

Prados, G. P.<sup>1</sup>; Santos, M. D. R.<sup>2</sup>

*Graduandos, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.*

Resende, P. S. O.<sup>3</sup>

*Professor Me., Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil*

<sup>1</sup>[costapradogabriel@gmail.com](mailto:costapradogabriel@gmail.com); <sup>2</sup>[construir.reis@gmail.com](mailto:construir.reis@gmail.com); <sup>3</sup>[preengenharia@gmail.com](mailto:preengenharia@gmail.com)

## RESUMO:

Este trabalho analisou as divergências contratuais no trecho da GO-230 entre Água Fria de Goiás e Mimoso de Goiás. A obra do referido trecho, passou por processo licitatório, foi iniciada e durante a execução foi necessário que outra empresa assumisse o contrato. Dessa forma, houve atrasos para a finalização que deveria ter ocorrido em 2013, passados 7 (sete) anos ainda está inacabada. Na elaboração deste estudo foram analisadas as etapas do projeto necessárias para eficiência da pavimentação a ser implantada, destacando os conceitos, materiais e aspectos importantes a serem considerados no momento do planejamento. Foi tomada como base autores e instruções que norteiam as obras no Brasil que vão desde quais materiais utilizarem até o perfil do tráfego no pavimento. As reflexões são relevantes pois a partir delas é possível estabelecer diretrizes para a execução de uma rodovia seguindo as boas práticas da engenharia, evitando prejuízos ao erário e entregando um serviço de qualidade aos usuários.

*Palavras-chaves:* Rodovia, Pavimentação, Planejamento, Terraplenagem, Reequilíbrio contratual.

**Área de Concentração:** , 05 – Infraestrutura de transporte

## 1 INTRODUÇÃO

No decorrer deste estudo será possível acompanhar como a obra de pavimentação de uma rodovia passa por etapas e quais são elas. Desde problemas da empresa executora do projeto, aquisição de materiais, trajeto onde o pavimento será traçado se tornam essenciais para elaboração, execução e desenvolvimento de qualquer projeto de pavimentação, pontos estes que serão abordados ao longo do texto.

A globalização é algo presente na sociedade, cada vez mais o ser humano se desloca ou tem a necessidade de levar algo de um lugar para o outro. Um contexto em que a pavimentação assume um papel de extrema importância no movimento de locomoção da humanidade. Um local com pavimentação adequada traz benefícios não apenas para empresas e motoristas, é um bem para toda a comunidade local. Entretanto ao

encontrar um projeto que não atende a qualidade mínima em sua estrutura o problema atinge a todos (ROSSI, 2017).

Dentre os problemas que uma má pavimentação pode causar estão os acidentes, falhas pelo terreno e danos a locomoção adequada de pedestres e meios de transporte. Para sanar tais problemas toda obra deve passar por planejamento, considerando os aspectos do local onde será realizada de maneira minuciosa (ROSSI, 2017).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Terraplenagem e Pavimentação são obras que possuem uma relação estreita. Uma pavimentação efetiva e com durabilidade requer uma preparação do solo por meio da terraplenagem.

Para Almeida (2006) a mudança de um terreno de forma intencional é considerada uma arte que traz benefícios relevantes para os usuários do local onde será realizada. É importante compreender que, no contexto da obra civil, possibilitam uma melhoria no tráfego criando uma superfície mais regular; mais aderente o que garante estabilidade em pista molhada e menos ruidosa na ação dinâmica dos pneus do veículo com o solo, seja na zona urbana ou rural (BALBO, 2007).

A base da obra é o planejamento, de acordo com Palhota (2016) o planejamento pode ser conceituado como um processo de tomada de decisão realizado para antecipar uma desejada ação futura utilizando, para isto, meios eficazes para concretizá-la.

