



**ESTADO DE GOIÁS**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CATALÃO**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE CATALÃO**  
**SEMMAC**

**PGA – PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL**  
**ARCO VIÁRIO DE CATALÃO**  
**VOLUME 01 – RELATÓRIO**  
AGOSTO/2018

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
1.1	Introdução .....	4
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>7</b>
3.1	Objetivo e Justificativa.....	8
3.2	Mapa de Localização .....	10
3.3	Bacias Hidrográficas .....	12
3.4	Descrição do Empreendimento .....	15
3.5	Foto Aérea .....	17
3.6	Detalhamento das Ações Potencialmente Causadoras de Impactos.....	18
3.7	Características Técnicas do Arco Viário de Catalão .....	36
3.8	Soluções para Travessias em Áreas Instáveis .....	37
3.9	Tratamento Previsto para Recuperação de Áreas Terraplenadas .....	38
3.10	Tipo de Pavimento Previsto e Dimensionamento .....	39
3.11	Dispositivos de Segurança .....	57
3.12	Interferências .....	61
3.13	Fontes de Materiais para Pavimentação .....	62
3.14	Localização e Característica das Áreas de Bota-fora .....	79
3.15	Estimativa da Área Total de Desmatamento .....	80
3.16	Descrição da Operação.....	82
3.17	Caracterização dos Resíduos .....	84
3.18	Outros Aspectos Considerados Importantes à Compreensão do Projeto .....	89
3.19	Legislação Aplicável .....	95
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO DETALHADA DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>97</b>
4.1	Impactos Ambientais .....	98
4.2	Medidas de Mitigação .....	99
4.3	Produção de Materiais Poluentes .....	100
<b>5</b>	<b>RELAÇÃO COM OS ATRIBUTOS AMBIENTAIS DO ENTORNO.....</b>	<b>102</b>
5.1	Recursos Hídricos .....	103
5.2	Uso do solo .....	110
5.3	Sistema Atmosférico.....	113
5.4	Clima.....	115
<b>6</b>	<b>PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – AÇÕES GERENCIAIS .....</b>	<b>119</b>
6.1	Plano de Gestão e Supervisão Ambiental.....	120
6.2	Programa de Proteção à Flora/ Biota .....	122
6.3	Programa de Prevenção de Acidentes.....	128
6.4	Plano Ambiental de Construção .....	129
6.5	Programa de Proteção à Fauna .....	131
6.6	Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais .....	132
6.7	Plano de Ação de Emergência, Direcionado ao Transporte de Produtos Perigosos.....	134
<b>7</b>	<b>CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE OBRAS.....</b>	<b>136</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>138</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>150</b>
<b>10</b>	<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO (ART) .....</b>	<b>153</b>
<b>11</b>	<b>TERMO DE ENCERRAMENTO .....</b>	<b>155</b>

# **1 APRESENTAÇÃO**

---

---

## 1.1 INTRODUÇÃO

---

Basitec Projetos e Construções LTDA apresenta o Plano de Gestão Ambiental para Implantação do Arco Viário de Catalão no trecho compreendido entre o entroncamento com rodovia GO-330 e a Rodovia BR-050, perfazendo cerca de 8,8 km de extensão.

O presente trabalho visa tornar a obra ambientalmente viável e é um dos instrumentos necessários ao Licenciamento Ambiental, conforme exigências legais.

Este trabalho é composto pelos seguintes volumes:

- **Volume 01 - Relatório Do Plano de Gestão Ambiental:** neste volume são apresentados os estudos realizados, os levantamentos e programas necessários para implantação do Arco Viário de Catalão seguindo as exigências ambientais;
- **Volume 02 – Álbum de Desenhos:** neste volume são apresentados os desenhos dos projetos desenvolvidos necessários para análise ambiental do empreendimento a ser implantado;

O presente trabalho foi integralmente elaborado obedecendo as orientações contidas no Termo de Referência. “ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA) – ARCO VIÁRIO DE CATALÃO – BR-050 a GO-330”, parte integrante do processo de licenciamento.

Este trabalho tomou por base as informações contidas no Projeto Executivo de Engenharia para Implantação do Arco Viário de Catalão.

## **2 IDENTIFICAÇÃO**

---

**EMPREENDEDOR**

Prefeitura Municipal de Catalão

ENDEREÇO: Rua Nassif Angel, 505 – Centro, Catalão – GO CEP: 75701-050

TELEFONE: (64)3441-5000

EMAIL: [comunicacao@catalao.go.gov.br](mailto:comunicacao@catalao.go.gov.br)

[ouvidoria@catalao.go.gov.br](mailto:ouvidoria@catalao.go.gov.br)

**EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PGA**

Basteci Projetos e Construções Ltda

ENDEREÇO: Rua 83 nº 805 – Setor Sul, Goiânia-GO CEP:74.083-020

TELEFONE: (62)3218-2811

CNPJ: 33.342.551-0001-92

EMAIL: [basitec@basitec.com.br](mailto:basitec@basitec.com.br)

RESPONSÁVEL: Engo Antônio Alberto Basílio CREA 31482/D-SP

**EQUIPE RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PGA**

- Engenheiro civil

Antônio Alberto Basílio CREA 31482/D-SP

Email: [basitec@basitec.com.br](mailto:basitec@basitec.com.br)

Fone: (62)93218-2811

## **3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

---

### 3.1 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA

O Arco Viário de Catalão tem como principal objetivo evitar que o fluxo de veículos de longa distância que utiliza as rodovias BR-050 e GO-330 utilizem a malha viária urbana do município. Conforme apresentado no Projeto Executivo de Engenharia para Implantação do Arco Viário de Catalão, a ligação terá uma extensão de 8,8 km, começando na GO-330, aproximadamente 500 metros antes do posto da Polícia Rodoviária Estadual, e com termino na BR-050 junto com a interseção em desnível já projetada pela Concessionária da rodovia MGO, permitindo assim, acesso à GO-502. Ainda de acordo com o projeto, ambos os pontos de início e fim possuem boas condições planialtimétricas.



Figura 1: Diretriz do Traçado

No tocante aos atributos do meio físico, biótico e antrópico, a área de influência compreende uma faixa que envolve no mínimo a faixa de domínio da estrada e as macro-bacias de drenagem. A definição e a delimitação das mesmas foram feitas com base nos componentes climatológicos, qualidade atmosférica, recursos hídricos, solos e relevo, dentre outros.

Os limites destas áreas se justificam pelos efeitos diretos das ações construtivas que ali serão realizadas.

Em relação a este item foram apresentados, no Volume 02 – Álbum de desenho, os mapas de área de influência direta e indireta. Quanto à influência direta vale salientar a existência de adutoras e redes de transmissão elétrica no trecho inicial, entre as estacas 0 e 50. Estes deverão ser considerados na fase de execução para evitar maiores problemas.

### 3.2 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

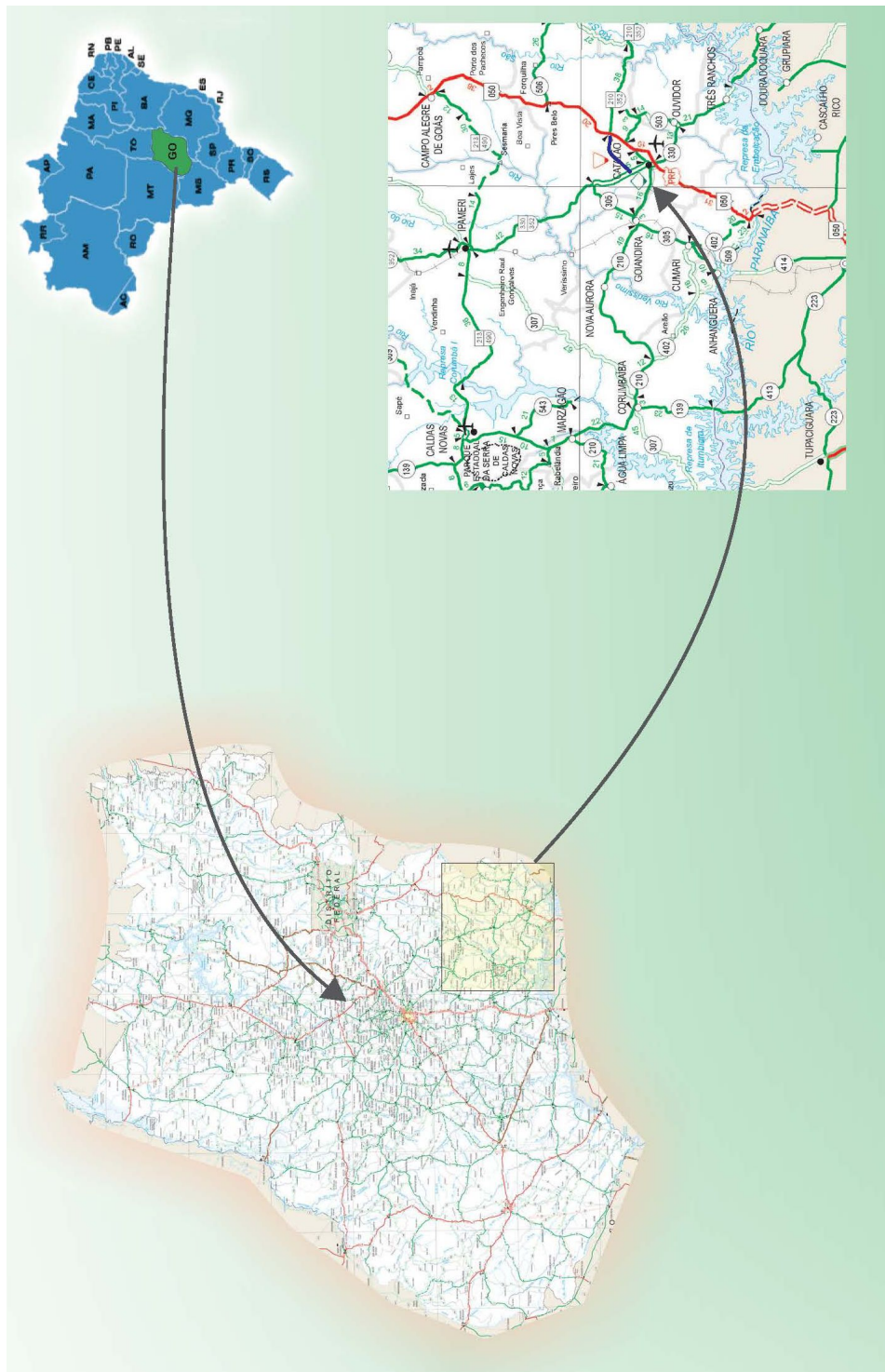


Figura 2: Mapa de Localização

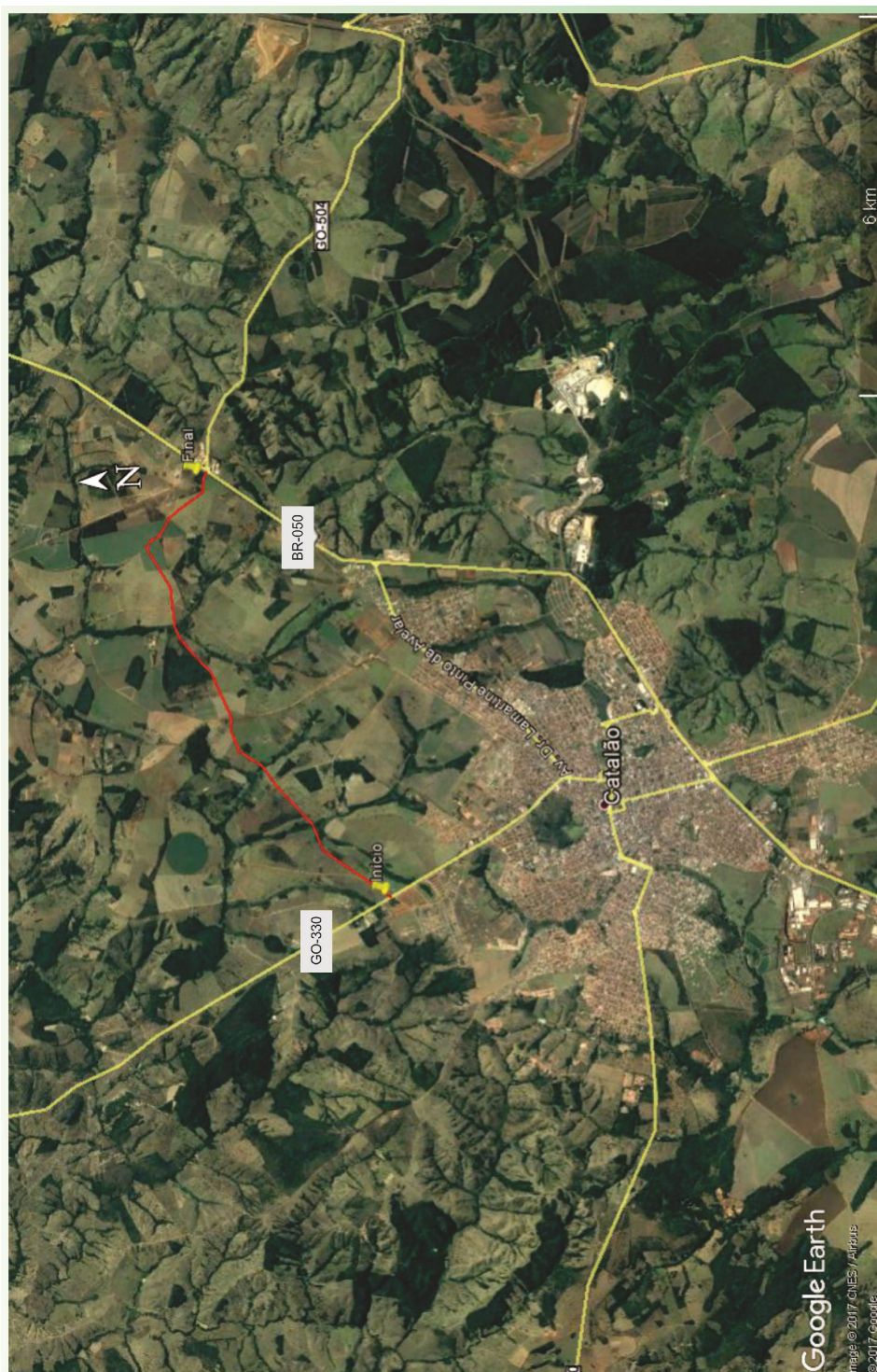


Figura 3: Diretriz do traçado sobre imagem de satélite

### **3.3 BACIAS HIDROGRÁFICAS**

---

A diretriz do Arco Viário cruza com três cursos d'água que fazem parte da bacia hidrográfica do Córrego Samambaia, que por sua vez alimenta a bacia hidrográfica do Ribeirão Pari.

