

V-032 - PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE PROJETOS EM SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA: ESTUDO DE CASO EM UMA AVENIDA ESTRUTURAL DE CUIABÁ/MT

Debora Aparecida Souza Guedes⁽¹⁾

Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestranda em Engenharia de Edificações e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (PPGEEA/UFMT).

Ingrid Moreno Mamedes

Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Leticia Maria de Siqueira Nonato

Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Heloisa Gomes Araújo

Estudante de Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Rafael Pedrollo de Paes

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre Ciências em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP). Prof. Assistente na área de hidráulica aplicada no DESA/FAET/UFMT.

Endereço⁽¹⁾: Rua Presidente Albano Osório Quadra 08, N° 01 – Cohab Cristo Rei – Várzea Grande – Mato Grosso - CEP: 7118-272 - País - Tel: +55 (65) 3927-4009 - e-mail: deboraap.guedes@gmail.com

RESUMO

Objetiva-se com esse artigo realizar um estudo nos processos de planejamento e execução de projetos em sistemas de drenagem referente às obras públicas do viaduto sobre a Avenida Fernando Corrêa da Costa, próximo à UFMT, em Cuiabá/MT. Para que o sistema de drenagem atinja seus objetivos, deve haver um roteiro de organização de projetos e obras. Assim, para a realização do presente artigo, buscou-se através da literatura, levantamento em campo e entrevistas em órgãos públicos competentes, em especial a Secopa, a fim de apresentar um norteio do gerenciamento da drenagem urbana utilizada na obra em questão. O método utilizado no planejamento e execução do projeto das obras em Cuiabá – justificadas pela Copa do Mundo de Futebol FIFA 2014 - tiveram influência na drenagem urbana nas vias de tráfego, acarretando aumento de alagamento nesses locais. Foram identificadas falhas e interferências no ciclo de vida do projeto de drenagem urbana referentes a essas obras. Como consequência, os objetivos das obras não foram cumpridos, sem que houvesse entrega em tempo adequado. Desta maneira, o presente artigo buscou através de análise crítica, propor uma reavaliação do projeto afim de que as obras se adequem na fase de mapeamento do processo atual realizando estudos de viabilidade e impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de projetos, obras da Copa, Estrutura Analítica de Projeto.

INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos o desenvolvimento urbano promoveu uma influência no processo de escoamento das águas das chuvas e planejar ações de manejo e funcionalidade dos sistemas drenantes é de grande importância.

Segundo Lima (2001) os municípios da Baixada Cuiabana não se estruturaram para acompanhar esse intenso processo de urbanização, que se caracterizou por uma ocupação desordenada e heterogênea, principalmente nas áreas periféricas das cidades de Cuiabá e Várzea Grande.

Na cidade de Cuiabá, as áreas mais baixas, portanto, mais sujeitas a alagamentos, além das regiões como a avenida estrutural Fernando Corrêa da Costa, próximo ao campus da UFMT - Cuiabá, também se encontram no Centro da cidade e regiões do Porto, próximo às margens do Rio Cuiabá, regiões estas que sofrem alagamentos sob chuvas intensas.

As consequências da má drenagem urbana não está apenas no aumento da frequência dos alagamentos e inundações, mas também nos processos de deterioração ambiental e social.

Cuiabá está localizada na região centro oeste do Brasil e é capital do estado de Mato Grosso. Foi sede da Copa do Mundo de Futebol Fifa 2014, e para receber ao acontecimento foi necessário a realização de diversas obras de mobilidade, dotadas de sistema drenagem, além de canalização de parte do córrego do Barbado e de arena esportiva. Tais obras foram planejadas e executadas de modo que deveriam atender as necessidades da população e as questões ambientais.

De acordo com Tucci (2002), quando se promovem ações ordenadas na organização e execução dos projetos de drenagem urbana é possível criar um ciclo de equilíbrio entre o desenvolvimento urbano com as condições ambientais.

Um projeto de drenagem deve atender as necessidades do local tanto na micro drenagem como na macro drenagem e para isso deve seguir um roteiro de organização para chegar ao produto que se deseja com qualidade e atendimento das partes interessadas. Ele deve seguir, por exemplo o Plano Diretor de Drenagem da cidade e este plano deve ser integrado aos planos de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e desenvolvimento urbano de modo a buscar um conjunto de ações que visem equilibrar o desenvolvimento com as condições ambientais.

