores, 2018.

As regiões do P10, P20 e P50 do viaduto estaiado, atrasaram pelos imprevistos descritos no item 4.4.1, dessa maneira, impossibilitou processos futuros, como a fundação das rampas, exposta na Tabela 9, que extrapolaram o tempo estimado do elevado.

Tabela 9 – Análise da fundação das rampas por localidade – Walterci M. e Ildefonso L. G.

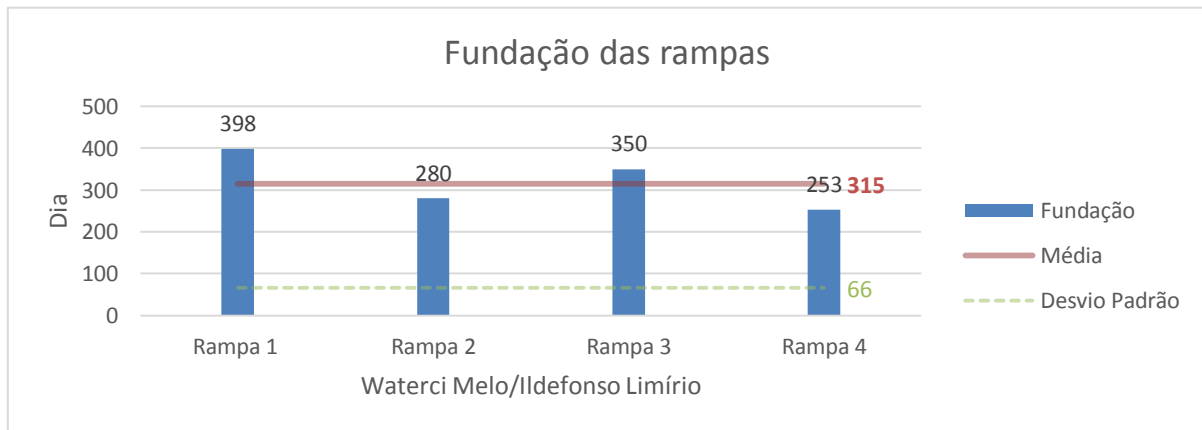
ESTRUTURA DAS RAMPAS WALTERCI M. ILDEFONSO L. G.				
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE				
Estudo	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
Fundação	398	280	350	253
Média	315	315	315	315
Desvio Padrão	66	66	66	66

Fonte: Próprios autores, 2018.

As fundações da rampa 1 e rampa 4 tiveram a diferença de 145 dias, a maior diferença notada em todo o processo construtivo, conforme visualizado gráfico 9.

As fundações das rampas necessitavam ser iniciadas em sequência e sem interrupções nos dois empreendimentos, para conseguir cumprir o contrato 150/2015.

Gráfico 9 - Gráfico da tabela 9



Fonte: Próprios autores, 2018.

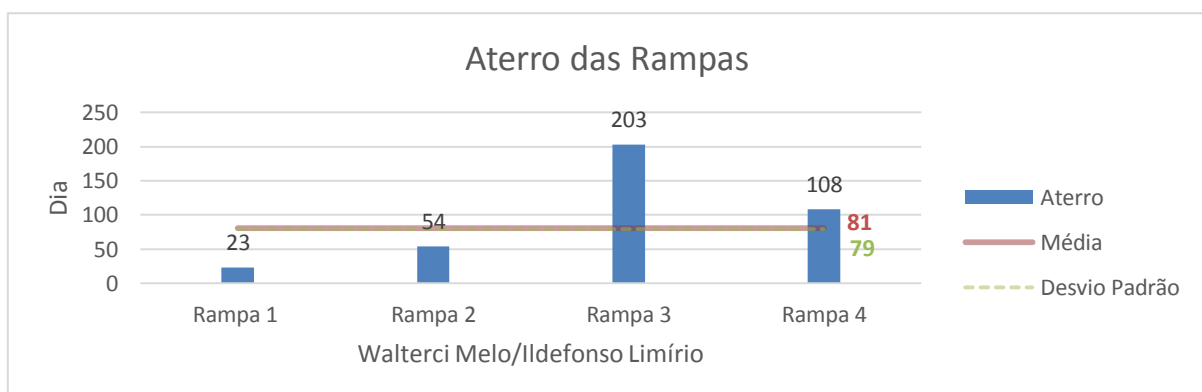
O aterro das rampas 1 e 2 demorou 38 dias em média e as rampas 3 e 4 foram prejudicadas pelo período de chuvas do último trimestre de 2017 demorando 155 dias, apresentado na Tabela 10, ou seja, demorando 4 vezes mais do que a média em rampas sem o fator clima. Ao diminuir o pior caso, rampa 3 com 203 dias, com o melhor caso, rampa 1 com 23 dias, temos a diferença de 180 dias, resultado que compromete de forma direta o cronograma.