Sem estradas adequadas não apenas continuaremos a ser uma região fora do espectro das nações desenvolvidas, como também continuaremos a ser um País que não oferece acesso adequado de bens para sua população. Não nos ufanemos, portanto, de nossa infraestrutura rodoviária, ainda bastante arcaica, que demonstra baixa tecnologia a serviço, reflexo de nosso atraso como sociedade moderna (BALBO, 2007).

Um exemplo claro de que as obras em um determinado terreno vão além das necessidades locais são ações que podem transformar a vida das pessoas como um todo. Para planejar uma obra de terraplenagem é relevante considerar aspectos que influenciam na realização do projeto relatados a seguir:

- ✓ Fatores naturais: regime de chuvas, natureza do solo, altitude, topografia, capacidade de suporte a ação de cargas e granulometria do terreno (ALMEIDA, 2006).
- ✓ Regime de chuvas: Chuvas de até 5 milímetros em 10 dias por mês acarretam em 50% de paralisação da obra, sendo que no inverno é previsto uma média de 15% de paralisação. É aconselhável utilizar equipamentos com esteira nas regiões com mais de 3.000 milímetros por ano (ALMEIDA, 2006).
- ✓ Fator econômico: Custo unitário do metro cúbico;
- ✓ Fatores de projeto: Empolamento, peso, volume a ser movido, dimensões das plataformas, rampas e a distância de transporte. O volume normalmente é medido no corte, ele aumenta ao ser escavado, ocorrendo um fenômeno chamado de empolamento. Esse volume é transportado ao aterro, passando pelo processo de compactação, assim o material estará com volume compactado (ALMEIDA, 2006).

## 2.2 Importância da obra

As características geográficas do projeto desenvolvido no sentido de Mimoso para Água Fria estão descritas na figura 2 abaixo.

**Figura 2: características geográficas do trecho em obras**

| Características Geográficas<br>Rodovia GO-230 - Trecho Mimoso de Goiás / Água Fria de Goiás |              |             |             |
|---|--------------|-------------|-------------|
| Local   | Altitude (m) | Coordenadas |             |
|   |              | Latitude    | Longitude   |
| Mimoso de Goiás   | 675          | 15° 03' 22" | 48° 09' 25" |
| Água Fria de Goiás  | 980          | 14° 59' 22" | 47° 47' 50" |

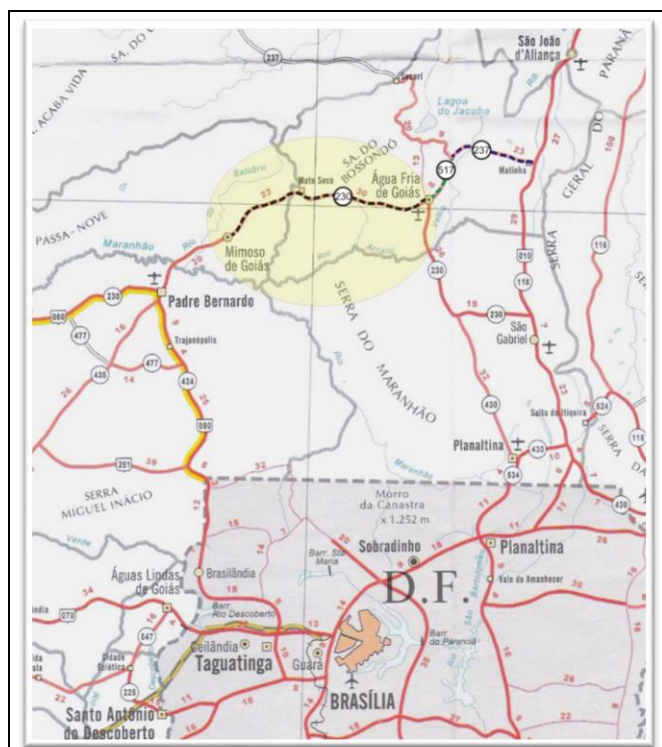
Uma extensão aproximada de 53 quilômetros compõe o projeto do trecho da rodovia GO-230 entre os Municípios: Mimoso de Goiás e Água Fria de Goiás. Atualmente, 61% das cargas transportadas nacionalmente são deslocadas por meio das rodovias. O Brasil possui mais de 61 mil quilômetros só em vias federais pavimentadas (IPEA,2010).