Um projeto de drenagem deve considerar práticas modernas de manejo integrado considerando: o planejamento da cidade; o próprio planejamento do projeto; as construções das ruas; o planejamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; os sistemas de escoamento superficial, incorporando dispositivos de retenção e infiltração ou alternativas de utilização das águas; implantação de sistemas de prevenção e controle de inundações; identificação e controle da interferência do lixo ao escoamento superficial; o manejo e controle do meio ambiente (RECESA, 2008).

A forma desordenada de um projeto dificulta, ou até impossibilita, a construção de sistemas de escoamento superficial adequados tendo como consequência as inundações. Planejar um projeto de escoamento superficial é se antecipar e controlar os impactos antes que estes se tornem realidade.

De acordo com Silva (2014), o avanço tecnológico faz com que a engenharia passe por transformações no modo de planejar e gerenciar projetos e obras. Barros (1998) apud Silva (2014) acentua que entre as estratégias adotadas na construção civil, destacam-se a racionalização dos métodos, processos e sistemas construtivos, empregada com o objetivo principal de diminuição de custos, garantia de atendimento dos prazos de execução e incremento da qualidade no projeto/produto.

Estudar os processos de planejamento e execução de projetos em drenagem é de fundamental importância para se conhecer os agravamentos que um projeto desordenado pode causar e estabelecer uma estrutura hierárquica de como organizar um projeto definindo seus objetivos e requisitos. É o planejamento que vai definir o desempenho da obra e o atendimento as necessidades das partes interessadas.

Compreendendo a dinâmica do contexto, este trabalho tem por objetivo diagnosticar a influência do método de planejamento e execução de projetos das obras da Copa Fifa 2014 na região do viaduto da UFMT – Av. Fernando Corrêa da Costa (Cuiabá-MT) em relação ao agravo dos alagamentos ocorridos durante as mesmas e apresentar um comparativo de como ocorreu e como poderiam ter ocorrido as obras de drenagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico preliminar, com o objetivo de identificar o panorama geral sobre o tema em pesquisa.

A fase de levantamento de dados envolveu a coleta de material bibliográfico sobre planejamento e execução de projetos e obras, além de entrevista nos setores relacionados com a obra, como a Secretaria Estadual Extraordinária da Copa do Mundo Fifa 2014 (Secopa), e também a verificação em campo sobre as estruturas contra alagamentos e inundações na região do viaduto da UFMT, localizado sobre o córrego do Barbado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que na região estão sendo realizadas duas obras distintas: a implantação do modal Veículo Leve sobre Trilho (VLT), sentido Coxipó-Centro (que inclui o viaduto e a rotatória abaixo deste) e a construção da avenida Parque do Barbado, que inclui canalização e fechamento do canal, sob a pista. O fato de haver obras distintas resulta em necessidade de integração no planejamento de ambas, para que não acarrete interferências de uma obra sobre a outra, tais como obstrução das bocas de lobo (BL) e bueiro por material de construção, entre outros.

Em mapeamento realizado por Zorzo (2015), foi verificado que 43,6% das BL identificadas na bacia apresentaram algum tipo de dano estrutural e que, 57,6% do total de BL, apresentaram algum tipo de obstrução ao escoamento.

Pela comparação entre as Figuras 1 e 2 é possível observar uma extensa área permeável e verde que foi substituída por área pavimentada onde se situa o viaduto e o parque do Barbado, o que aumenta significativamente a área de contribuição e intensifica o escoamento superficial agravando uma área já crítica. Em decorrência disso, há aumento da probabilidade de alagamentos e inundações. De acordo com Zorzo (2015), de 2004 para 2014 houve um crescimento de 13,7% das áreas impermeabilizadas na bacia em estudo.



Figura 1: Ilustração aérea antes do início das obras da Copa
Fonte: Google Earth, 2014



Figura 2: Ilustração aérea durante as obras da Copa
Fonte: Adaptado de Google Earth, 2014

A declividade das vias interligadas com a Av. Fernando Corrêa da Costa contribui para o direcionamento das águas para a avenida e a falha na execução dos dispositivos de microdrenagem na bacia e a canalização do Córrego do Barbado influenciam no comportamento do escoamento superficial sobre a bacia (ZORZO, 2015).

Pelo cronograma da Secopa, as obras do viaduto tiveram início em 30 de janeiro de 2013 com final previsto para 29 de novembro de 2013. Já, as obras de drenagem do segmento 6, referente ao trecho em estudo, tiveram início em 30 de janeiro de 2013 com término previsto para 07 de abril de 2013. Até setembro de 2014, as obras referentes ao viaduto terminaram e este foi parcialmente entregue, enquanto as obras de drenagem que deveriam ser terminadas antes da execução do viaduto não foram concluídas.