Tabela 10 – Análise do aterro das rampas – Walterci M. Ildefonso L. G.

ESTRUTURA DAS RAMPAS WALTERCI M. ILDEFONSO L. G.				
ANÁLISE DOS DIAS DE EXECUÇÃO POR LOCALIDADE				
Estudo	Rampa 1	Rampa 2	Rampa 3	Rampa 4
Aterro	23	54	203	108
Média	81	81	81	81
Desvio Padrão	79	79	79	79

Fonte: Próprios autores, 2018.

Gráfico 10 - Gráfico da tabela 10



Fonte: Próprios autores, 2018.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da análise do planejamento e gerenciamento do corredor da Av. Brasil do BRT em Anápolis, constata-se um atraso na execução da fundação do viaduto e do elevado, que comprometeram outras atividades, como os blocos de fundação, pilares, e rampas. Com o atraso da principal obra do BRT (Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves), houve um início tardio de outras frentes de serviço, como a construção da terceira pista da Av. Brasil Norte e as estações, que englobam as paradas (pavimento rígido) e os abrigos (ponto de espera dos passageiros), além da ciclovia, que ainda não se iniciou, com atraso de seis meses após o vencimento da obra que seria inicialmente em dezembro de 2017.

A mesoestrutura e a superestrutura não fogem do tempo médio padrão, tiveram bom andamento, sem nenhum atraso expressivo nos itens estruturais como pilares, travessas, aduelas, lajes e new Jersey. Não há um desvio padrão significativo e não é um fator determinante para o atraso. Entretanto, a mesoestrutura teve início atrasado, devido ser uma estrutura subsequente da infraestrutura, comprometendo também a construção do aterro das rampas dentro do cronograma.

Não há previsão de entrega da obra, nem sequer manifestação de como está o andamento da obra por parte dos representantes da empresa contratada e nem os funcionários públicos, colocando debaixo dos panos a situação de atraso, de tal forma a população não tem a ciência dos prazos da licitação.

Quando se trata de obra pública existem fatores indiretos, questões políticas envolvidas, que nesta obra podem existir, pelo fato da prefeitura ter fiscais em obra, ter visita do secretário de obras e mesmo assim não cumprir com o cronograma do projeto. Os possíveis solucionadores de problema de atraso em obras públicas podem ser também os representantes da população no governo, ou seja, os vereadores. Assim, a de se levar até eles o estudo feito aqui neste trabalho, para uma possível multa e novo prazo de entrega da obra em Anápolis.

REFERÊNCIAS

- ACN . (12 de 08 de 2017). *anapolis CITY NEWS*. Acesso em 26 de 03 de 2018, disponível em <http://anapoliscitynews.blogspot.com.br/2017/08/mudanca-de-projeto-anapolis-nao-tera.html>
- ANAPOLIS CITY NEWS. (23 de 09 de 2015). *CANAL*. Acesso em 12 de 02 de 2018, disponível em YOUTUBE:
<https://www.youtube.com/watch?v=PJ9N58fvXvU&t=100s>
- ARQUIMEDES. (2008). *Diagrama de GANTT*. Acesso em 2017, disponível em Multiplus:
http://www.multiplus.com/ARQUIMEDES/Demonstracao/22_Diagrama_de_Gantt.htm
- BAETA, A. P. (2012). *ORÇAMENTO E CONTROLE DE PREÇOS DE OBRAS PÚBLICAS*. São Paulo: PINI.
- BELCHIOR, M. (2013). Comissão de Fiscalização financeira e controle 1095025. *Requerimento Nº1095025 de 2013* (p. 5). Brasília: Sala da Comissão.
- BRT BRASIL. (2013). *O QUE É BRT?* Fonte: BRT BRASIL:
<http://brtbrasil.org.br/index.php/brt/oquebrt#.WhLc60qnFPZ>
- BRUNEL, I. K. (2014). *Isambard Kingdom Brunel (1806 - 1859)*. Fonte: BBC:
http://www.bbc.co.uk/history/historic_figures/brunel_kingdom_isambard.shtml
- CARVALHO, B. (1996). *Desenho Geométrico*. São Paulo: Atlas.
- CASTRO, F. (12 de Dezembro de 2013). *BRT ou VLT? questão de escolha?* Fonte: MOBILIZE BRASIL: <http://www.mobilize.org.br/noticias/1331/brt-ou-vlt-questao-de-escolha.html>
- CONTEXTO. (13 de 05 de 2016). *Viaduto da Brasil*. Acesso em 30 de 04 de 2018, disponível em <http://www.jornalcontexto.net/viaduto-da-brasil-tem-engenharia-inovadora-em-gois>
- CRIVELARO, A. C. (2010). *Tecnologia de obras e infraestrutura*. PINI.
- EUAX. (2014). *EAP em projetos*. Acesso em 2017, disponível em <https://www.euax.com.br/2010/10/eap-em-projetos-e-dificil-somente-ate-entender-como-usar/>
- GAZETA DO POVO. (16 de 07 de 2013). *Economia*. Acesso em 10 de 2017, disponível em <http://www.gazetadopovo.com.br/economia/atraso-em-obras-de-mobilidade-prejudica-producao-de-onibus-ccynerrg7dmo5i9r0ysg7tkcu>