A importância dessa rodovia pode ser destacada por ser um elo entre o nordeste e as regiões oeste e sul do Estado de Goiás, sem a necessidade de passar por Brasília. Considerando que o tráfego das principais rodovias Federais da região ocorre nas BRs 010-020-040-060-070-080-251-414 convergindo todas para Brasília, levando a uma concentração prejudicial de tráfego na zona urbana da capital sendo possível destacar a relevância do projeto.

Um dos outros objetivos da obra são promover as atividades econômicas da região criando empregos e gerando renda. É um projeto com um valor considerável que reúne esforços dos Governos: Federal, do Distrito Federal, de Goiás, de Minas Gerais e Municipal.

Ao melhorar uma rodovia, o aumento do tráfego deve ser previsto, levando em consideração viagens futuras que não podiam acontecer devido à precariedade dos pavimentos. O fenômeno da variação da elasticidade da demanda por transportes causado por melhorias na infraestrutura é conhecido como tráfego gerado, que pode ser visto na figura 3 (AMARAL et al., 20018).

**Figura 3: Mapa de Localização**



Fonte: Basitec, 2012.

A região do Entorno de Brasília tem passado por uma ampliação considerável na produção agrícola, exploração mineral, da avicultura, piscicultura, turismo, agropecuária de leite e corte. Um contexto que resulta não apenas no aumento do tráfego de veículos, mas também na quantidade de carretas e bitrens com altas cargas que aumentam a precariedade das rodovias da região.

Por meio de imagens é possível observar o trecho em construção, com início na cidade de Mimoso de Goiás e terminando em Água Fria de Goiás, sentido oeste-leste como mostra a seguir na figura 4.

**Figura 4. Descrição do trecho**



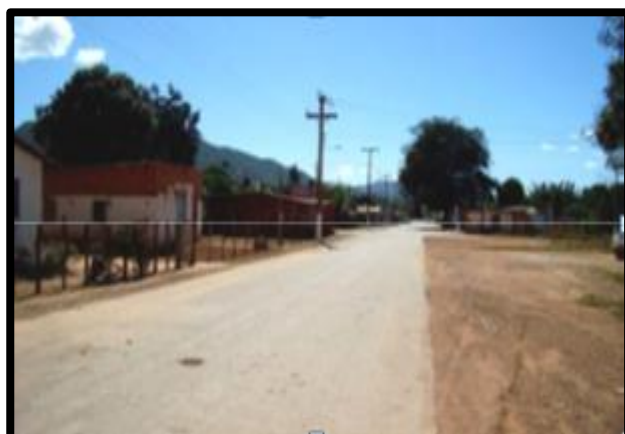
Fonte: Basitec, 2012.

Com base nas orientações contidas na Instrução de Serviço I-205 (Brasil, 1999) estudos topográficos definiram como os serviços seriam realizados:

- Transporte e Implantação de Marcos de Referência;
- Implantação de Poligonal Básica de Apoio;
- Levantamentos Planaltimétricos;
- Elaboração de Plantas Topográficas;
- Transporte e Implantação de referenciais de nível (RNs).

O marco inicial da obra é o final da Rua 03 da cidade de Mimoso de Goiás. Ao longo do percurso a obra irá passar por trechos da zona rural e urbana, pontes de madeira e concreto, e também pelo povoado de Mato Seco que está localizado no quilômetro 21,8 da estrada existente, como mostra figura 5.

**Figura 5: Trecho inicial da obra**



Fonte: Basitec, 2012.

O final do trecho é na cidade de Água Fria de Goiás, no entroncamento com a rodovia GO-517, conforme figura 6.