Foi possível constatar que as obras de drenagem nesta região foi relegada, não obedecendo a uma hierarquia de atividades a serem executadas. Como resultado, os habitantes e transeuntes assistiram o acréscimo de ocorrências de alagamentos e inundações no entorno das obras do Viaduto da Av. Fernando Corrêa da Costa desde seu início, em 2013. Na Figura 3 é ilustrada uma imagem onde pode ser observado parte do viaduto e uma das ocorrências de alagamento, por deficiência no sistema de captação de água superficial sobre o córrego do Barbado no trecho canalizado e nas áreas adjacentes.



Figura 3: Inundação na área adjacente ao viaduto
Fonte: Reprodução online.

Em pesquisa realizada por Zorzo (2015), a topografia e a falha na execução dos dispositivos de microdrenagem podem contribuir para a ocorrência dos alagamentos, a impermeabilização do solo e a deficiência nas operações de manutenção e limpeza do sistema de microdrenagem podem condicionar, com maior intensidade, a ocorrência dos alagamentos na Av. Fernando Corrêa da Costa.

Em entrevista a alguns engenheiros da Secopa responsáveis pela fiscalização das obras do trecho, foi observado o desconhecimento sobre o guia, denominado "Metodologia de Gerenciamento de Projetos do Estado de Mato Grosso" elaborado pela própria secretaria estadual responsável (SECOPA, s.d.). Este documento é disponibilizado no endereço eletrônico da Secopa.

A não adoção da metodologia para gerenciamento de projetos pelos próprios funcionários da Secretaria denota a vulnerabilidade a falhas na concepção, planejamento e execução do projeto, não atingindo o seu objetivo. Foi verificada a realização de várias mudanças do projeto executivo durante as obras em função da falta de planejamento e organização entre os diversos projetos. A problemática foi reforçada diante de um banco de dados antigo e desatualizado sobre a região, como de dados topográficos e de registros hidrológicos.

De acordo com um dos engenheiros da Secopa, os projetos executivos apresentavam irregularidades, com indicações das galerias, coletores de esgoto, cabos de telefonia, entre outros, com posições não correspondentes à realidade. A falta de *as built* das obras de infraestrutura da referida avenida certamente prejudica a qualidade dos serviços de manutenção e ampliação na execução de obras. Também foi relatada a falta de colaboração, autorizações, documentos, por parte de alguns órgãos como a companhia de abastecimento municipal, Secretaria Municipal de Transportes Urbanos, empresas de telefonia, administração pública em geral.

A essas dificuldades são somadas a outras questões específicas, como por exemplo, o fato do tirante máximo em uma tubulação adotado em projeto executivo, licitado, ser de 90% do diâmetro do tubo, o que contraria o disposto de 75% como exigido pela administração municipal (Secretaria Municipal de Obras Públicas). Este

fato por si só denuncia a falta de submissão dos projetos executivos estaduais à aprovação municipal. Situações técnicas como essa contribuíram com atrasos na execução das obras e com a necessidade de aditivos de obra.

Essas exigências da Prefeitura de Cuiabá têm o objetivo de solucionar os problemas de drenagem municipal, porém não são somente com as obras da Copa que os mesmos serão solucionados. Apesar de influenciarem para tal melhora, há necessidade de a questão ser vista como um todo, readequando a drenagem dos bairros contribuintes para que não sobrecarregue o sistema a jusante. Outra situação detectada no entorno está no sistema de macrodrenagem das águas pluviais (córrego do Barbado), em que são encontradas tubulações de deságue em cota muito baixa possibilitando o refluxo da água de tubulações em situações de precipitações intensas e elevação do nível de água do corpo receptor. Isso pode ser identificado na Figura 4, onde é demonstrada a falta de compromisso com o sistema de drenagem urbana.



Figura 4: Tubulação em cota baixa no córrego do barbado
Fonte: Acervo pessoal, 2014

O município de Cuiabá não possui Plano Diretor de Drenagem Urbana; e a política instrutora de longo prazo mais próxima é o Plano Diretor de Desenvolvimento do município, trata o tema da drenagem urbana de maneira superficial, não sendo previsto para o cenário futuras intervenções estruturantes específicas. A legislação municipal determina para esta localidade porcentagem máxima de área construída de até 70% da área do lote, o que resulta em 30% de área do terreno permeável. Porém a restrição é negligenciada em grande número dos lotes, de modo a aumentar o risco de inundação e sobrecarregar do sistema de drenagem. O Plano Diretor deve ser integrado com o planejamento das obras de drenagem para que haja maior êxito.