- GOLDMAN, P. (2004). *Introdução ao Planejamento e controle de Custo na Construção Civil Brasileira*. PINI.
- LEI Nº 8.666/93, a. 6. (1993). Art. 6ª inciso IX.
- Licitação e edital BRT - 110515235385. (2015). *Prefeitura Municipal de Anápolis*. Acesso em 2017, disponível em Serviços: <http://anapolis.go.gov.br/portal/>
- Lucena, G. (09 de 2017). BRT Anápolis. (L. J. Mendonça, Entrevistador)
- MARQUEZ, J. R. (2016). *Conheça o JRM*. Fonte: jrmcoaching:
<http://www.jrmcoaching.com.br/>
- MARTINS, P. G. (2005). *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva.
- MATTOS, A. D. (2010). *Planejamento e controle de obras*. São Paulo: PINI.
- MENEZES, K. (31 de July de 2007). *Estrutura Analítica de Projetos: Boas Práticas*. Acesso em 2017, disponível em <https://klingermenezes.wordpress.com/2007/07/31/estrutura-analitica-de-projetos-boas-praticas-3%C2%AA-parte/>
- MENEZES, L. C. (2009). *Gestão de Projetos*. Atlas.
- MOBILIZE. (12 de 12 de 2013). *Mobilidade Urbana Sustentável - BRASIL*. Acesso em 10 de 2017, disponível em <http://www.mobilize.org.br/noticias/1331/brt-ou-vlt-questao-de-escolha.html>
- PAC. (2015). *Ministério do Planejamento*. Acesso em 14 de 04 de 2018, disponível em <http://www.pac.gov.br/obra/47957>
- PMBOK. (2012). *PMI*.
- PORTAL 6. (10 de 06 de 2016). *Rompimento de adutora*. Acesso em 15 de 04 de 2018, disponível em <https://portal6.com.br/2016/06/10/adutora-rompe-e-agua-jorra-em-obra-do-viaduto-da-avenida-brasil-em-anapolis/>
- PREFEITURA DE ANÁPOLIS. (2016). *Portal Multimidia*. Fonte: Anápolis.go.gov:
<http://www.anapolis.go.gov.br/portal/multimidia/noticias/ver/obras-de-mobilidade-urbana-seguem-aceleradas>
- Prefeitura de CURITIBA. (20 de 10 de 2015). *Agência de Notícia da Prefeitura de Curitiba*. Acesso em 25 de 09 de 2017, disponível em <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/sistema-viario-organizou-a-cidade-e-induziu-o-desenvolvimento-de-curitiba/37925>
- PREFEITURA MUNICIPAL DE ANÁPOLIS. (08 de 08 de 2017). *Trânsito liberado no viaduto entre as avenidas Goiás, Brasil e Rua Barão do Rio Branco*. Acesso em 02 de 05 de 2018, disponível em

<http://anapolis.go.gov.br/portal/multimidia/noticias/ver/tracnsito-liberado-no-viaduto-entre-as-avenidas-goiais-brasil-e-rua-barapo-do-rio-branco>

PROJECT BUILDER . (2016). *Gráfico de Gantt: como e por que utilizá-lo para gerenciar projetos?* Fonte: Project Builder: <https://www.projectbuilder.com.br/blog-pb/entry/conhecimentos/grafico-de-gantt-como-e-por-que-utiliza-lo-para-gerenciar-projetos>

RICARDO TOCHA . (2012). *PQO - Plano de qualidade da obra*. Fonte: Certificaçãoiso: O PQO – Plano de Qualidade da Obra pode ser considerado como sendo o MANUAL DA QUALIDADE DA OBRA, é o principal documento utilizado durante as auditorias nas obras.

SAYÃO, A. d. (2012). *PLANEJAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS – ORIENTAÇÕES*. Palmas: ENAOP.

SEBRAE. (17 de 05 de 2017). *SEBRAE parceiro dos brasileiros*. Fonte: Sebrae nacional: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/B6270FF790B50CB283257589005BE2D1/\\$File/NT0003FD3A.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/B6270FF790B50CB283257589005BE2D1/$File/NT0003FD3A.pdf)

VARALLA, R. (2003). *Planejamento e controle de obras*. Produtos Difusão.

VIVA. (2017). *VIVA Anápolis*. Fonte: Vivaanapolis: <http://vivaanapolis.com.br/veja-o-estagio-das-obras-do-viaduto-entre-a-brasil-e-amazilio-lino/>