Os mapas seguintes ilustram as duas principais bacias hidrográficas do município de Catalão e as bacias hidrográficas interceptadas pela diretriz do projeto.

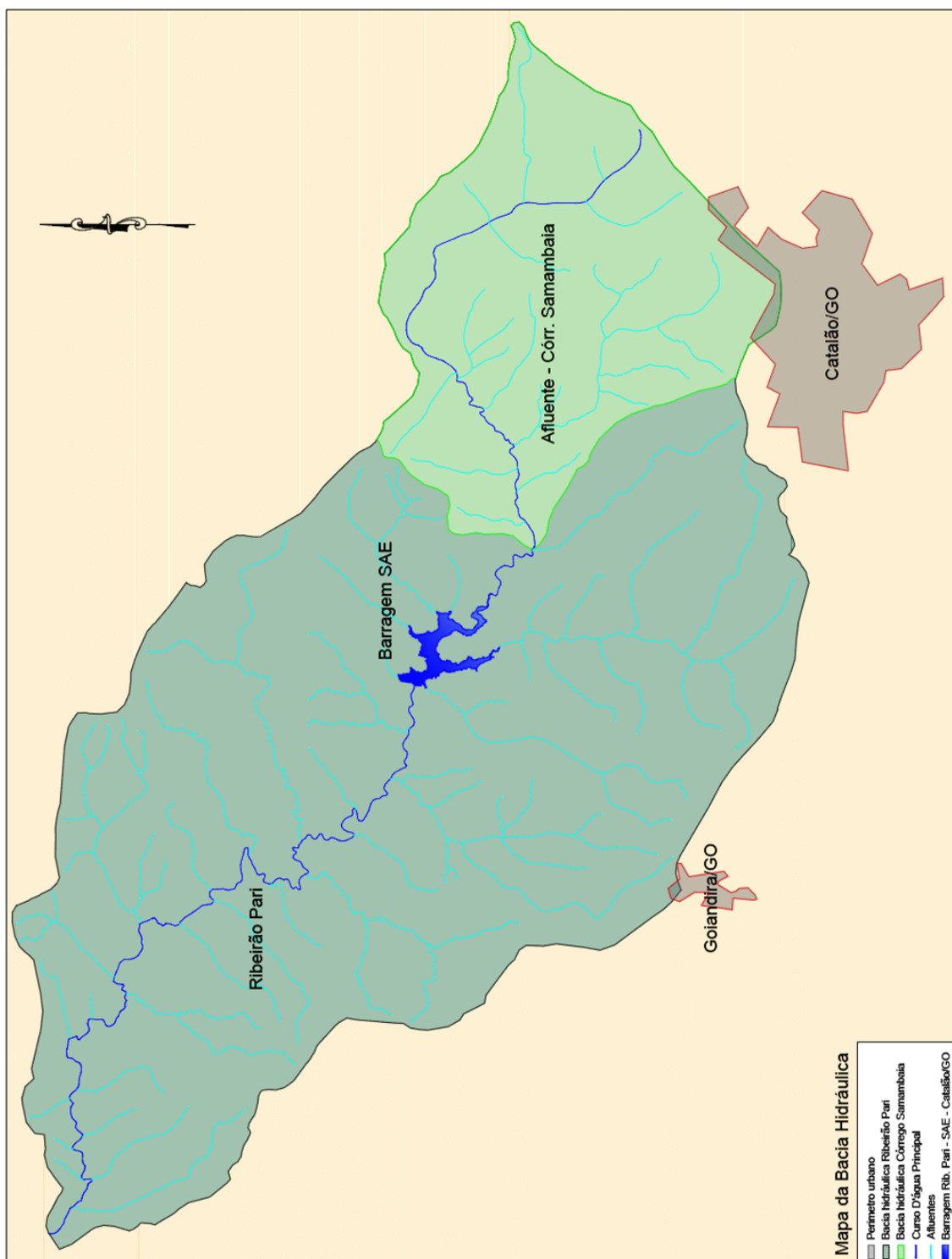


Figura 4: Mapa de Bacias

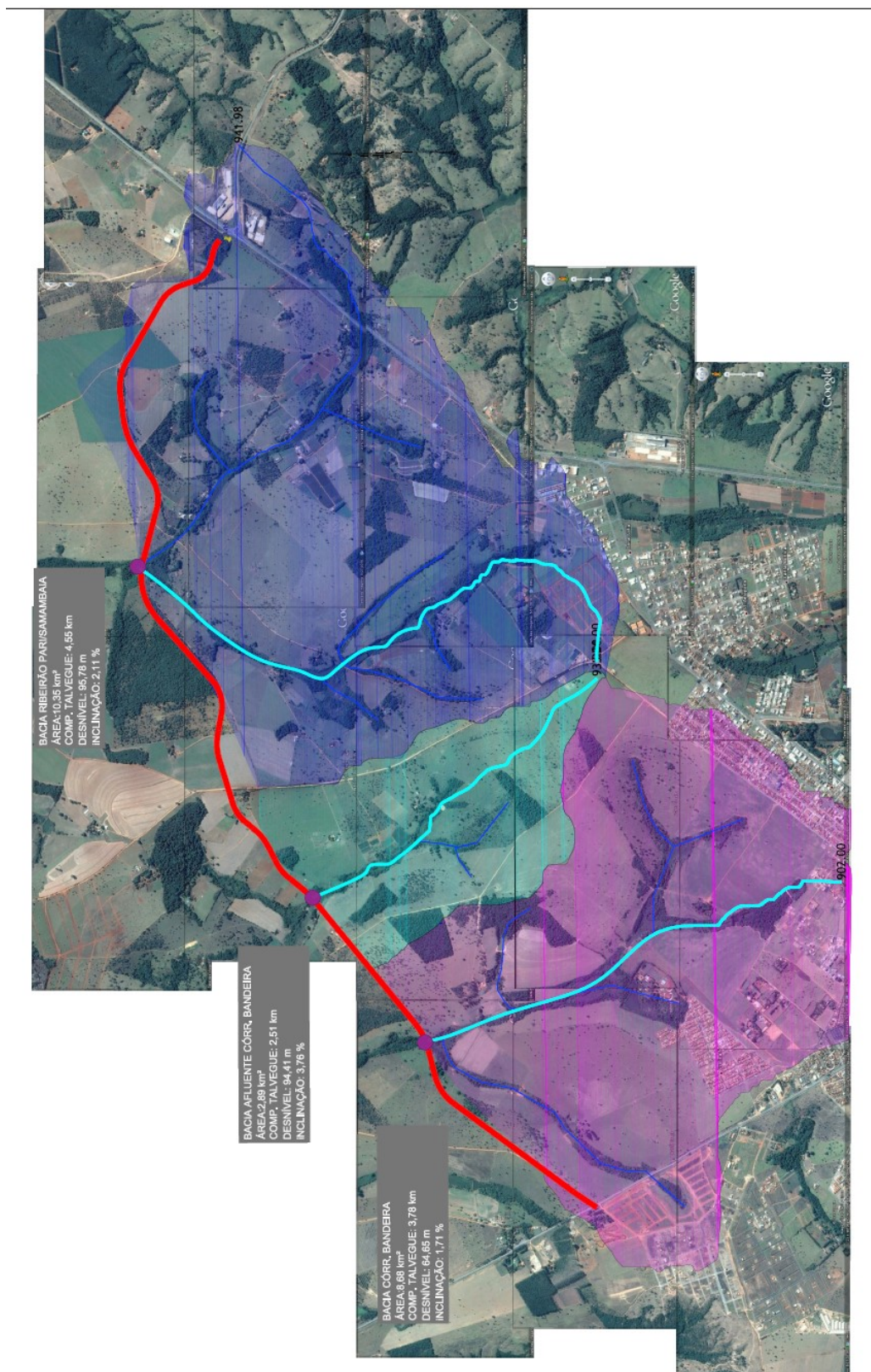


Figura 5: Mapa de Bacias

### 3.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Arco viário está localizado na porção norte, em relação ao perímetro urbano do município de Catalão, a cerca de 1,5 km da área urbana. O projeto será desenvolvido numa região de pastagens e culturas cíclicas. Na diretriz de projeto existem somente travessias de talwegues onde estão localizadas as áreas de APP (Área de Preservação Permanente).

O trecho em projeto tem cerca de 8,8 km de extensão. O seu início está na GO-330, a cerca de 500 metros antes do posto da Polícia Rodoviária Estadual. O local escolhido apresenta excelentes condições planialtimétricas para a implantação de uma interseção.



Figura 6 Início do trecho para implantação

O final do segmento foi projetado na BR-050, junto a uma interseção em desnível projetado pela Concessionária da rodovia MGO, que permitirá acesso à GO-502. O local apresenta boas condições planialtimétricas.



Figura 7 - Final do trecho onde será implantada uma interseção em desnível (1)



Figura 8 - Final do trecho onde será implantada uma interseção em desnível (2)

O trecho em projeto desenvolve-se numa região de pastagens e culturas cíclicas. Na diretriz de projeto não existem matas nativas, exceto nas três travessias de cursos d'água existentes no trecho.

### 3.5 FOTO AÉREA

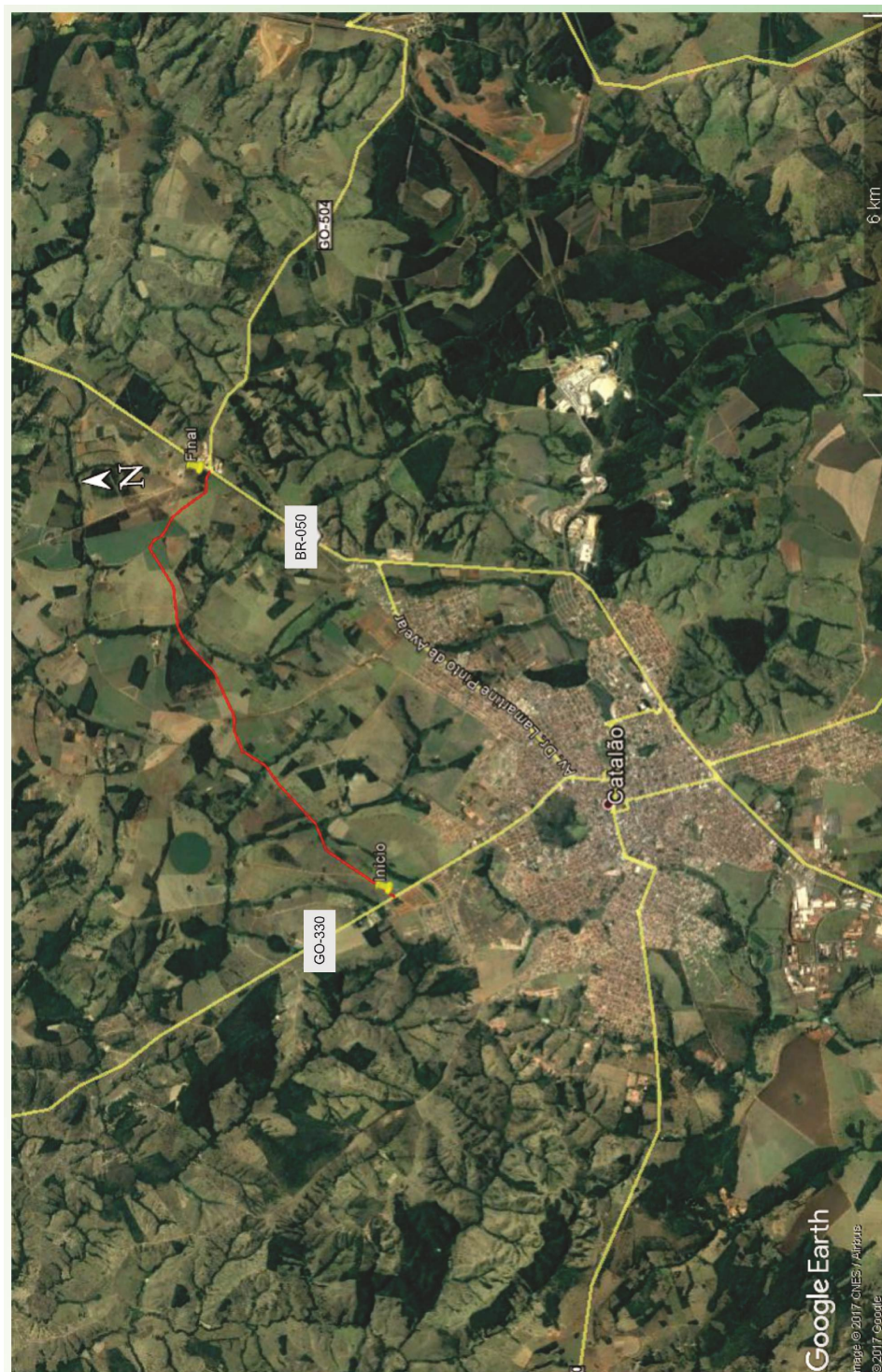


Figura 9 – Traçado Arco Viário de Catalão

### 3.6 DETALHAMENTO DAS AÇÕES POTENCIALMENTE CAUSADORAS DE IMPACTOS

A presença de passivos ambientais em rodovias significa, geralmente, prejuízos diretos ou risco ao patrimônio público, podendo afetar a segurança dos usuários e a qualidade de vida das populações lindeiras e ainda prejudicar sua própria manutenção e funcionamento. Por outro lado, pode também implicar em risco de danos aos recursos naturais do entorno da faixa de domínio e ao patrimônio privado ao longo das rodovias. Sendo então, de suma importância prevenir e evitar a presença de possíveis passivos ambientais. Desta forma, procurou-se apresentar diretrizes para uma implantação com a presença de mínimos impactos possíveis.