De acordo com o CREA, a Secopa ignorou as solicitações - via ofício - de envio dos projetos executivos em andamento, o que prejudica a análise do aspecto estrutural dos empreendimentos (G1 Mato Grosso, 2014).

A Secopa não disponibilizou cópia do memorial do projeto executivo das obras, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.527/2011 – Lei de Acesso à Informação – (BRASIL, 2011), o que inviabilizou a participação dos cidadãos no que tange ao exercício de seus direitos enquanto agente fiscalizador. Em um dos ofícios encaminhados à Secopa pela Prefeitura de Cuiabá (CUIABÁ, 2014), percebe-se que a prefeitura teve o mesmo problema de acesso aos projetos, pois desde o início das obras houve o requerimento dos projetos de drenagem, sem sucesso.

PROPOSTAS E ANÁLISES

De acordo com Silva (2014), a estrutura organizacional é um fator que pode afetar a disponibilidade de recursos e influenciar a maneira como os projetos são conduzidos.

Foi definida pelos autores do corrente trabalho uma proposta de EAP (Figura 5) de obra pública para implantação do sistema de drenagem do trecho do Viaduto UFMT. Seguindo a EAP proposta, o ciclo de vida de um projeto de drenagem é dividido em cinco fases principais: mapeamento dos processos atuais, licitações, projeto básico, projeto executivo e encerramento.

- 1) A fase de mapeamento dos processos é parte da iniciação do projeto, aqui deverá ser realizado os estudos de viabilidade, delimitação e mapeamento das áreas e dos recursos naturais das áreas propensas à inundação; elencar os potenciais impactos ambientais causados pela obra, levantando mitigações para os impactos causados e identificar quais são os objetivos que o cliente pretende alcançar.
- 2) A fase de licitações a contratação deve estar vinculada a Lei 8.666/1993 (Lei de licitações e contratos). Deve haver uma análise das propostas buscando o atendimento aos requisitos prévios à contratação integrando os recursos financeiros, ambientais e o atendimento as necessidades da obra com competência e qualidade. Decidido a empresa a realizar as obras o contrato deve ser formalizado, o anteprojeto deve ser realizado atendendo aos requisitos do contrato com o orçamento dentro do pré estabelecido e o Termo de Abertura de Projeto (TAP) deve ser elaborado e o Gerente de Projeto escolhido.
- 3) A fase de projeto básico de drenagem deve ser definido o projeto geométrico da via para então ser produzido as plantas iniciais definindo pontos necessários a introdução de bocas de lobo e poços de visita e as áreas de contribuição além da verificação da quantidade adequada das mesmas, principalmente em áreas propensas a inundações. A elaboração do dimensionamento do sistema de drenagem deve atender a requisitos básicos e as normas estabelecidas. Devem ser determinados critérios para recuperar a margem ao longo dos córregos nas ruas com vegetação nativa, contribuindo para infiltração de águas pluviais e preservação das margens. Concluído o dimensionamento deve ser realizado um novo orçamento atendendo a qualidade do projeto e aos requisitos do contrato. Realiza-se um relatório para fornecimento de informações ao cliente.
- 4) Na fase de projeto executivo deve ser definido o planejamento da execução das obras, elaborando um cronograma e as etapas de execução das obras. As obras de drenagem devem ser iniciadas antes ou em conjunto com as obras de infraestrutura, mas seu término deve ser anterior as obras de infraestrutura. Na execução da obra deve ser seguido o cronograma de execução das obras, atendendo aos prazos e custos definidos e aos objetivos estabelecidos em contrato, integrar as obras presentes e futuras a serem realizadas na região. Depois de terminado as obras de drenagem estas devem ser controladas e monitoradas para que as obras de mesoestrutura e superestrutura não causem diminuição do engolimento das grelhas e bocas de lobo dimensionadas. Elaborar relatórios ao cliente da execução da obra, apresentando os níveis de execução das obras e os atendimentos aos prazos e possíveis mudanças e atrasos em relação as obras.
- 5) Na fase de encerramento, a obra deve ser verificada e analisada considerando os objetivos propostos pelo cliente e o atendimento a qualidade da obra conforme contrato, deve-se realizar o termo de encerramento junto ao cliente e entregar a obra.