**Figura 6: Entroncamento GO-230/GO-517**



Fonte: Basitec, 2012.



A quantidade de veículos que utilizam a rodovia foi analisada minuciosamente, aspecto relevante na determinação de número de repetições do eixo padrão de 8,2tf para dimensionamento da estrutura de pavimento necessário para suportar os esforços oriundos da passagem destes veículos. Uma análise que apesar de não ser precisa, por meio de estimativas é possível ter uma noção de como será o tráfego de determinado trecho.

A fim de estimar o tráfego futuro é possível subdividi-lo em três categorias básicas: tráfego atual ou normal, que ocorre independente de melhorias do pavimento; tráfego atraído: após a pavimentação os usuários mudam seu itinerário para se beneficiar da nova opção e o tráfego gerado que resulta do aumento da atividade agrícola, consequência do transporte mais barato. Os impactos do tráfego gerado somente passaram a ser considerados quando o tráfego existente não era suficiente por si só para justificar o projeto almejado. (DNIT, 2006)

A intensidade do tráfego sofre interferência de diferentes aspectos, um deles são os aspectos sazonais. De acordo com a AGETOP (2010), é possível dividir a movimentação nesse trecho em três períodos:

- Nos meses de julho a outubro uma movimentação intensa de caminhões carregados de fertilizantes, calcário, gesso agrícola e sementes. Esta situação ocorre com maior intensidade entre o povoado de Mato Seco e Água Fria de Goiás, cuja região apresenta melhores condições para aproveitamento agropecuário.
- Entre outubro e fevereiro o volume de tráfego de veículos de carga na rodovia é menor. Esse período se caracteriza pela movimentação operacional dos cuidados agrícolas, tráfego de mão de obra, assistência técnica e de máquinas.
- Os meses de fevereiro a junho é marcado novamente por um grande fluxo de veículos de carga, provenientes de colheita da safra de verão, chegada de insumos para o plantio da safrinha e colheita da própria safrinha.

Como base para chegar aos números relacionados ao tráfego, a AGETOP realizou um estudo em 2006 na rodovia GO-230, no trecho que liga as cidades de Padre Bernardo e Mimoso de Goiás. Considerou-se um crescimento de 3% ao ano, com a rodovia em operação a partir do ano de 2013, com estimativas de 10 anos. Como pode ser vista na figura 7.

| PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA   |                  |        |           |    |     |     |     |           |               |  |
|-----------------------------------|------------------|--------|-----------|----|-----|-----|-----|-----------|---------------|--|
| RODOVIA GO-230                    |                  |        |           |    |     |     |     |           |               |  |
| TRECHO: MIMOSO-AGUA FRIA DE GOIAS |                  |        |           |    |     |     |     |           |               |  |
| VOLUME DE MÉDIO DIÁRIO DE TRÁFEGO |                  |        |           |    |     |     |     |           |               |  |
| Ano                               | Carro de Passeio | Ônibus | Caminhões |    |     |     |     | VMD total | VMD comercial |  |
|                                   |                  |        | 2c        | 3c | 2s3 | 3s3 | 2c3 |           |               |  |
| 2012                              | 204              | 5      | 31        | 30 | 19  | 17  | 15  | 322       | 118           |  |
| 2013                              | 210              | 5      | 32        | 31 | 19  | 18  | 16  | 331       | 121           |  |
| 2014                              | 216              | 6      | 33        | 32 | 20  | 18  | 16  | 341       | 125           |  |
| 2015                              | 223              | 6      | 34        | 33 | 20  | 19  | 16  | 352       | 129           |  |
| 2016                              | 230              | 6      | 35        | 34 | 21  | 20  | 17  | 362       | 133           |  |
| 2017                              | 237              | 7      | 36        | 35 | 22  | 20  | 17  | 373       | 137           |  |
| 2018                              | 244              | 7      | 37        | 36 | 22  | 21  | 18  | 385       | 141           |  |
| 2019                              | 251              | 7      | 38        | 37 | 23  | 21  | 19  | 396       | 145           |  |
| 2020                              | 258              | 8      | 40        | 38 | 23  | 22  | 19  | 408       | 150           |  |
| 2021                              | 266              | 8      | 41        | 39 | 24  | 23  | 20  | 421       | 155           |  |
| 2022                              | 274              | 8      | 42        | 41 | 25  | 23  | 20  | 434       | 159           |  |
| 2023                              | 282              | 9      | 43        | 42 | 26  | 24  | 21  | 447       | 164           |  |