As áreas degradadas resultantes da obra de implantação ou de operação da rodovia, permanecem como vestígios de um processo construtivo predatório e sem compromisso com os processos naturais de cujo funcionamento depende a qualidade ambiental que, por sua vez, é componente da qualidade de vida das populações. Nesse sentido, sabe-se que os passivos ambientais em uma rodovia abrangem os três meios ambientais: Físico, Biótico e Socioeconômico.

#### **No meio Socioeconômico:**

- Conflito de uso e ocupação do solo;
- Alterações nas atividades econômicas, condições de emprego e
- Qualidade de vida para as populações; segurança do tráfego,
- Ruído, vibrações, emissões atmosféricas; desapropriações;
- Riscos ao patrimônio cultural, histórico e arqueológico.

#### **No meio Biótico:**

- Impedimento dos processos de intercâmbio
- Ecológicos por corte de áreas; riscos às áreas protegidas e
- Biótopos ecológicos importantes; redução da cobertura vegetal;
- Pressão sobre ecossistemas terrestres e aquáticos.

#### **No meio Físico:**

- Retirada de solos; indução a processos
- Erosivos; instabilidade de taludes, rompimento de fundações;
- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras; degradação de áreas
- De canteiro de obras, trilhas e caminhos de serviço;
- Rebaixamento do lençol freático; risco para a qualidade de água
- Superficial e subterrânea por concentração de poluentes
- Diversos.

A seguir será apresentado tabelas relacionando as fases de implantação de uma rodovia com os impactos gerados

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	
Planejamento	Licença para instalação do empreendimento	Divulgação do empreendimento	Expectativas em relação ao empreendimento	
	Aquisição de áreas	Cadastramento das propriedades interceptadas	Dúvidas e ansiedade com relação ao empreendimento	
	Procedimentos legais para liberação das áreas	Remoção das ocupações irregulares	Intensificação da ocupação desordenada	
	Instalação	Mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos	Contratação de mão de obra	Aumento das atividades informais
Tráfego e operação de máquinas e equipamentos				Especulação imobiliária
			Emissão de particulados e gases de combustão	Desacordo nas negociações
Geração de ruídos e vibrações				Conflitos com os ocupantes
			Aquisição de equipamentos e insumos	Perda da capacidade de geração de renda
Instalação e operação de canteiros				Tráfego e operação de máquinas e equipamentos
			Emissão de particulados e gases de combustão	Tráfego e operação de máquinas e equipamentos
Geração de ruídos e vibrações				Emissão de particulados e gases de combustão
			Geração de ruídos e vibrações	Emissão de particulados e gases de combustão
Geração de ruídos e vibrações				Emissão de particulados e gases de combustão
	Geração de ruídos e vibrações	Emissão de particulados e gases de combustão	Contaminação do solo	
Geração de ruídos e vibrações		Emissão de particulados e gases de combustão	Aumento de incidentes rodoviários	
	Geração de ruídos e vibrações	Emissão de particulados e gases de combustão	Aumento do risco de acidentes com a fauna	
Geração de ruídos e vibrações		Emissão de particulados e gases de combustão	Transstornos à população	
	Geração de ruídos e vibrações	Emissão de particulados e gases de combustão	Transstornos à população e aos trabalhadores das obras	
Geração de ruídos e vibrações		Emissão de particulados e gases de combustão	Estresse para a fauna	
	Geração de ruídos e vibrações	Emissão de particulados e gases de combustão	Riscos à integridade das estruturas próximas às obras	
Geração de ruídos e vibrações		Emissão de particulados e gases de combustão	Aumento da arrecadação tributária	
	Geração de ruídos e vibrações	Emissão de particulados e gases de combustão	Dinamização da economia dos municípios	
Geração de ruídos e vibrações		Emissão de particulados e gases de combustão	Aumento de incidentes rodoviários	
	Geração de ruídos e vibrações	Emissão de particulados e gases de combustão	Transstornos à população e aos trabalhadores das obras	

Meio Físico

Meio Socioeconômico

Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	
	Desvio de tráfego	<p>                     Geração de resíduos sólidos                      Geração de efluentes                      Formação ou intensificação de processos erosivos                      Interferências nas vias e acessos existentes                      Tráfego e operação de máquinas e equipamentos                      Formação ou intensificação de processos erosivos                 </p>	<p>                     Riscos à integridade das estruturas próximas às obras                      Contaminação do solo e recursos hídricos                      Alteração da qualidade dos recursos hídricos                      Instalação de processos erosivos                      Transformos à população                      Transformos à população                      Instalação de processos erosivos                      Alteração da paisagem                      Interferência com atividades minerárias                      Pressão sobre o patrimônio arqueológico e cultural                      Pressão sobre o patrimônio paleontológico                      Fragmentação de habitats terrestres                 </p>	
		<p>Movimentação de terra</p>	<p>Transformos à população e aos trabalhadores das obras</p>	
		<p>Emissão de particulados e gases de combustão</p>	<p>Estresse para a fauna</p>	
		<p>Geração de ruídos e vibrações</p>	<p>Riscos à integridade das estruturas próximas às obras Alteração da qualidade dos recursos hídricos</p>	
		<p>Intervenção em corpos hídricos</p>	<p>Aumento da fragmentação de habitats aquáticos Perda da diversidade da biota aquática Assoreamento de cursos d'água</p>	
		<p>Supressão da vegetação</p>	<p>Fragmentação de habitats terrestres Supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção Perda de habitats terrestres Interferência em corredores ecológicos Interferência em APPs</p>	
			<p>Alteração das propriedades físicas do solo</p>	
			<p>Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos</p>	
			<p>Pressão sobre o patrimônio arqueológico e cultural</p>	
				<p>Pressão sobre o patrimônio paleontológico</p>

Meio Físico

Meio Socioeconômico

Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	
Operação	Instalação e operação de usina de asfalto	Alteração da drenagem superficial existente	Alteração da qualidade dos recursos hídricos	
		Emissão de particulados e gases de combustão	Transformos a população e aos trabalhadores das obras	
	Execução da pavimentação asfáltica	Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade de recursos hídricos	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade de recursos hídricos	Alteração das propriedades físicas do solo
		Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade de recursos hídricos	Transformos a população e aos trabalhadores das obras
		Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade de recursos hídricos	Instalação de processos erosivos
	Execução de drenagem superficial	Intervenção em corpos hídricos	Assoreamento de cursos d'água	Aumento da fragmentação de habitats aquáticos
		Intervenção em corpos hídricos	Assoreamento de cursos d'água	Transformos a população e aos trabalhadores das obras
	Implantação de obras de artes especiais (OAE) e obras de arte correntes (OAC)	Emissão de particulados e gases de combustão	Emissão de particulados e gases de combustão	Instalação de processos erosivos
		Emissão de particulados e gases de combustão	Emissão de particulados e gases de combustão	Riscos à integridade das estruturas próximas às obras
Desmobilização de mão de obra	Emissão de particulados e gases de combustão	Emissão de particulados e gases de combustão	Estresse para a fauna	
	Emissão de particulados e gases de combustão	Emissão de particulados e gases de combustão	Transformos a população e aos trabalhadores das obras	
Manutenção e operação do modal rodoviário	Intervenção em corpos hídricos	Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade de recursos hídricos	
		Intervenção em corpos hídricos	Assoreamento de cursos d'água	
	Fechamento de postos de trabalho e demissão de mão de obra	Perda de emprego e renda	Perda de emprego e renda	Perda da diversidade da biota aquática
		Retração da economia dos municípios	Retração da economia dos municípios	Perda de emprego e renda
	Intensificação no uso do espaço	Aumento do risco de acidentes com a fauna	Aumento do risco de acidentes com a fauna	Aumento dos riscos de incêndios florestais
		Diminuição dos tempos de viagem	Diminuição dos tempos de viagem	Diminuição dos tempos de viagem
			Melhoria no escoamento dos produtos, diminuindo os custos de produção	
			Aumento da segurança dos usuários	
			Aumento da arrecadação municipal advinda da cobrança de pedágio	

Meio Físico  
 Meio Socioeconômico  
 Meio Biótico

Procedeu-se a avaliação dos impactos decorrentes, considerando os seguintes critérios: meio, natureza, ocorrência, influência, temporalidade/duração, abrangência e reversibilidade. A definição dos critérios de avaliação adotados para este estudo está descrita a seguir.

- **Meio:** Indica sobre qual meio - físico, biótico, ou socioeconômico - o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente.
- **Natureza:** Indica se o impacto ambiental é positivo ou negativo, da seguinte forma:
  - Impacto positivo (ou benéfico) - quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
  - Impacto negativo (ou adverso) - quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental
- **Ocorrência:** Indica se o impacto ambiental ocorre de forma imediata, de médio ou longo prazo, da seguinte forma:
  - Impacto imediato – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa).
  - Impacto de médio prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo (entre seis e 12 meses), a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).
  - Impacto de longo prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo (após 12 meses), a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).
- **Influência:** Indica se o impacto ambiental é direto ou indireto:
  - Impacto direto - resultante de uma simples relação de causa e efeito;
  - Impacto indireto - resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.
- **Temporalidade/Duração:** Indica se o impacto ambiental em questão é temporário ou permanente, da seguinte forma:
  - Impacto temporário - quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada.
  - Impacto permanente - quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido.
- **Abrangência:** Este parâmetro indica se o impacto é pontual ou difuso, conforme as seguintes definições:
  - Pontual: no presente estudo, a designação de impacto pontual é atribuída àquele tipo de impacto que se limita ao local do empreendimento, ou fora dele, embora de maneira localizada.
  - Difuso: é aquele cuja zona de dispersão ultrapassa a zona contígua, podendo ser de alcance municipal, regional ou superior.
- **Reversibilidade:** Indica se o impacto ambiental em questão é reversível ou irreversível, conforme os seguintes preceitos:
  - Impacto reversível – quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação da atividade transformadora, retorna às suas condições originais.
  - Impacto irreversível - quando, uma vez ocorrida a ação da atividade transformadora, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.

Caracterizados os impactos, o próximo passo foi determinar a magnitude e a significância de cada um dos impactos. Para tanto, considerou-se:

- **Magnitude** - A magnitude de um impacto ambiental é definida como a grandeza em escala espaço temporal da interação das ações. É definida como a medida de gravidade da alteração de parâmetro ambiental (consideram-se questões como a extensão do impacto, sua periodicidade e seu grau de modificação). A magnitude é também definida pela extensão do efeito daquele tipo de ação sobre a característica ambiental, em escala espacial e temporal. É classificada como alta, média ou baixa.

- Alta: quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado;
  - Média: quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado;
  - Baixa: quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva
- **Significância** - Indica a importância do impacto no contexto da análise. É classificada como alta, média ou baixa.

A seguir um resumo com as informações supracitadas apresentadas em forma de tabela considerando as fases de implantação do empreendimento.

O principal objetivo desta etapa de identificação e avaliação dos impactos é comparar quantitativamente as interferências com o ambiente, entre a situação dos componentes determinados na ausência das obras e aquela consequente à sua realização.

Os impactos significativos constituirão os pontos nodais sobre os quais será focada a avaliação dos impactos ambientais e, em particular, este EIA.

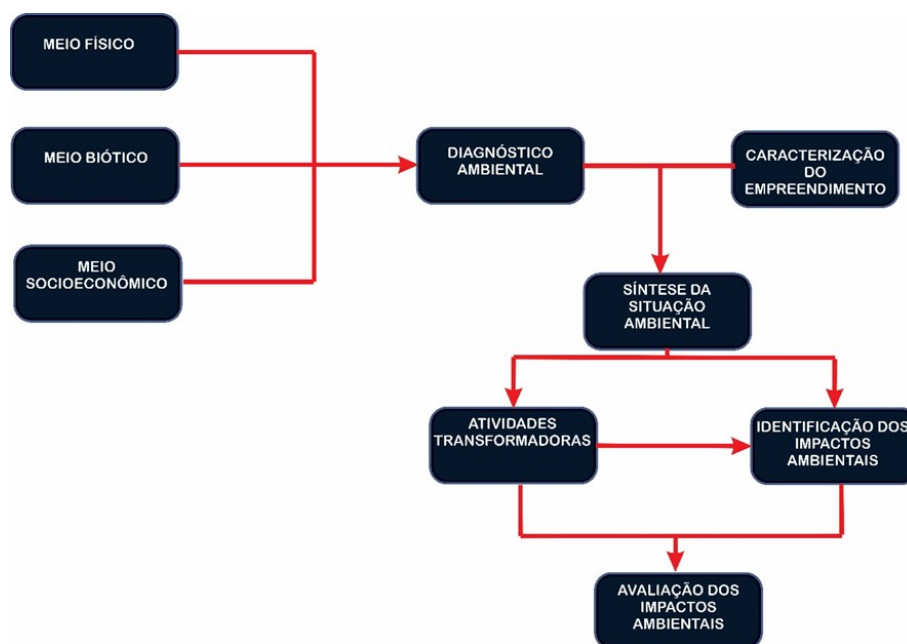
Muitas vezes, os impactos significativos estão associados não ao empreendimento em si, mas às obras relacionadas a ele (por exemplo, os canteiros de obras).