Verificou-se que dentro do proposto na EAP, as obras se encaixaram em alguns requisitos das fases que estabelecem o ciclo de vida de um projeto de drenagem. Por ser uma obra que compõem o sistema VLT de Cuiabá, ou seja, realização de obras não apenas na área de drenagem, mas também de tráfego com implantação de trincheiras e viadutos, observou-se falhas na integração entre essas áreas, e interferências no ciclo de vida do projeto de drenagem urbana, acarretando graves inundações por parte do córrego e alagamento nas pistas durante e após o término da obra do viaduto da UFMT.

Os prazos definidos e mesmo os prorrogados não foram cumpridos, e mudanças solicitadas pela prefeitura no projeto executivo acarretou em custos na implantação do projeto. Os objetivos não foram cumpridos e até início de 2015 não houve encerramento das obras.

Verificou-se a falta capacitação na ferramenta de gerenciamento de projetos (SIGEP), oficialmente adotada pelo governo estadual e de adequação da ferramenta para aplicação, pois ao visitar o endereço eletrônico da secretaria responsável, verifica-se que o sistema de gerenciamento das obras não está de acordo com o proposto no documento Metodologia de Gerenciamento de Projetos do Estado de Mato Grosso (SECOPA. s.d.).

CONCLUSÃO

O mundo globalizado e as constantes mudanças demandam agilidade de resposta aos diversos órgãos competentes para uma boa execução principalmente nas obras estruturais da cidade.

É imprescindível que para a realização de uma obra, esta esteja envolta de um planejamento coerente, otimizado, viável e organizado para acarretar também em uma boa execução bem como diagnosticar a situação atual e identificar lacunas e desafios que deverão ser vencidos prioritariamente para a realização bem-sucedida das obras em geral. Houve atrasos nos prazos, custos maiores que os previstos, mudanças nos projetos o que pode acarretar o não atendimento aos objetivos definidos inicialmente.

É importante assegurar a conscientização e o comprometimento de todos os órgãos competentes quanto à adoção de boas práticas de gerenciamento de projetos, colaboração entre as empresas e integrações com as obras adjacentes (quando houver) e com as diversas políticas urbanas existentes na cidade para o sucesso da organização como um todo.

Para que se evitem erros de execução de obras de drenagem, especialmente em uma área crítica, como a de estudo, é necessária a adoção de um projeto baseado no PMBOK (Guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projeto) e utilização da ferramenta EAP (Estrutura Analítica de Projeto). Esta ferramenta representa uma estrutura hierárquica com orientação às entregas de trabalho a ser executada pela equipe de projetos para atingir os objetivos do projeto e as entregas requisitadas. Definir o ciclo de vida de um projeto é de fundamental importância para o planejamento e execução de uma obra.

A Secopa era uma Secretaria Extraordinária de Mato Grosso para administrar as obras da Copa de 2014, com data prevista de encerramento para 31 de dezembro de 2014. Com os atrasos das obras, e promessa de entrega para os anos seguintes, fica uma questão importante sobre o seu gerenciamento e com a mudança de governo em função das eleições em nível estadual em 2014: quem está responsável pela conclusão das obras?