Fonte: BASITEC, 2012.

O volume de tráfego diário foi elaborado a partir de estimativas dos anos anteriores. É uma hipótese que serve de parâmetro para realização de uma obra eficiente que considere a quantidade de carros de passeio, ônibus e caminhões que possam vir a trafegar na rodovia.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado a partir da análise do projeto executivo da obra da rodovia GO-230, no trecho entre GO-517 Água Fria de Goiás e Mimoso de Goiás no qual abordava desde o planejamento até o orçamento da obra. Por meio de revisão bibliográfica foram abordados conceitos e instruções para que a obra seja realizada com eficiência e adequação ao lugar onde está sendo construída. A pesquisa de campo foi realizada por meio de levantamento dos problemas no cotidiano da obra e como aconteceram durante a execução da obra. Para conhecer os problemas que a execução do projeto enfrentou foram feitas visitas à obra sob condução da atual empresa que assumiu o projeto. Dessa forma, chegou ao conhecimento dos pesquisadores os problemas que foram recorrentes no projeto como atrasos, trabalhos que precisaram ser refeitos e prejuízos financeiros.

Destacam-se questionamentos levantados nesta etapa:

1. Quais os problemas enfrentados para execução da obra de terraplenagem e pavimentação que incorreram em atrasos contratuais?

2. Por conta desses problemas o valor da obra sofrerá alterações? Qual o percentual a ser aditivado?
3. Qual valor a contratante paga por Km rodado no transporte do material para a caixa de empréstimo?
4. Quanto tempo será necessário para a conclusão da obra?
5. O que a contratada está fazendo para concluir a obra com maior eficiência?
6. Em função do desvio pela não desapropriação da fazenda, qual o impacto disso no prazo e no custo final da obra?

#### 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao realizar uma obra vários problemas surgem ao longo de sua execução. Dentre as dificuldades encontrados destacam-se:

- Falha de gerenciamento da contratante,
- Obra de terraplenagem e pavimentação liberada, porém, a obra de arte especial que define o greide do pavimento acabado, sequer foi licitada. Conforme observamos na figura 8.

**Figura 8: Local da Ponte sobre Rio Mangabeira**



**Fonte:** Própria, 2020

- Em função da não realização da ponte, os serviços de terraplenagem e pavimentação do encabeçamento da ponte, que estão no contrato da obra, não podem ser desenvolvidos.

- Caixa de empréstimo prevista para as camadas finais do pavimento (material selecionado) segundo ABNT NBR 9895/1987, nas aferições de campo o CBR requerido para subleito deveria ser acima de 13%, porém os valores aferidos na obra deram entre 8% e 12% sendo assim os materiais não podem ser

utilizados acarretando em atraso na obra e custo adicional de transporte

- Ainda não foi apontada a solução de onde será retirado o novo material para as camadas finais, a empresa supervisora / projetista ainda está analisando a possibilidade até mesmo de alteração no dimensionamento das camadas de pavimento.

- Existe material a aproximadamente 3,5km a mais de distância. Valor do transporte é aproximadamente R\$0,80/m<sup>3</sup>.km. Porém, a empresa projetista insiste em achar material dentro da obra, pois essa alteração seria considerada erro de projeto, e, conseqüentemente, a contratante poderia responsabilizá-los pela alteração, pelo atraso na obra e pelos custos extras.