A análise deve identificar os impactos em diversas escalas espaciais. Assim, é de grande importância, nessa fase do EIA, dispor de listas de controle eficazes sobre as possíveis linhas de impacto a serem enquadradas, o quanto possível, nos termos dos setores ambientais (componentes, fatores, sistemas).

A análise dos impactos ambientais decorrentes da regularização e duplicação das rodovias em estudo buscou identificar, qualificar e quantificar, quando passíveis de mensuração, os impactos a serem gerados nas fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

A estruturação dessa metodologia considera três etapas, a saber:

- Listagem das ações do empreendimento geradoras de impactos ambientais – atividades transformadoras.
- Identificação dos impactos ambientais.
- Descrição, qualificação e avaliação dos impactos.



Primeiramente houve a identificação das ações potencialmente causadoras de prejuízos aos recursos naturais, tanto físicos, bióticos e socioeconômicos. Essas ações guardam estreita correspondência com as atividades de planejamento, instalação e operação do empreendimento, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte do empreendimento.

O presente estudo denominou essas ações como atividades transformadoras.

As atividades transformadoras foram detalhadamente pensadas em conjunto com a equipe do projeto de engenharia e se referem às atividades do planejamento, da instalação, ou da operação da rodovia, potencialmente causadoras de alguma transformação no ambiente, seja físico, biótico ou socioeconômico.

Isso permitiu correlacionar as atividades com os impactos e entender como estes são causados, possibilitando determinar todos os demais critérios.

Uma vez definidas as atividades transformadoras, foram identificados os aspectos ambientais relacionados e os dados levantados no diagnóstico, com destaque às áreas/pontos de maior vulnerabilidade e com atributos ambientais significativos.

A partir dos dados relevantes do diagnóstico foram apontados os indicadores utilizados para determinação da magnitude dos impactos. Tudo foi descrito no item de identificação e caracterização dos impactos.

Então procedeu-se à avaliação dos impactos decorrentes, considerando os seguintes critérios: meio, natureza, ocorrência, influência, temporalidade/duração, abrangência e reversibilidade. A definição dos critérios de avaliação adotados para este estudo é apresentada a seguir.

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância	
Planejamento	Procedimento para obtenção de Licenças para instalação do empreendimento	Divulgação do empreendimento	Expectativas em relação ao empreendimento	positivo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média	
			Dúvidas e ansiedade com relação ao empreendimento	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	baixa	baixa	
			Intensificação da ocupação desordenada	negativo	médio prazo	indireta	permanente	pontual	irreversível	alta	média	
	Aquisição de áreas	Cadastramento das propriedades interceptadas	Aumento das atividades informais	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	pontual	reversível	média	baixa
			Especulação imobiliária	neg/posit	imediate	indireta	temporário	pontual	pontual	reversível	baixa	baixa
			Desacordo nas negociações	negativo	imediate	direta	temporário	pontual	pontual	reversível	baixa	baixa
	Procedimentos legais para liberação das áreas	Remoção das ocupações irregulares	Conflitos com os ocupantes	negativo	imediate	direta	temporário	temporário	pontual	reversível	alta	média
			Perda da capacidade de geração de renda	negativo	imediate	direta	temporário	temporário	pontual	reversível	baixa	baixa


 Meio Físico


 Meio Socioeconômico


 Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância		
Instalação	Contratação de mão de obra	Geração de postos de trabalho	Afluxo extraordinário de pessoas	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média		
			Geração de emprego e renda	positivo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	média		
			Aumento da arrecadação tributária	positivo	médio prazo	indireta	temporário	difuso	reversível	alta	média		
			Dinamização da economia dos municípios	positivo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	média		
			Aumento do índice de DSTs e outras doenças	negativo	longo prazo	indireta	permanente	difuso	reversível	média	média		
			Pressão sobre a infraestrutura e serviços locais	negativo	médio prazo	indireta	temporário	difuso	reversível	média	média		
			Contaminação do solo	negativo	médio prazo	direta	temporário	pontual	reversível	alta	baixa		
			Aumento de acidentes rodoviários	negativo	imediate	indireta	temporário	pontual	reversível	alta	média		
			Trafego e operação de máquinas e equipamentos										
			Mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos										

	Meio Físico
	Meio Socioeconômico
	Meio Biótico

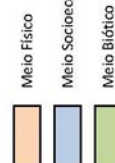
Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
			Aumento do risco de acidentes com a fauna	negativo	imediate	direta	permanente	difuso	irreversível	alta	alta
			Transtornos à população	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média
		Emissão de particulados e gases de combustão	Transtornos à população e aos trabalhadores das obras	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média
		Gerção de ruídos e vibrações	Estresse para a fauna	negativo	imediate	indireta	temporário	pontual	reversível	média	média
			Riscos à integridade das estruturas próximas às obras	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	baixa	baixa
		Aquisição de equipamentos e insumos	Aumento da arrecadação tributária	positivo	médio prazo	indireta	temporário	difuso	reversível	alta	média
			Dinamização da economia dos municípios	positivo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	média



Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
		Tráfego e operação de máquinas e equipamentos	Aumento de incidentes rodoviários	negativo	imediate	indireta	temporário	pontual	reversível	alta	média
		Emissão de particulados e gases de combustão	Transtornos à população e aos trabalhadores das obras	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média
	Instalação e operação de canteiros		Riscos à integridade das estruturas próximas às obras	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	baixa	baixa
			Contaminação do solo e recursos hídricos	negativo	médio prazo	direta	temporário	difuso	reversível	alta	média
			Alteração da qualidade dos recursos hídricos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	média
		Formação ou intensificação de processos erosivos	Instalação de processos erosivos	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	alta	baixa
		Interferências nas vias e acessos existentes	Transtornos à população	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média

Meio Físico  
 Meio Socioeconômico  
 Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
	Limpeza do terreno; Terraplenagem; Abertura de acessos; Escavação para cortes; Execução de aterro; Utilização de áreas de empréstimo e bota-fora	Tráfego e operação de máquinas e equipamentos	Transfornos à população	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média
		Formação ou intensificação de processos erosivos	Instalação de processos erosivos	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	alta	baixa
	Movimento de terra		Alteração da paisagem	negativo	imediate	direta	permanente	pontual	irreversível	média	média
			Interferência com atividades minerárias	negativo	imediate	direta	permanente	difuso	irreversível	alta	alta
			Pressão sobre o patrimônio arqueológico e cultural	negativo	imediate	direta	permanente	permanente	pontual	irreversível	baixa
	Emissão de particulados e gases de combustão		Pressão sobre o patrimônio paleontológico	negativo	imediate	direta	permanente	pontual	irreversível	baixa	Média
			Fragmentação de habitats terrestres	negativo	imediate	direta	temporário	pontual	reversível	baixa	Baixa
			Transfornos à população e aos trabalhadores	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	Média



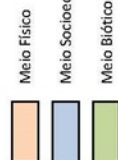
Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
			das obras								
		Geração de ruídos e vibrações	Estresse para a fauna	negativo	imediate	indireta	temporário	pontual	reversível	média	média
			Riscos à integridade das estruturas próximas às obras	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	baixa	Baixa
		Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade dos recursos hídricos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	Média
			Aumento da fragmentação de habitats aquáticos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	Média
		Supressão da vegetação	Perda da diversidade da biota aquática	negativo	médio prazo	indireta	temporário	difuso	reversível	média	Média
			Assoreamento de cursos d'água	negativo	longo prazo	indireta	temporário	difuso	irreversível	alta	Alta
			Fragmentação de habitats terrestres	negativo	imediate	direta	temporário	pontual	reversível	baixa	Baixa

Meio Físico  
 Meio Socioeconômico  
 Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
			Supressão de espécies vegetais imunes ao corte ou ameaçadas de extinção	negativo	imediate	direta	permanente	difuso	reversível	média	Média
			Perda de habitats terrestres	negativo	imediate	direta	permanente	difuso	irreversível	média	Alta
			Interferência em corredores ecológicos	negativo	imediate	direta	permanente	difuso	reversível	baixa	Média
			Interferência em APPs	negativo	imediate	direta	permanente	difuso	reversível	alta	Alta
			Alteração das propriedades físicas do solo	negativo	médio prazo	direta	temporário/permanente	pontual	reversível/irreversível	alta	Média
			Aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	média	Baixa
			Pressão sobre o patrimônio arqueológico e cultural	negativo	imediate	direta	permanente	pontual	irreversível	baixa	Média

Meio Físico  
 Meio Socioeconômico  
 Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
			Pressão sobre o patrimônio paleontológico	negativo	imediate	direta	permanente	pontual	irreversível	baixa	Média
		Alteração da drenagem superficial existente	Alteração da qualidade dos recursos hídricos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	Média
	Instalação e operação de usina de asfalto	Emissão de particulados e gases de combustão	Transtornos à população e aos trabalhadores das obras	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	Média
		Geração de ruídos e vibrações									
		Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade de recursos hídricos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	Média
		Geração de resíduos sólidos e efluentes	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	negativo	médio prazo	direta	temporário	difuso	reversível	alta	Média
	Execução da pavimentação asfáltica	Impermeabilizaçã o da camada superficial do solo	Alteração das propriedades físicas do solo	negativo	médio prazo	direta	permanente	pontual	irreversível	alta	Média
		Emissão de particulados e gases de combustão	Transtornos à população e aos trabalhadores das obras	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	Média



Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
	Execução de drenagem superficial	Formação ou intensificação de processos erosivos	Instalação de processos erosivos	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	alta	Baixa
		Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade dos recursos hídricos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	Média
			Aumento da fragmentação de habitats aquáticos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	Média
		Assoreamento de cursos d'água	negativo	longo prazo	indireta	temporário	difuso	irreversível	alta	Alta	
	Implantação de obras de artes especiais (OAE) e obras de arte correntes (OAC)	Emissão de particulados e gases de combustão	Transformos a população e aos trabalhadores das obras	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	Média
		Geração de ruídos e vibrações									
		Formação ou intensificação de processos erosivos	Instalação de processos erosivos	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	alta	baixa
		Geração de ruídos e vibrações	Riscos à integridade das estruturas próximas às obras	negativo	médio prazo	indireta	temporário	pontual	reversível	baixa	baixa

Meio Físico  
 Meio Socioeconômico  
 Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância		
			Estresse para a fauna	negativo	imediate	indireta	temporário	pontual	reversível	média	média		
			Transbordos à população e aos trabalhadores das obras Emissão de particulados e gases de combustão	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	média	média		
		Intervenção em corpos hídricos	Alteração da qualidade dos recursos hídricos	negativo	imediate	direta	temporário	difuso	reversível	alta	média		
			Assoreamento de cursos d'água	negativo	longo prazo	indireta	temporário	difuso	irreversível	alta	alta		
		Desmobilização de mão de obra	Fechamento de postos de trabalho e demissão de mão de obra	Perda da diversidade da biota aquática	negativo	médio prazo	indireta	temporário	difuso	reversível	média	média	
				Perda de emprego e renda	negativo	longo prazo	direta	permanente	difuso	irreversível	alta	Alta	
				Retração da economia dos municípios	negativo	longo prazo	indireta	permanente	difuso	difuso	irreversível	alta	alta

Meio Físico  
 Meio Socioeconômico  
 Meio Biótico

Fase	Atividades Transformadoras	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais Previstos	Natureza	Ocorrência	Influência	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Magnitude	Significância
Operação	Manutenção e operação do modal rodoviário	Intensificação no uso do espaço	Aumento do risco de acidentes com a fauna	negativo	imediate	direta	permanente	difuso	irreversível	alta	alta
			Aumento dos riscos de incêndios florestais	negativo	médio prazo	indireta	permanente	difuso	reversível	baixa	média
			Diminuição dos tempos de viagem	positivo	longo prazo	direta	permanente	difuso	irreversível	alta	alta
			Melhoria no escoamento dos produtos, diminuindo os custos de produção	positivo	longo prazo	direta	permanente	difuso	irreversível	média	alta
			Aumento da segurança dos usuários	positivo	longo prazo	direta	permanente	difuso	irreversível	alta	alta
			Aumento da arrecadação municipal advindo da cobrança de pedágio	positivo	longo prazo	direta	permanente	difuso	irreversível	alta	alta

Meio Físico  
 Meio Socioeconômico  
 Meio Biótico

### 3.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO ARCO VIÁRIO DE CATALÃO

A seguir é apresentado um quadro com as principais características técnicas operacionais do Arco Viário de Catalão.