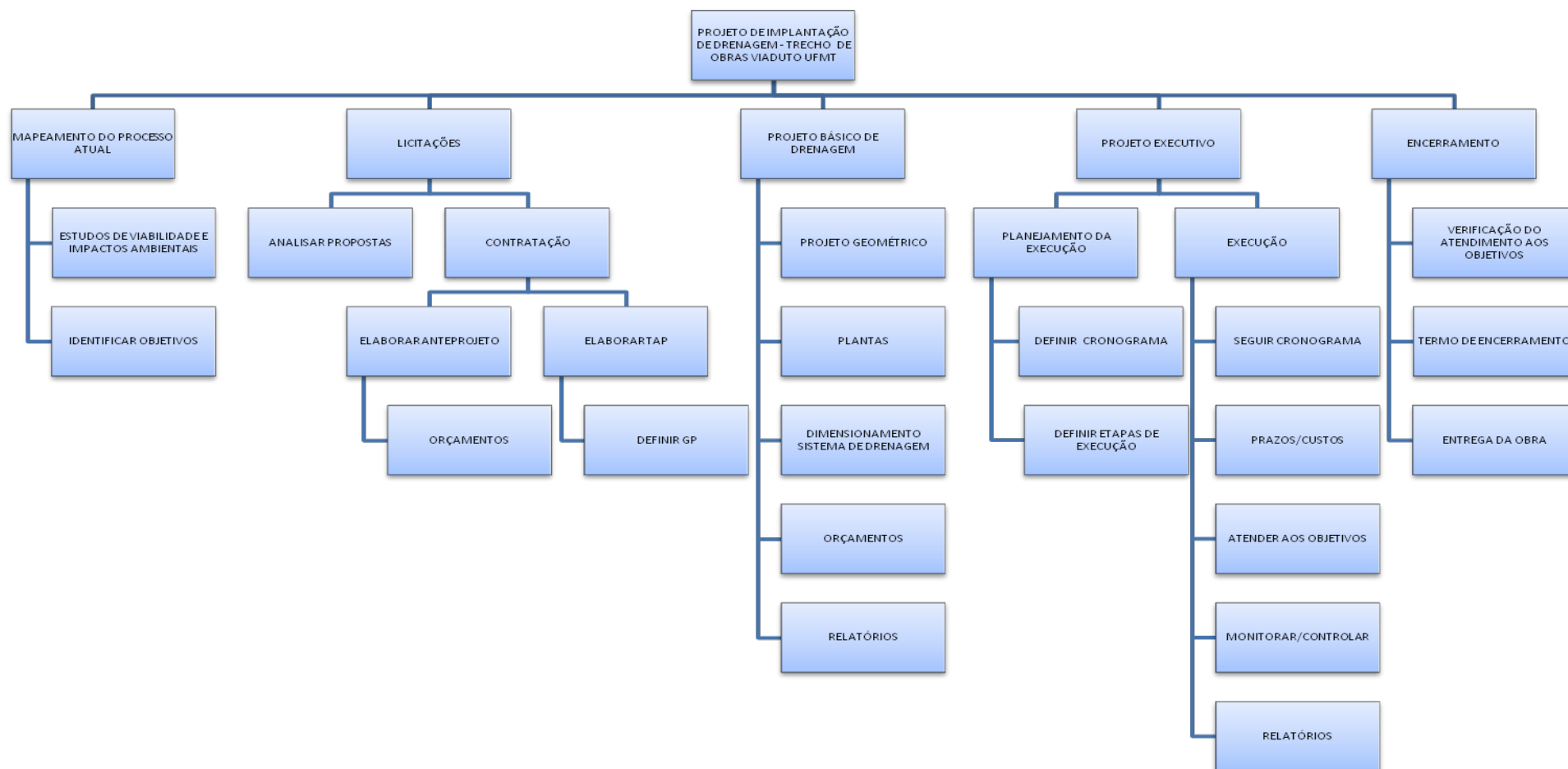


FIGURA 5 - Elaboração de EAP baseado em Silva (2014)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei Federal nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 nov., 2011
2. CUIABÁ. 2014. Secretaria Municipal de Obras Públicas. Ofício nº 1317/2014/GS/SMOP. Cuiabá. Ofício encaminhado à Secretaria Extraordinária Copa do Mundo Fifa 2014. Assunto: Escoamento de águas pluviais – Viaduto Fernando Correa. 2p.
3. G1 Mato Grosso, Obras da Copa em Cuiabá. Disponível em: <http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2014/02/obras-da-copa-em-cuiaba-tem-baixa-qualidade-de-acabamento-diz-crea.html>. Acesso em: 16 de agosto de 2014.
4. GOOGLE. **Google Earth website**. <http://www.google.com/earth/>, 2014.
5. LIMA, E, B, N, R. 2001. **Modelagem Integrada para Gestão da qualidade da água na Bacia do Rio Cuiabá**. Tese de Doutorado, Engenharia Civil, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
6. SECOPA. s.d. **Metodologia de Gerenciamento de Projetos do Estado de Mato Grosso**. Disponível em: <http://www.mtnacopa.mt.gov.br/download.php?id=261575>. Acesso em: 05 de agosto de 2014.
7. SILVA M. A. S. 2014. **Avaliação para implantar PMO em pequena empresa de projetos de drenagem urbana** - Distrito Federal: Estudo de caso. Scientific Journal Eng. and Science.
8. TUCCI C.E.M.. 2002. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 7 n.1 Jan/Mar, 5-27.
9. RECESA. 2008 **Águas pluviais**: planejamento, execução, fiscalização de obras e manutenção de sistemas de drenagem pluvial. guia do profissional em treinamento: nível 1 / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org). – Salvador: ReCESA. 90 p.
10. Zorzo, A. P., 2015. **Estudo sobre os condicionantes de alagamentos na Avenida Fernando Corrêa da Costa, Cuiabá/MT**. TCC (graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia, Cuiabá/MT.