- A utilização de cimento como material para estabilização do solo local, visando o aumento no CBR (California Bearing Ratio) é inviável mesmo com a utilização de 1%, elevaria os custos e por se tratar de material fino tornaria o solo mais retrátil.

- Outra solução seria no máximo incorporar um percentual de cascalho, porém também tem custo extra e precisa ser analisada a viabilidade de incorporar um percentual de cascalho ou trazer todo material de melhor qualidade, localizado a uma distância de 3,5km.

- Nesse caso a contratante remunera todos os serviços executados, a questão pendente está na relação entre a contratante e a projetista supervisora do contrato em questões de responsabilização.

- Proprietários de alguns terrenos não liberaram entrada, impedindo a obra de prosseguir em aproximadamente 3 km dos 7 km de extensão. A contratante teve de negociar alteração no traçado para atender as reivindicações desses proprietários. Ainda não foi concluída as adequações do projeto e orçamento, mas provavelmente ficará próximo do custo do traçado anterior. O aspecto negativo do novo traçado é o aumento de 6 (seis) curvas na rodovia. Enquanto no traçado antigo o segmento era todo uma única tangente, ou seja, a piora do traçado é topograficamente qualitativa. Localizada na estaca 1900 a 1997+ 12.575 conforme observamos na figura 9 uma dessas curvas.

**Figura 9: Uma das 6 (seis) curvas decorrentes da alteração do traçado**



Fonte: Própria, 2020.

-A contratada está evoluindo os serviços de terraplenagem nos 4 km liberados pelos proprietários, com exceção do encabeçamento da ponte sobre o rio Mangabeira. No entanto está havendo nítida quebra de equilíbrio econômico-financeiro do contrato, uma vez que as frentes de serviço não estão liberadas, assim as despesas indiretas estão em sobrepeso no custo para a contratada. Ademais, a interrupção abrupta por falta de frente de serviço também acarreta rescisões trabalhistas extemporâneas e novas mobilizações, desmobilizações, além de manutenção de canteiro em período de obra paralisada.

- No segmento iniciado pela empreiteira, todos os aterros estão ficando 40 cm abaixo do greide de projeto, exatamente pela falta de definição do material para as camadas finais. Todos os fundos dos cortes também foram rebaixados, mas não foram reaterros. Outro serviço que não pode ser executado é a drenagem profunda, em colchões drenantes, pois o material que irá cobrir esses colchões já deve ser o material selecionado para reaterro das camadas finais dos cortes. Assim, a execução da obra restou prejudicada.

- A Ordem de Início, foi emitida em 06/08/2020, a menos de dois meses para início do período chuvoso (outubro), isso demonstrou falha de gerenciamento da contratante, que pressionou a contratada pelo início dos serviços, imputando-lhe sobrecusto e prejuízos.

- Outro deficiência é a licença de supressão vegetal (desmatamento). Ela foi protocolada dia 05/07/2020 no órgão ambiental estadual pela contratada conforme rege a Lei 6938 de 31 de agosto de 1981(antes da ordem de início, para ganhar tempo), mas mesmo assim não foi sequer analisada até o momento. Com

isso, parte da obra não pode ser iniciada. Com interesse de uma execução rápida a contratada está adiantando o replantio de árvores que deve ser solicitado na licença de supressão vegetal conforme figura 10.

**Figura 10: Replântio de Árvores**



Fonte: Própria, 2020.

- Com o início do período chuvoso, inicia-se outro problema: como a terraplenagem não foi finalizada, e conseqüentemente, a pavimentação também não, as erosões devem danificar os serviços já executados de terraplenagem, que são motivo de conflito entre contratante e contratada sobre sua devida remuneração (retrabalhos).