<b>CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS</b>			
Classe da rodovia		Classe II	
Região		Ondulada	
Velocidade diretriz		80 km/h	
<b>CARACTERÍSTICAS DO TRAÇADO EM PLANTA</b>			
<b>Características</b>		<b>Extensão (m)</b>	<b>%</b>
Extensão Total		8.808,05	8.808,05
Extensão em Curva		2.053,77	2.053,77
Extensão em Curva Espiral		1.870,00	1.870,00
Extensão em Tangente		4.884,28	4.884,28
<b>CARACTERÍSTICAS DO TRAÇADO EM PERFIL</b>			
<b>Características</b>		<b>Extensão (m)</b>	<b>%</b>
Extensão em Rampa		5.824,81	66,1%
Extensão em Curva		2.983,25	33,9%
Extensão em Nível		0,00	0,0%
Extensão Total		8.808,05	100,0%

---

### **3.8 SOLUÇÕES PARA TRAVESSIAS EM ÁREAS INSTÁVEIS**

---

O Arco Viário de Catalão conta com três travessias de talvegue e para as mesmas contemplou-se no projeto a instalação de obras de arte correntes, as mesmas devem ser compatíveis com a vazão calculada. Para todas é necessário estabilizar o solo de apoio para implantação da obra e execução das obras.

Vale salientar que é importante o cálculo de velocidade de escoamento a jusante e dissipação da energia causada pela transposição de água concentrada na calha do curso d'água.

Quando a velocidade do escoamento na boca de jusante for superior à recomendada para a natureza do terreno natural existente devem ser previstas bacias de amortecimento.

Os estudos geotécnicos devem ser feitos através de sondagens, se necessário, para avaliação da capacidade de suporte do terreno natural, principalmente nos casos de aterros altos e nos locais de presumível presença de solos compressíveis.

---

### **3.9 TRATAMENTO PREVISTO PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS TERRAPLENADAS**

---

As obras rodoviárias causam alterações significativas na paisagem, através de modificação do relevo, remoção de cobertura vegetal ou mesmo intrusão visual em sítios paisagísticos relevantes.

O serviço de proteção de taludes e encostas deve visar a ação contra o efeito de agentes erosivos e processos de deslocamento de partículas finas de solo (assoreamento), que danificam ou reduzem a capacidade do sistema de drenagem superficial de proteção do corpo estradal ou favorecem a instabilidade geomecânica destes locais.

Além do processo citado, a preocupação com qualquer área exposta pertencente ao corpo estradal, fez com que para evitar processos erosivos nas interseções, adotasse como revestimento vegetal grama em mudas.

O plantio deve ainda, ser executado imediatamente após o uso da área ou a confecção do corpo estradal, para evitar degradação por processos erosivos através de exposição às intempéries.

Para tanto, é imprescindível a recuperação das áreas terraplenadas, seja taludes, áreas lindeiras e jazidas.

### 3.10 TIPO DE PAVIMENTO PREVISTO E DIMENSIONAMENTO

Para o dimensionamento da estrutura de pavimento flexível foram utilizados os seguintes métodos:

- Método do DNER/79 (Eng. Murilo Lopes de Souza)
- Método da Resiliência – TECNAPAV/94 (Eng. Ernesto S. Preussler e Salomão Pinto)

A seguir são apresentados os resultados obtidos com ambos os métodos adotados para o dimensionamento da estrutura de pavimento flexível para as pistas projetadas do Arco Viário de Catalão.

Dimensionamento do Pavimento						
Materiais das Camadas e Coeficientes Estruturais						
Camada	Tipo		Origem	MR (Mpa)	ISC (%)	Coef.
Revestimento	TSD					2,00
Base	Solo melhorado 2% cimento		Jazida	350,00	>60	1,00
Sub-base	Solo estabilizado		Jazida	200,00	>20	1,00
Sub-leito	Solo Argiloso			100,00	10,0	0,71
DNER/79						
Número N10 (USACB)	Espessura Mínima do Revestimento		H <sub>20</sub>	H <sub>n</sub>	Período de Projeto	
2,96E+06	R=	5,00	cm de CBUQ	27	40	10 anos
Base $R \times K_A + B \times K_B > H_{20}$				espessura calculada B = 17	espessura adotada 16	
Sub-Base $R \times K_A + B \times K_B + SB \times K_S$				espessura calculada SB = 14	espessura adotada 16	
TECNAPAV						
Tipo do Solo do Subleito		2		h = 1	I <sub>z</sub> = 0	
Deflexão Admissível		$\log D_{adm} = 3,148 - 0,188 \log N$			D <sub>adm</sub> = 85,39	
Espessura Mínima do Revestimento		$H_{CB} = -5,737 + (807,961/D) + 0,972 I_1 + 4,101 I_2$			H <sub>CB</sub> = 4,7	
Espessura Total do Pavimento		$H_T = 77,67 \times N^{0,0442} \times CBR^{-0,536}$			H <sub>T</sub> = 40	
Espes. Total da Camada Granular		$H_{CG} \times V_B + H_{CB} = H_T$			H <sub>CG</sub> = 31	
Valor Estrut. da Camada Betuminosa					V <sub>B</sub> = 2,0	
RESUMO						
Método	CBR a. %	Espessuras (cm)				
		Revest		Base	Sub-base	Reforço
CBUQ	TSD					
DNER / 79	10,0	5,0		16,0	16,0	32,0
TECNAPAV	10,0	4,7		16,0	15,0	31,0
ADOTADO	10,0		2,5	16,0	16,0	34,5

De acordo com o tráfego estimado, o revestimento do pavimento calculado pelos métodos do DNIT deve ser em CBUQ. Entretanto, como o tráfego considerado foi estimado, podendo ocorrer variação para mais, ou para menos, adotou-se uma solução de pavimentação por etapas, como indica o Manual de Pavimentação do DNIT.

Isto posto, para a implantação das obras, projetou-se as camadas granulares indicadas para o tráfego mais elevado. Já o revestimento, que de acordo com o tráfego estimado deveria ser em CBUQ, será neste primeiro momento executado com Tratamento Superficial Duplo, sobreposto por uma camada de Micro-Revestimento Asfáltico. Esta solução é muito eficiente, porém existe um limite de tráfego para a operação. De acordo com os Estudos de Tráfego, esta solução é eficaz até o quinto ano de projeto.

Para que a solução de pavimentação por etapas seja eficiente, deverá ser feito um monitoramento do tráfego anualmente a fim de se determinar o momento adequado para a execução de um reforço estrutural em CBUQ.

Diante do exposto, a solução estrutural adotada para as pistas do Arco Viário e interseções é a seguinte:

- **Revestimento:** será executado em Tratamento Superficial Duplo nas faixas de rolamento e acostamentos. Sobre o TSD, nas faixas de rolamento, será executada uma camada de Micro-Revestimento Asfáltico.
- **Base:** terá espessura de 16,0 cm, sendo a mesma composta por solo de jazida estabilizado com 2,0% de cimento;
- **Sub-base:** terá espessura de 16,0 cm, sendo composta por material granular de jazida estabilizado granulométricamente

A figura seguinte apresenta a seção transversal do pavimento projetado para a pista do Arco Viário e Interseções.

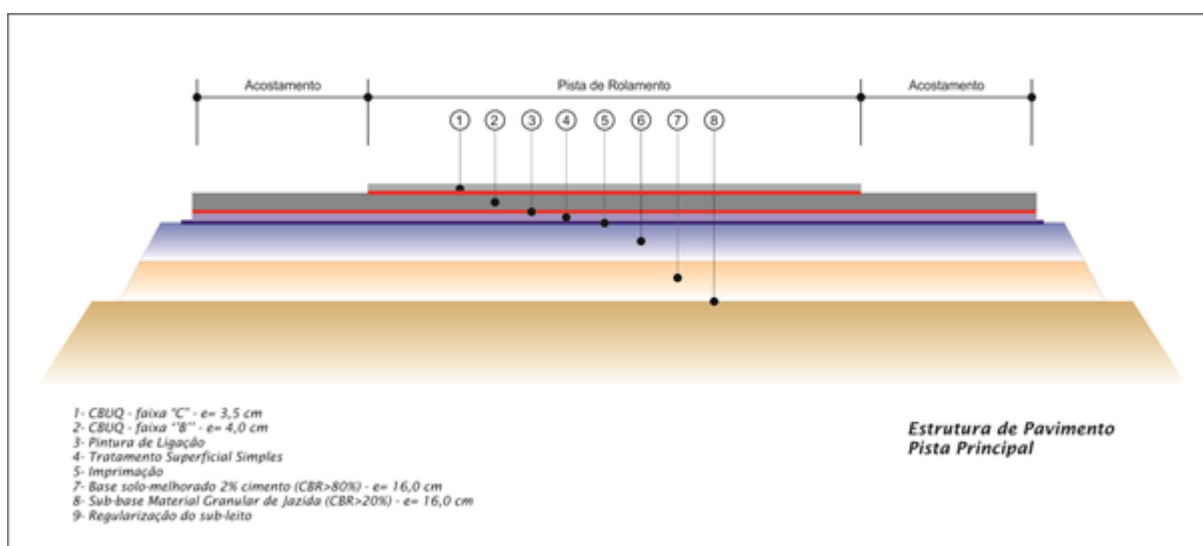


Figura 10: Estrutura de pavimento projetada para o Arco Viário e Interseção 01

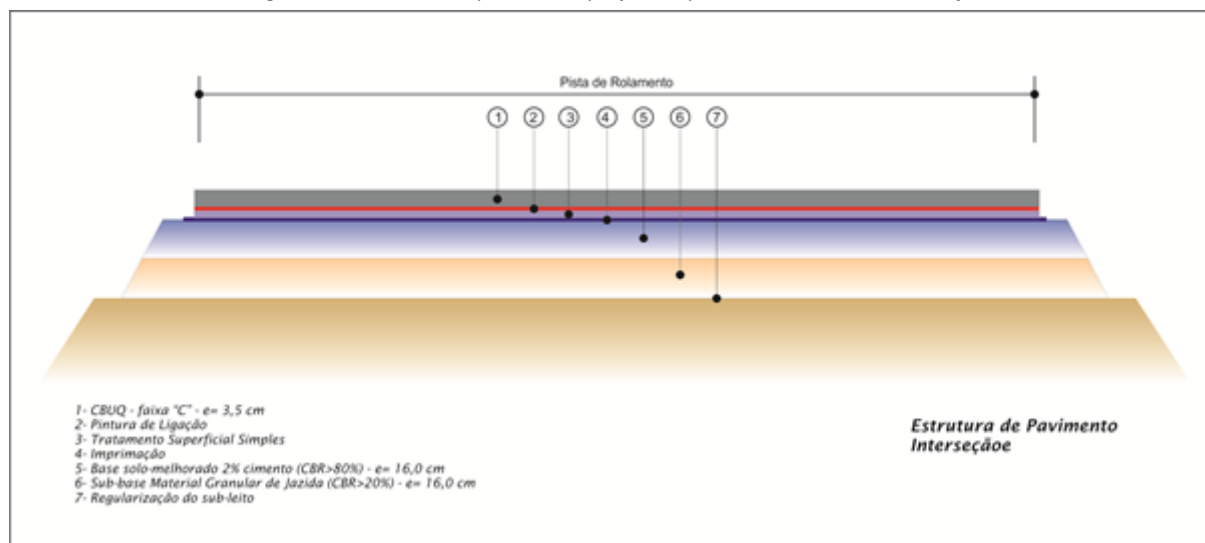


Figura 11: Estrutura de pavimento projetada para Interseções 01,02 e 03

O material da camada de sub-base deverá apresentar ISC > 20%.

Para a camada de base, o projeto indica o uso de mistura de solo melhorado com 2% de cimento, devendo a mesma apresentar ISC > 80%.

A emulsão asfáltica a ser utilizada no TSD é do tipo RR-2C e no Micro-Revestimento Asfáltico é do tipo RR-1C com polímero.

Para a imprimação deverá ser utilizado CM-30

A seguir, quadro resumo de quantitativos de pavimentação

Quadro Resumo de Serviços de Pavimentação												
Itens	Extensão (m)	Regularização de Subleito (m <sup>2</sup> )	Sub-base (m <sup>2</sup> )	Base (m <sup>2</sup> )	Imprimação (m <sup>2</sup> )		Revestimento Superficial Duplo (m <sup>2</sup> )			Micro-Revestimento (m <sup>2</sup> )		
					Área (m <sup>2</sup> )	CM-30 (t)	Área (m <sup>2</sup> )	Agregado (m <sup>3</sup> )	16-20 (t)	Área (m <sup>2</sup> )	Agregado (m <sup>3</sup> )	16-1 C (t)
Arco Viário	8.780,00	1.22.920,00	18.543,28	17.981,44	107.118,00	1.28,54	108.280,00	2.802,29	316,08	81.480,00	814,80	88,04
Interseção 01	20,00	2.980,00	491,20	488,80	2.120,00	2,28	2.890,00	89,48	7,98	2.890,00	28,90	3,11
Interseção 02	12,00	2.980,00	373,44	368,16	2.064,00	2,48	2.010,00	49,85	8,03	2.010,00	20,10	2,81
Interseção 03	12,00	2.980,00	373,44	368,16	2.064,00	2,48	2.010,00	49,85	8,03	2.010,00	20,10	2,81
Interseção 04	12,00	2.980,00	373,44	368,16	2.064,00	2,48	2.010,00	49,85	8,03	2.010,00	20,10	2,81
<b>Total</b>	<b>9.340,00</b>	<b>1.33.920,00</b>	<b>20.154,88</b>	<b>19.818,72</b>	<b>116.978,00</b>	<b>1.39,23</b>	<b>114.940,00</b>	<b>2.819,73</b>	<b>342,12</b>	<b>79.140,00</b>	<b>791,40</b>	<b>98,20</b>

Quanto a jazida de solo, areal e a pedra apresentados no Projeto Executivo de Engenharia do Arco Viário de Catalão, as mesmas foram indicadas pela própria prefeitura do município e seus licenciamentos, poligonais e seus respectivos CAR's são apresentados conforme abaixo.



ESTADO DE GOIÁS  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS

Processo: 19165/2012 Licença de Funcionamento  
Licença: 1541/2013

A SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE GOIÁS, no uso de suas atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual n.º 8.544, de 17 de outubro de 1978, regulamentada pelo Decreto 1.745/79, concede a presente LICENÇA DE FUNCIONAMENTO, nas condições especificadas abaixo:

**Cliente**

1. Razão Social: GOYAZ BRITAS LTDA
2. CPF/CNPJ: 03.035.112/0001-76
3. Endereço: ROD GO 210 KM 2,5 , nr. S/N, \*\*\*\*\* , ZONA RURAL
4. Município: Panamá - GO

**Empreendimento**

1. Razão Social: FAZENDA FORQUILHAS
2. CPF/CNPJ:
3. Endereço: ZONA RURAL, ZONA RURAL,
4. Município: Catalão - GO

**Bacia Hidrográfica/ Micro Região**

1. Bacia Hidrográfica: Paranaíba
2. Micro Região: Catalão

**Atividade Licenciada**

1. Nome: EXTRAÇÃO DE OUTROS MATERIAIS NÃO-METÁLICOS
2. Descrição: Extração e beneficiamento de granito para brita

**Parâmetros**

1. Área construída/explorada: 5.000,00m<sup>2</sup>
2. Área construída/explorada: 95.000,00m<sup>2</sup>
3. Nº do DNP: 861,698/2012
4. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 01: UTM 205,923E / 8,018,008N
5. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 02: UTM 205,986E / 8,018,016N
6. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 03: UTM 206,148E / 8,018,064N
7. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 04: UTM 206,251E / 8,018,072N
8. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 05: UTM 206,230E / 8,018,272N
9. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 06: UTM 206,076E / 8,018,423N
10. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 07: UTM 205,878E / 8,018,208N
11. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 08: UTM 205,936E / 8,018,104N
12. Coordenadas UTM (SAD 69): VT 09: UTM 205,896E / 8,018,067N

**Exigências Técnicas - Observações**

1. A presente Licença está sendo concedida com base nas informações constantes do processo e não dispensa e nem substitui, outros alvarás ou certidões exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal;
2. A SEMARH deverá ser comunicada, imediatamente, em caso de acidentes que envolvam o Meio Ambiente;
3. A SEMARH reserva-se o direito de revogar a presente Licença no caso de descumprimento de suas condicionantes ou de qualquer dispositivo que fira a Legislação Ambiental vigente, assim como, a omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiem a sua expedição, ou superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
4. Conforme disposto na Resolução CONAMA 006/86, o Licenciado deverá providenciar a publicação do recebimento da presente licença no prazo de 30 (trinta) dias a partir desta data, podendo a mesma ser suspensa, caso não haja cumprimento desta;
5. Fica a presente automaticamente SUSPensa, independente de qualquer ato administrativo por parte desta Secretaria, caso expire o prazo de validade das demais licenças emitidas por outros entes da Administração Pública, seja municipal, estadual ou federal, que fazem parte da instrução do processo a que esta se vincula. Somente com a juntada nos autos de novo documento que será restaurada a validade da licença ora emitida.
6. Deverão ser preservadas as faixas previstas na Lei n.º 12.596/95 como Áreas de Preservação Permanente, sendo inclusive vedado qualquer tipo de impermeabilização do solo;

7. A renovação da presente Licença deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, ficando este prorrogado até a manifestação definitiva deste órgão;
8. As alterações nas atuais atividades de funcionamento deverão ser precedidas de Licenças de Instalação, nos termos do Artigo 78 do decreto n.º 1.745, de 06 de dezembro de 1979, que regulamenta a Lei n.º 8.544, de 17 de outubro de 1978;
9. Esta licença não produz efeitos jurídicos de cessão e/ou aquisição sobre direito de posse e direitos reais como: de propriedade (uso, gozo e disposição), de superfície, de usufruto, de servidão, de habitação, de uso, de penhor, de hipoteca, de anticrese e direito do promitente comprador de imóvel; bem como demais direito inerentes à propriedade móvel e Imóvel sobre a área e bens delimitados e discriminados nesta licença, nem mesmo direito adquirido, produzindo somente efeitos jurídicos nos limites da Legislação Ambiental e de competência da SEMARH dentro de seu poder de polícia preventivo e repressivo.

#### Exigências Técnicas - Complementares

1. A frente de lavra abrangida nesta licença, insere-se na poligonal do DNPM referente ao processo 861.698/2012;
2. Não estão autorizados desmatamentos, se necessário, deverá ser solicitada previamente junto à SEMARH, licença específica de exploração florestal;
3. Para abertura de novas frentes de lavra deverá ser apresentada previamente a esta Secretaria, a documentação e estudos relativos às áreas, incluindo levantamento planialtimétrico, para análise e aprovação;
4. Todas as instalações do empreendimento, inclusive as vias de acesso, não poderão intervir na Reserva Legal da propriedade;
5. As barragens de rejeito deverão receber manutenção periódica, conforme projeto;
6. Dispor adequadamente o solo orgânico, para aproveitamento futuro na recuperação das áreas degradadas;
7. O sistema de controle de águas pluviais deverá ser reavaliado periodicamente, fazendo as adequações necessárias para evitar desenvolvimento de processos erosivos, inclusive nas vias de acesso;
8. Monitorar as pilhas de bota-fora, evitando desenvolvimento de processos erosivos nos taludes;
9. Não está autorizada a utilização de água no beneficiamento sem a respectiva outorga d'água;
10. A emissão de material particulado na planta de beneficiamento deverá ser reavaliada após o início das atividades, fazendo as adequações necessárias no sistema de controle;
11. Manter, em todo o processo via seca, o sistema de controle de material particulado em adequado funcionamento, fazendo avaliações periódicas e implementações necessárias para que as emissões permaneçam dentro dos parâmetros legais;
12. As vias de acesso, vias internas e pátios deverão ser umidificados com caminhão pipa, intensificando no período de estiagem;
13. Dispor adequadamente os resíduos domésticos e resíduos sólidos gerados no local;
14. Os esgotos sanitários do estabelecimento deverão ser segregados dos demais efluentes e lançados em rede pública coletora ou receber tratamento no próprio local, de acordo com as Normas NBR 7229/93 e NBR 13969/97 da ABNT;
15. O óleo queimado deverá ser acondicionado em tambores e armazenado em área dotada de bacia de contenção de líquidos, devendo ser enviado para empresa de rerrefino, devidamente licenciada pelo órgão ambiental, de acordo com o estabelecido no Art. 3 da Resolução CONAMA 362/2005;
16. Todos os resíduos sólidos e semi-sólidos, gerados pela limpeza dos tanques de armazenamento de combustíveis e da caixa separadora água/óleo, deverão ser encaminhados para tratamento em locais devidamente licenciados pela SEMARH;
17. Qualquer alteração no projeto deverá ser apresentada para análise e prévia aprovação desta Secretaria;
18. Para renovação da licença de funcionamento deverão ser apresentados: a. Levantamento planialtimétrico georreferenciado, conforme anexo II da Portaria SEMARH 010/2010, para as duas frentes de lavra e entorno imediato, incluindo área de expansão, b. Documentos e estudos, conforme Portaria SEMARH 010/2010; c. Planta georreferenciada com a delimitação das poligonais dos processos DNPM abrangidos na licença, inserindo a delimitação das jazidas em cada poligonal e respectiva cobertura vegetal;
19. A exploração mineral na área só poderá ocorrer se o empreendedor estiver de posse do Registro de Licença emitido pelo DNPM;
20. Deverá ser apresentado a esta Secretaria, em um prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias outorga d'água;
21. A SEMARH reserva-se no direito de fazer novas exigências, caso necessário;

#### Exigências Técnicas de Compensação Ambiental SNUC/SEUC

1. Referência Parecer Nr. 22971/2013, elaborado por Muryllo Augusto Sousa Pires
2. Este empreendimento não é de significativo impacto ambiental, portanto, não há obrigatoriedade da compensação ambiental, conforme Lei Federal 9.985/2000 (SNUC) e Lei Estadual 14.247/2002 (SEUC).

#### Exigências Técnicas de Compensação Ambiental de Fauna

1. Referência Parecer Nr. 22970/2013, elaborado por Muryllo Augusto Sousa Pires
2. Este empreendimento não é de significativo impacto ambiental, portanto, não há obrigatoriedade do empreendedor implementar medidas compensatórias da fauna silvestre previstas na Lei Estadual 14.241/2002.

**Nota**

1. Cumprir a portaria 010/2010
2. Técnico analista do processo: Muryllo Augusto Sousa Pires.

**Validade da Licença: 09/07/2019**

Goiânia, 09/07/2013.

Jose Augusto dos Reis Cruz  
Gestor

GERÊNCIA DE USO DO SOLO

Elaboração:

Priscilla Teixeira Margoni

Gestor Público

SUPERINTENDÊNCIA DE LICENÇA E MONITORAMENTO

João Rocha  
Autêntico a presente fotocópia por conferir original que me foi apresentado. Dou fé. 31788B.  
Selo Digital: 08761306031852028008931.  
Itumbiara, 12 de julho de 2013 - 14:05:39h  
Hernandes Luiz Marra -Escrvente



Dados básicos do processo:

Número do processo: 860.658/2012

NUP:

Área (ha): 750,2

Tipo de requerimento: Requerimento de Autorização de Pesquisa

Fase atual: Autorização de Pesquisa

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / GO

UF: GO

Unidade protocolizada: GOIÁS

Data Protocolo: 10/04/2012 08:24:00

Data Prioridade: 10/04/2012 08:24:22

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular/Requerente	03.035.112/0001-76	Goyaz Britas Ltda			10/04/2012	
Representante Legal	099.309.491-00	Marcio Rivetti			10/04/2012	
Responsável Técnico	099.309.491-00	Marcio Rivetti			10/04/2012	

Número do processo de Cadastro da Empresa: 962.538/2008

Títulos:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
1558	API3 AUT PESQ/ALVARÁ DE PESQUISA 03 ANOS PUBL	Alvará de Pesquisa	Outorgado	24/02/2016	24/02/2019

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
ILMENTITA	Industrial	10/04/2012		

Municípios:

Nome
CATALÃO/GO

Condição de propriedade do solo:

Tipo: Propriedade de terceiros

Processos associados: Nenhum processo associado.

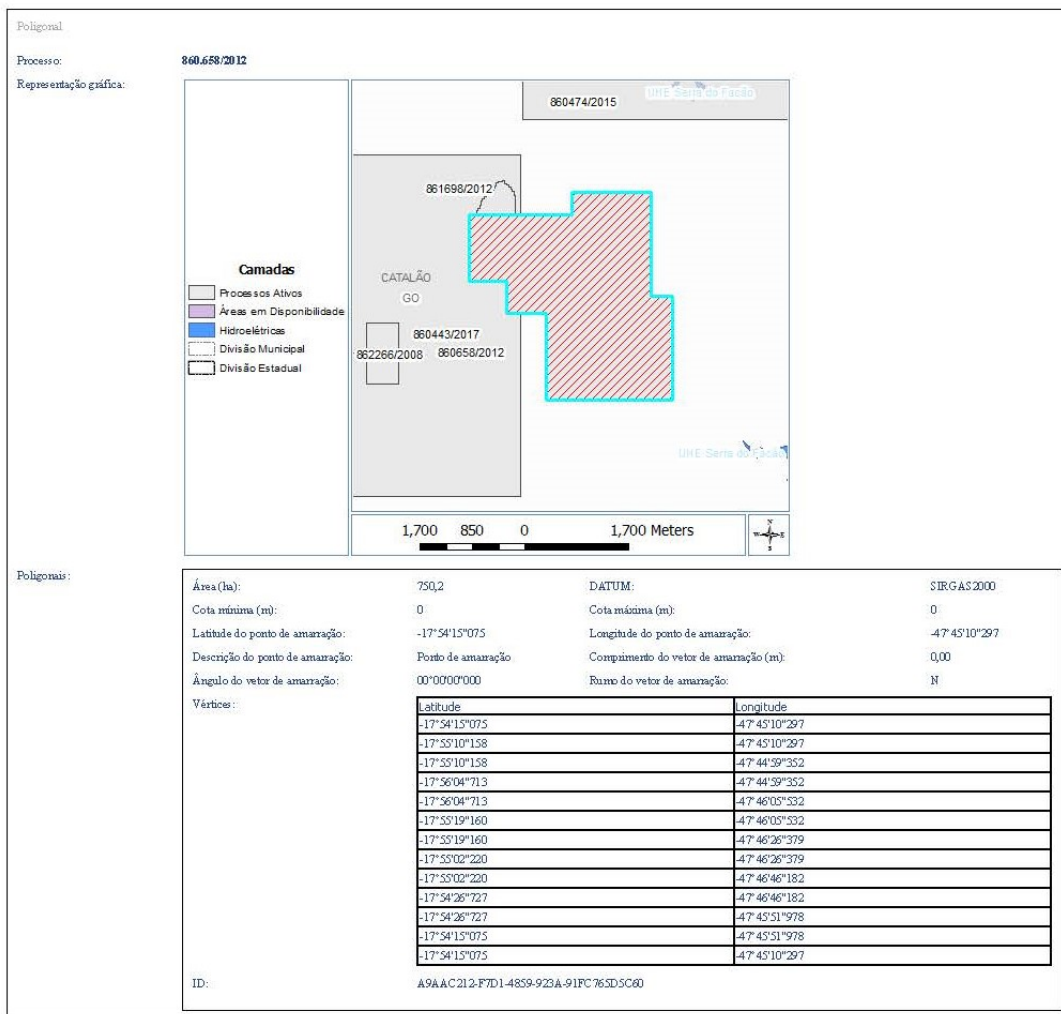
Documentos que compõem o processo:

Documento	Data de protocolo
Memorial descritivo	10/04/2012
Planta de situação da área	10/04/2012
Plano dos trabalhos de pesquisa	10/04/2012
Orçamento de pesquisa	10/04/2012
Cronograma de pesquisa	10/04/2012
Prova de recolhimento de amostramentos	10/04/2012
A.R.T. do plano de pesquisa	10/04/2012
A.R.T. do memorial descritivo	10/04/2012
A.R.T. da planta de situação/detalhe	10/04/2012

Eventos:

Descrição	Data
281 - AUT PESQ/TRANSF DIREITOS -CESÃO TOTAL APROVADA	20/08/2018
284 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO	31/07/2018
249 - AUT PESQ/TRANSF DIREITOS -CESÃO TOTAL PROTOCOLIZADA	16/07/2018
284 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO	31/07/2017
284 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO	28/07/2016
209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO	01/04/2016
323 - AUT PESQ/ALVARÁ DE PESQUISA 03 ANOS PUBL	24/02/2016
100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO	10/04/2012

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.



IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.



## Demonstrativo da Situação das Informações Declaradas no CAR

Registro no CAR: GO-5205109-3E09AB7414574749B275EB1F0055C638	Data de Cadastro: 24/09/2014 09:30	Data da última retificação: 08/06/2015 17:32
---	---------------------------------------	---

### Dados do Imóvel

Área do Imóvel: 35,3736 ha	Módulos Fiscais: 0,88
Coordenadas Centroides:	Latitude: 17°54'22,41" S Longitude: 47°46'31,85" O
Município: Catalão	Unidade da Federação: GO
Condição: Analisado com pendências, aguardando retificação e/ou apresentação de documentos	Data da análise do CAR: 25/11/2016 22:35
Situação: Pendente	

### Cobertura do Solo

Descrição	Área (ha)
Área total de Remanescentes de Vegetação Nativa	3,6121
Área total de Uso Consolidado	0,0000
Área total de Servidão Administrativa	0,0000

### Reserva Legal

Situação da reserva legal: Não Analisada

Descrição	Área (ha)
Área de Reserva Legal Averbada vetorizada	7,2633
Área de Reserva Legal Aprovada não averbada vetorizada	0,0000
Área de Reserva Legal Proposta vetorizada	0,0000
Total de Reserva Legal declarada pelo proprietário/possuidor	7,2633

### Áreas de Preservação Permanente (APP)

Descrição	Área (ha)
Áreas de Preservação Permanente	6,3715

### Áreas de Uso Restrito

Descrição	Área (ha)
Áreas de Uso Restrito	0,0000

CAR - Cadastro Ambiental Rural

Página 1/1

Demonstrativo gerado em: 21/08/2018 15:40



Dados básicos do processo

Número do processo:

**LR 3H** Informe o código:

NUP:

Área (ha): 1066,63

Tipo de requerimento: Requerimento de Autorização de Pesquisa

Fase atual: Autorização de Pesquisa

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / GO

UF: GO

Unidade protocolizadora: GOIÁS

Data Protocolo: 06/11/2012 08:31:00

Data Prioridade: 06/11/2012 08:30:43

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Títular/Requerente	381.214.681-91	Adailson de Santana Rezende			06/11/2012	
Representante Legal	381.214.681-91	Adailson de Santana Rezende			06/11/2012	
Responsável Técnico	727.497.251-00	Michelle Maria de Sousa Ferreira			06/11/2012	

Número do processo de Cadastro da Empresa:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
12460	APU3 AUT PESQ/ALVARÁ DE PESQUISA 03 ANOS PUB	Alvarás de Pesquisa	Outorgado	19/10/2015	19/10/2018

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
AREIA	Construção civil	06/11/2012		
CÁSCALHO	Construção civil	06/11/2012		
DIAMANTE	Industrial	06/11/2012		

Municípios:

Nome: CATALÃO/GO

IPAMERI/GO

Condição de propriedade do solo:

Tipo: Propriedade de terceiros

Processos associados:

Nenhum processo associado.

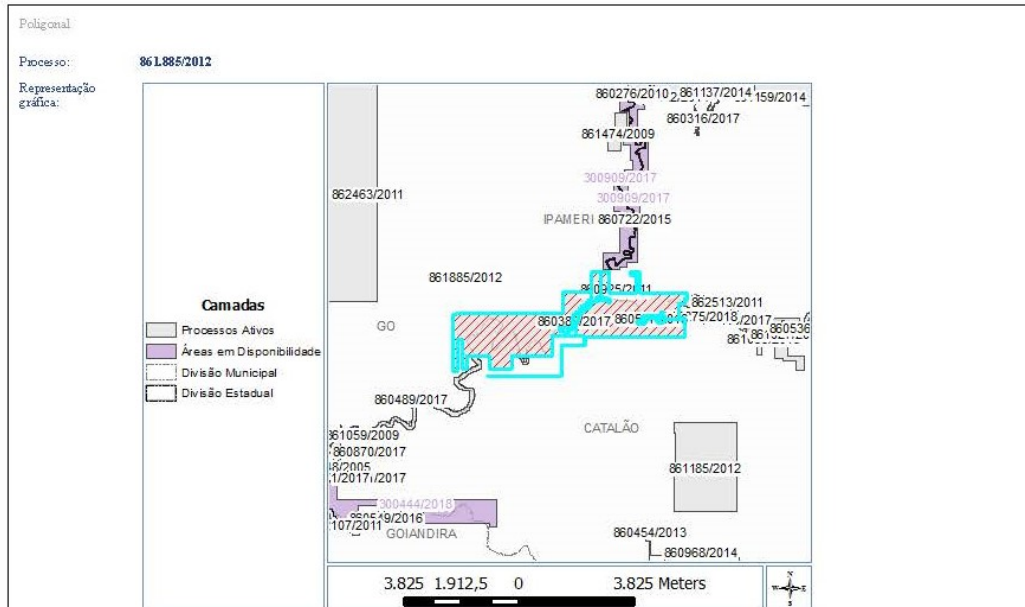
Documentos que compõem o processo:

Documento	Data de protocolo
Memorial descritivo	06/11/2012
Planta de situação da área	06/11/2012
Plano dos trabalhos de pesquisa	06/11/2012
Orçamento de pesquisa	06/11/2012
Cronograma de pesquisa	06/11/2012
Prova de recolhimento de emolumentos	06/11/2012
A.R.T. do plano de pesquisa	06/11/2012
A.R.T. do memorial descritivo	06/11/2012
A.R.T. da planta de situação/detalhe	06/11/2012

Eventos:

Descrição	Data
354 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO	31/01/2018
354 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO	31/01/2017
354 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO	29/01/2016
309 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO	17/11/2015
323 - AUT PESQ/ALVARA DE PESQUISA 03 ANOS PUBL	19/10/2015
135 - REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI	15/09/2015
131 - REQ PESQ/EXIGENCIA PUBLICADA	08/09/2015
136 - REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	22/05/2014
136 - REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	02/08/2013
136 - REQ PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	09/04/2013
135 - REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGENCIA PROTOCOLI	05/03/2013
1356 - REQ PESQ/RECURSO PROTOCOLIZADO	03/01/2013
100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO	06/11/2012

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.



Polygonais:

Área (ha):	1066,63	DATUM:	SIRGAS 2000																																																												
Cota mínima (m):	0	Cota máxima (m):	0																																																												
Latitude do ponto de amarração:	-17° 54' 35" 150	Longitude do ponto de amarração:	-48° 03' 00" 539																																																												
Descrição do ponto de amarração:	Ponto de Amarração coincidente com o primeiro vértice (estudo de áreas)	Comprimento do vetor de amarração (m):	0,00																																																												
Ângulo do vetor de amarração:	00° 00' 00" 000	Rumo do vetor de amarração:	N																																																												
Vértices:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Latitude</th> <th>Longitude</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-17° 54' 17" 650</td><td>-48° 03' 09" 583</td></tr> <tr><td>-17° 54' 17" 650</td><td>-48° 03' 20" 238</td></tr> <tr><td>-17° 54' 47" 610</td><td>-48° 03' 20" 238</td></tr> <tr><td>-17° 54' 47" 610</td><td>-48° 03' 18" 303</td></tr> <tr><td>-17° 54' 51" 390</td><td>-48° 03' 18" 303</td></tr> <tr><td>-17° 54' 51" 390</td><td>-48° 03' 20" 043</td></tr> <tr><td>-17° 54' 54" 870</td><td>-48° 03' 20" 043</td></tr> <tr><td>-17° 54' 54" 870</td><td>-48° 03' 22" 623</td></tr> <tr><td>-17° 54' 56" 871</td><td>-48° 03' 22" 623</td></tr> <tr><td>-17° 54' 56" 871</td><td>-48° 03' 26" 003</td></tr> <tr><td>-17° 55' 00" 250</td><td>-48° 03' 26" 003</td></tr> <tr><td>-17° 55' 00" 250</td><td>-48° 03' 30" 143</td></tr> <tr><td>-17° 55' 04" 020</td><td>-48° 03' 30" 143</td></tr> <tr><td>-17° 55' 04" 020</td><td>-48° 03' 33" 833</td></tr> <tr><td>-17° 55' 10" 540</td><td>-48° 03' 33" 833</td></tr> <tr><td>-17° 55' 10" 540</td><td>-48° 03' 36" 623</td></tr> <tr><td>-17° 55' 25" 838</td><td>-48° 03' 36" 623</td></tr> <tr><td>-17° 55' 25" 838</td><td>-48° 03' 44" 913</td></tr> <tr><td>-17° 55' 29" 190</td><td>-48° 03' 44" 913</td></tr> <tr><td>-17° 55' 29" 190</td><td>-48° 03' 49" 793</td></tr> <tr><td>-17° 55' 21" 070</td><td>-48° 03' 49" 793</td></tr> <tr><td>-17° 55' 21" 070</td><td>-48° 03' 54" 023</td></tr> <tr><td>-17° 55' 17" 670</td><td>-48° 03' 54" 023</td></tr> <tr><td>-17° 55' 17" 670</td><td>-48° 03' 44" 703</td></tr> <tr><td>-17° 55' 20" 240</td><td>-48° 03' 44" 703</td></tr> <tr><td>-17° 55' 20" 240</td><td>-48° 03' 41" 183</td></tr> <tr><td>-17° 55' 07" 270</td><td>-48° 03' 41" 183</td></tr> <tr><td>-17° 55' 07" 270</td><td>-48° 03' 39" 533</td></tr> <tr><td>-17° 55' 03" 040</td><td>-48° 03' 39" 533</td></tr> </tbody> </table>			Latitude	Longitude	-17° 54' 17" 650	-48° 03' 09" 583	-17° 54' 17" 650	-48° 03' 20" 238	-17° 54' 47" 610	-48° 03' 20" 238	-17° 54' 47" 610	-48° 03' 18" 303	-17° 54' 51" 390	-48° 03' 18" 303	-17° 54' 51" 390	-48° 03' 20" 043	-17° 54' 54" 870	-48° 03' 20" 043	-17° 54' 54" 870	-48° 03' 22" 623	-17° 54' 56" 871	-48° 03' 22" 623	-17° 54' 56" 871	-48° 03' 26" 003	-17° 55' 00" 250	-48° 03' 26" 003	-17° 55' 00" 250	-48° 03' 30" 143	-17° 55' 04" 020	-48° 03' 30" 143	-17° 55' 04" 020	-48° 03' 33" 833	-17° 55' 10" 540	-48° 03' 33" 833	-17° 55' 10" 540	-48° 03' 36" 623	-17° 55' 25" 838	-48° 03' 36" 623	-17° 55' 25" 838	-48° 03' 44" 913	-17° 55' 29" 190	-48° 03' 44" 913	-17° 55' 29" 190	-48° 03' 49" 793	-17° 55' 21" 070	-48° 03' 49" 793	-17° 55' 21" 070	-48° 03' 54" 023	-17° 55' 17" 670	-48° 03' 54" 023	-17° 55' 17" 670	-48° 03' 44" 703	-17° 55' 20" 240	-48° 03' 44" 703	-17° 55' 20" 240	-48° 03' 41" 183	-17° 55' 07" 270	-48° 03' 41" 183	-17° 55' 07" 270	-48° 03' 39" 533	-17° 55' 03" 040	-48° 03' 39" 533
Latitude	Longitude																																																														
-17° 54' 17" 650	-48° 03' 09" 583																																																														
-17° 54' 17" 650	-48° 03' 20" 238																																																														
-17° 54' 47" 610	-48° 03' 20" 238																																																														
-17° 54' 47" 610	-48° 03' 18" 303																																																														
-17° 54' 51" 390	-48° 03' 18" 303																																																														
-17° 54' 51" 390	-48° 03' 20" 043																																																														
-17° 54' 54" 870	-48° 03' 20" 043																																																														
-17° 54' 54" 870	-48° 03' 22" 623																																																														
-17° 54' 56" 871	-48° 03' 22" 623																																																														
-17° 54' 56" 871	-48° 03' 26" 003																																																														
-17° 55' 00" 250	-48° 03' 26" 003																																																														
-17° 55' 00" 250	-48° 03' 30" 143																																																														
-17° 55' 04" 020	-48° 03' 30" 143																																																														
-17° 55' 04" 020	-48° 03' 33" 833																																																														
-17° 55' 10" 540	-48° 03' 33" 833																																																														
-17° 55' 10" 540	-48° 03' 36" 623																																																														
-17° 55' 25" 838	-48° 03' 36" 623																																																														
-17° 55' 25" 838	-48° 03' 44" 913																																																														
-17° 55' 29" 190	-48° 03' 44" 913																																																														
-17° 55' 29" 190	-48° 03' 49" 793																																																														
-17° 55' 21" 070	-48° 03' 49" 793																																																														
-17° 55' 21" 070	-48° 03' 54" 023																																																														
-17° 55' 17" 670	-48° 03' 54" 023																																																														
-17° 55' 17" 670	-48° 03' 44" 703																																																														
-17° 55' 20" 240	-48° 03' 44" 703																																																														
-17° 55' 20" 240	-48° 03' 41" 183																																																														
-17° 55' 07" 270	-48° 03' 41" 183																																																														
-17° 55' 07" 270	-48° 03' 39" 533																																																														
-17° 55' 03" 040	-48° 03' 39" 533																																																														