- Outro aspecto relevante é que a obra tinha sido iniciada por outra empresa, em outro contrato, que foi rescindido. Assim, já existiam serviços executados, como um bueiro na estaca 1875. É um BDT (bueiro tubular de concreto) diâmetro 1.500mm, que estava com as alas retas, enquanto o bueiro é esconso, e também as alas tinham trincas e o berço apresentava algumas brocas. No projeto do remanescente de obras assumido no contrato da empreiteira atual, havia previsão para aproveitar esse bueiro, ou seja, não seriam executados reparos e também não seria reconstruído o bueiro. Após o início do aterro sobre o bueiro, ele começou a recalcar a jusante e romper a linha de tubos e a ala. A empresa projetista teve de assumir a responsabilidade e foi emitida uma nota técnica para reexecutar o bueiro. A contratada será remunerada pela demolição do bueiro velho, a construção do novo e também pela escavação do material que já havia sido aterrado sobre o bueiro. No quadro 1 abaixo são apresentadas as principais alterações contratuais e seus acréscimos no custo final da obra.



## Quadro 1: Resumo das alterações contratuais.

| RODOVIA GO-230<br>TRECHO: MIMOSO-ÁGUA FRIA DE GOIÁS<br>VALOR APROXIMADO DE ADITIVO |  |  |
|--|--|--|
| DESVIO DE TRAÇADO<br><br>1,6 KM  | VALOR DO KM<br><br>R\$1.714.285,71             | VALOR DO DESVIO<br><br>R\$ 2.742.857,14  |
| RETRABALHOS<br>EROSÃO<br>BUEIRO<br>LICENÇA<br><br>35 %                             | VALOR TOTAL DA<br>OBRA<br><br>R\$12.000.000,00 | VALOR DO ADITIVO<br><br>R\$ 4.200.000,00 |
| Resumo das alterações<br>contratuais   | ACRÉSCIMO AO<br>ESTADO 60%                     | TOTAL<br>R\$ 6.942.857,14                |

Fonte: Própria, 2020.

Uma obra de pavimentação tem um custo elevado, por isso a realização de um projeto requer atenção aos parâmetros e manuais oficiais que direcionam a construção civil no país, assim além de construir o pavimento, deve ser considerado a sua manutenção buscando economia com possíveis danos e reconstruções prematuras de pavimento. Dentre as possíveis adversidades algumas foram encontradas como mostra na tabela 1.

Tabela 1: Adversidades da obra

| Problemas   | Causa                                   | Como evitar   |
|---|---|---|
| Material inadequado                                       | Falta de eficiência no estudo geológico | Cobrar fiscalização na etapa do projeto   |
| Não permissão dos proprietários quanto ao trajeto traçado | Intransigência com futuros usuários     | Desapropriar antes da ordem de serviço, pegar assinatura e termos de cessão antes do processo licitatório |
| Ruptura no bueiro   | Má execução da empresa anterior         | Cobrar adequada avaliação antes da licitação  |

Fonte: os autores, 2020.

## 5 CONCLUSÕES

A realização deste estudo oportunizou o conhecimento de detalhes sobre a obra da rodovia GO-230, entre a GO-517 Água Fria de Goiás e Mimoso de Goiás. Trata-se de uma obra de grande relevância na região e com muitos desafios a serem enfrentados para sua implantação. Vários problemas ocorreram durante a realização da obra o que contribuiu para que a mesma não pudesse ser entregue no prazo estipulado. Um dos graves problemas encontrados foi a ponte sobre o rio Mangabeira por não constar na licitação foi necessário um novo pleito que ainda está em andamento. Proprietários de terrenos onde a obra seria implantada não deram autorização para que fosse realizada, acarretando em um novo traçado para a rodovia que ainda está sendo reprojeto. Outra empresa havia sido contratada para o trabalho, entretanto após a rescisão do contrato a empresa que assumiu o término da obra também encontrou partes do projeto com falhas e reparos a serem realizados.

Conclui-se que desde o início da execução da obra os problemas com falta de material para aterro, licenças, definição de traçado instabilizaram o cronograma e isso reflete num acréscimo financeiro aos cofres estaduais em quase 7(sete) milhões de reais, onerando em torno 60% do valor contratado, além das expectativas negativas na comunidade em função da morosidade na execução dos serviços. Assim, concluímos que na retomada, após o período chuvoso, será necessário o acréscimo de máquinas para finalizar a terraplenagem, a expedição de licença ambiental, a licitação da obra de arte especial e a definição da nova caixa de empréstimo. Apesar dos acréscimos de mais de 60% no contrato inicial, concluir a rodovia é de suma importância para o desenvolvimento regional, restando aos órgãos de controle apurar a responsabilização dos fatos.

## 6 AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaríamos de agradecer a Deus. Agradecemos ao nosso orientador Me. Paulo Sérgio de Oliveira Resende por aceitar e conduzir nosso trabalho. A todos os nossos professores do curso de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica de Goiás pela qualidade de ensino que nos ofereceram. Aos nossos pais Felisberto Leonidio dos santos, Liberci Maria dos Reis Santos, Janete Aparecida Costa Prado e Carlos Magno da Silva Prado. A Roberta Ribeiro pela compreensão e pela ajuda financeira. Agradecemos ao Engenheiro Civil, responsável pela execução da obra, Gustavo Paiva por todos os esclarecimentos e fornecimento de material juntamente bem como o topógrafo responsável Felisberto Leonidio dos Santos. A Engenheira Beatriz

---

Reis pelo apoio a nossa caminhada acadêmica onde recorreremos inúmeras vezes.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, Felipe et. al. **Estimativa do Tráfego Gerado em Rodovias Federais a partir do Modelo Gravitacional de Distribuição de Viagens**. 32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET Gramado, 04 de novembro a 07 de novembro 2018. Universidade de Brasília.
- BRASIL. Lei N° 6938, de 31 de agosto de 1981 que **“Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências”** acessado em 23/11/2020.
- BALBO, J.T. **Pavimentação Asfáltica: materiais, projeto e restauração**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 558p.
- BASITEC. **Projeto Executivo de Engenharia Rodovia GO-230**– trecho: Entrº GO-517(Água Fria de Goiás) / Mimoso de Goiás LOTE-01.2012.
- BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (escopos básicos/instruções de serviço)**. Rio de Janeiro, 1999.
- DNIT. **Manual de Tráfego**. Publicação IPR – 179. Ministério dos transportes. Rio de Janeiro, 2006. 384 p.
- FARIA, a.; DARDENNE, M.a. **estratigrafia do Grupo Paranoá na região de alto Paraíso de Goiás – São João D’aliança – Go. in: Simpósio De Geologia Do Centro-oeste**, 5., 1995, Goiânia. Boletim. Goiânia: SBG, 1995., p.75-77.
- IPEA; DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**: Relatório Executivo. Brasília, dez. 2010.
- NEDER, R. D.; FIGUEIREDO, B. R.; TASSINARI, C. C. & LEITE, J. A. D. - **Implicações genéticas da Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso 223 alteração cálcio-silicática de Na/Pb da Serra do Expedito**, Aripuanã, MT. In.: *Geology of SW Amazonian Craton: The state of the art*, 2001, São Paulo.
- ROSSI, Anna Carolina. **Etapas de uma obra de pavimentação e Dimensionamento de pavimento para uma Via na ilha do fundão**. Trabalho de Graduação. Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.
- PALHOTA, T.F. **Gestão de Prazos em obras de edificações considerando os paradigmas atuais da construção civil**. Rio de Janeiro, UFRJ, 2016.
- VIEIRA, S. F. **Análise e Mapeamento das Áreas de Massa no Setor Central da Serra da Esperança, na divisa entre Municípios de Guarapuava e Prudentópolis-PR**. Dissertação Mestrado. Departamentos de Geociências, UFSC, Florianópolis. 2008.