<https://sistemas.dnpm.gov.br/SCM/extra/site/admin/dadosProcesso.aspx?numero=861885&ano=2012>

1/4

-17°55'03"040	-48°05'36"153
-17°55'00"820	-48°05'36"153
-17°55'00"820	-48°05'32"893
-17°54'57"160	-48°05'32"893
-17°54'57"160	-48°05'30"373
-17°54'54"961	-48°05'30"373
-17°54'54"961	-48°05'27"933
-17°54'52"950	-48°05'27"933
-17°54'52"950	-48°05'25"373
-17°54'50"490	-48°05'25"373
-17°54'50"490	-48°05'22"223
-17°54'47"610	-48°05'22"223
-17°54'47"610	-48°05'20"268
-17°54'17"650	-48°05'20"268
-17°54'17"650	-48°05'20"615
-17°54'39"651	-48°05'20"615
-17°54'39"650	-48°05'50"615
-17°55'02"651	-48°05'50"615
-17°55'02"650	-48°07'44"881
-17°55'03"073	-48°07'44"881
-17°55'03"073	-48°07'48"616
-17°56'04"874	-48°07'48"616
-17°56'04"875	-48°07'44"244
-17°55'29"580	-48°07'44"238
-17°55'29"581	-48°07'38"595
-17°56'02"517	-48°07'38"600
-17°56'02"518	-48°07'33"462
-17°55'48"616	-48°07'33"460
-17°55'48"619	-48°07'09"674
-17°56'01"626	-48°07'09"676
-17°56'01"628	-48°06'45"890
-17°55'48"618	-48°06'45"889
-17°55'48"619	-48°06'01"715
-17°55'25"851	-48°06'01"715
-17°55'25"847	-48°05'27"475
-17°55'36"311	-48°05'27"475
-17°55'36"311	-48°05'52"162
-17°56'09"401	-48°05'52"162
-17°56'09"401	-48°07'11"883
-17°56'09"651	-48°07'11"883
-17°56'09"651	-48°05'51"615
-17°55'36"651	-48°05'51"615
-17°55'36"651	-48°05'26"615
-17°55'27"651	-48°05'26"615
-17°55'27"651	-48°03'39"019
-17°55'09"036	-48°03'39"019
-17°55'09"036	-48°04'01"428
-17°55'11"192	-48°04'01"428
-17°55'11"192	-48°04'02"446
-17°55'11"208	-48°04'02"446
-17°55'11"208	-48°04'02"451
-17°55'11"843	-48°04'02"451
-17°55'11"843	-48°04'08"894
-17°55'11"198	-48°04'08"894
-17°55'11"198	-48°04'08"902
-17°55'11"192	-48°04'08"902
-17°55'11"192	-48°04'09"922
-17°55'08"596	-48°04'09"922
-17°55'08"590	-48°04'09"921
-17°55'08"590	-48°04'10"940
-17°55'07"940	-48°04'10"940
-17°55'07"940	-48°04'11"790
-17°55'07"127	-48°04'11"790
-17°55'07"127	-48°04'16"547
-17°55'07"139	-48°04'16"547
-17°55'07"139	-48°04'16"551
-17°55'07"940	-48°04'16"551
-17°55'07"940	-48°04'20"114
-17°55'07"953	-48°04'20"114
-17°55'07"953	-48°04'20"119
-17°55'08"590	-48°04'20"119
-17°55'08"590	-48°04'20"964

<https://sistemas.dnrm.gov.br/SCM/extra/site/admin/dadosProcesso.aspx?numero=861885&ano=2012>

2/4

-17°55'08"597	-48°04'20"964
-17°55'08"597	-48°04'20"968
-17°55'09"566	-48°04'20"968
-17°55'09"566	-48°04'22"832
-17°55'09"573	-48°04'22"832
-17°55'09"573	-48°04'22"837
-17°55'13"469	-48°04'22"837
-17°55'13"469	-48°04'30"308
-17°55'09"902	-48°04'30"308
-17°55'09"902	-48°04'29"125
-17°55'10"877	-48°04'29"125
-17°55'10"877	-48°04'28"276
-17°55'11"853	-48°04'28"276
-17°55'11"853	-48°04'27"426
-17°55'12"826	-48°04'27"426
-17°55'12"826	-48°04'26"577
-17°55'12"819	-48°04'26"577
-17°55'12"819	-48°04'26"570
-17°55'09"571	-48°04'26"570
-17°55'09"571	-48°04'25"212
-17°55'09"566	-48°04'25"212
-17°55'06"314	-48°04'25"212
-17°55'06"314	-48°04'25"202
-17°55'06"316	-48°04'23"503
-17°55'05"343	-48°04'23"503
-17°55'05"340	-48°04'07"882
-17°55'07"126	-48°04'07"882
-17°55'07"126	-48°04'07"871
-17°55'07"134	-48°04'07"871
-17°55'07"134	-48°04'06"523
-17°55'08"590	-48°04'06"523
-17°55'08"590	-48°04'06"512
-17°55'08"594	-48°04'06"512
-17°55'08"594	-48°04'04"813
-17°55'05"345	-48°04'04"813
-17°55'05"345	-48°04'04"825
-17°55'05"340	-48°04'04"826
-17°55'01"115	-48°04'04"825
-17°55'01"114	-48°04'03"126
-17°55'01"128	-48°04'03"126
-17°55'01"128	-48°04'03"143
-17°55'03"076	-48°04'03"143
-17°55'03"076	-48°04'02"464
-17°55'04"699	-48°04'02"464
-17°55'04"699	-48°04'01"445
-17°55'04"687	-48°04'01"445
-17°55'04"687	-48°04'01"428
-17°55'06"866	-48°04'01"428
-17°55'06"869	-48°04'01"428
-17°55'09"026	-48°04'01"428
-17°55'09"026	-48°03'39"019
-17°55'06"651	-48°03'39"019
-17°55'06"651	-48°03'45"806
-17°54'51"651	-48°03'45"810
-17°54'51"651	-48°03'39"019
-17°54'46"988	-48°03'39"019
-17°54'46"988	-48°03'37"614
-17°54'40"651	-48°03'37"614
-17°54'40"651	-48°04'27"614
-17°54'17"651	-48°04'27"614
-17°54'17"651	-48°04'37"614
-17°54'21"651	-48°04'37"614
-17°54'21"651	-48°04'31"614
-17°54'40"301	-48°04'31"614
-17°54'40"301	-48°04'41"083
-17°54'40"301	-48°04'43"983
-17°54'40"301	-48°05'00"558
-17°54'35"150	-48°05'00"559
-17°54'33"120	-48°05'00"559
-17°54'17"650	-48°05'00"559
-17°54'17"650	-48°05'09"573
-17°54'44"533	-48°05'09"573
-17°54'44"533	-48°05'07"030

<https://sistemas.dnpm.gov.br/SCM/extra/site/admin/dadosProcesso.aspx?numero=861885&ano=2012>

3/4

-17°54'45"505	-48°05'07"030
-17°54'45"505	-48°05'01"933
-17°54'47"135	-48°05'01"933
-17°54'47"135	-48°05'00"234
-17°54'50"381	-48°05'00"234
-17°54'50"381	-48°05'01"933
-17°54'48"758	-48°05'01"933
-17°54'48"758	-48°05'07"030
-17°54'47"789	-48°05'07"030
-17°54'47"789	-48°05'12"126
-17°54'49"405	-48°05'12"126
-17°54'49"405	-48°05'15"524
-17°54'46"156	-48°05'15"524
-17°54'46"156	-48°05'12"126
-17°54'44"533	-48°05'12"126
-17°54'44"533	-48°05'09"583
-17°54'17"650	-48°05'09"583

ID: 2D3CFC5F-50D6-4D05-B835-8F9C53174CA7

**IMPORTANTE:** este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.



## Demonstrativo da Situação das Informações Declaradas no CAR

Registro no CAR: GO-5205109-7B7DE9818C6640E6980598266E8769F3	Data de Cadastro: 05/05/2016 23:47	Data da última retificação: -
---	---------------------------------------	----------------------------------

### Dados do Imóvel

Área do Imóvel: 58,5461 ha	Módulos Fiscais: 1,46
Coordenadas Centróide:	Latitude: 17°55'07,46" S
	Longitude: 48°04'48,27" O
Município: Catalão	Unidade da Federação: GO
Condição: Aguardando análise	Data da análise do CAR: -
Situação: Ativo	

### Cobertura do Solo

Descrição	Área (ha)
Área total de Remanescentes de Vegetação Nativa	18,6693
Área total de Uso Consolidado	39,5390
Área total de Servidão Administrativa	0,0000

### Reserva Legal

Situação da reserva legal: Não Analisada

Descrição	Área (ha)
Área de Reserva Legal Averbada vetorizada	0,0000
Área de Reserva Legal Aprovada não averbada vetorizada	0,0000
Área de Reserva Legal Proposta vetorizada	11,7127
Total de Reserva Legal declarada pelo proprietário/possuidor	11,7127

### Áreas de Preservação Permanente (APP)

Descrição	Área (ha)
Áreas de Preservação Permanente	7,4225

### Áreas de Uso Restrito

Descrição	Área (ha)
Áreas de Uso Restrito	0,0000

CAR - Cadastro Ambiental Rural

Página 1/1

Demonstrativo gerado em: 21/08/2018 15:40

21/08/2018

Dados do Processo



Dados básicos do processo

Número do processo: 860.453/2013

NUP:

Área (ha): 39

Tipo de requerimento: Requerimento de Mudança de Regime para Licenciamento

Fase atual: Licenciamento

Ativo: Sim

Superintendência: Superintendência / GO

UF: GO

Unidade protocolizada: GOIÁS

Data Protocolo: 19/02/2013 14:24:00

Data Prioridade: 23/02/2012 08:33:08

Pessoas relacionadas:

Tipo de Relação	CPF/CNPJ	Nome	Responsabilidade/Representação	Prazo de Arrendamento	Data de Início	Data Final
Titular/Requerente	015.247.121-91	Jose João Silva			19/02/2013	
Representante Legal	015.247.121-91	Jose João Silva			19/02/2013	
Responsável Técnico	257.863.636-34	Jose Pereira do Nascimento			19/02/2013	

Número do processo de Cadastro da Empresa:

Título:

Número	Descrição	Tipo do Título	Situação do Título	Data de publicação	Data Vencimento
SI	LCMN LICENCIAMENTO	Registro de Licença	Outorgado	02/04/2014	03/02/2023

Substâncias:

Nome	Tipo de uso	Data de início	Data final	Motivo de encerramento
CASCALHO	Construção civil	19/02/2013		

Municípios:

Nome: CATALÃO/GO

Condição de propriedade do solo:

Tipo: Proprietário da área

Processos associados:

Processo	titular	Tipo de associação	Data da associação	Data da desassociação	Processo Original	Observação
860.453/2013	Jose João Silva	Mudança de Regime	19/02/2013		860.318/2012	*

Documentos que compõem o processo:

Nenhuma informação sobre documentos apresentados para este processo.

Evento:

Descrição	Data
760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO	28/03/2018
760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO	14/03/2017
736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO	29/03/2016
760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO	03/03/2015
730 - LICEN/LICENCIAMENTO AUTORIZADO PUBLICADO	02/04/2014
1400 - REQ LICEN/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA	28/01/2014
700 - REQ LICEN/REQUERIMENTO LICENCIAMENTO PROTOCO	19/02/2013

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.

21/08/2018

Dados do Processo



Poligonal

Processo: **860.453/2013**

Representação gráfica:

**Camadas**

- Processos Ativos
- Áreas em Disponibilidade
- Divisão Municipal
- Divisão Estadual

GO CATALÃO

860453/2013

540 270 0 540 Meters

Poligonais:

Área (ha):	39	DATUM:	SIRGAS 2000																																																																
Cota mínima (m):	0	Cota máxima (m):	0																																																																
Latitude do ponto de amarração:	-18°07'46"005	Longitude do ponto de amarração:	-47°59'36"633																																																																
Descrição do ponto de amarração:	Ponto de amarração	Comprimento do vetor de amarração (m):	0,00																																																																
Ângulo do vetor de amarração:	00°00'00"000	Rumo do vetor de amarração:	N																																																																
Vértices:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Latitude</th> <th>Longitude</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-18°07'46"005</td><td>-47°59'36"633</td></tr> <tr><td>-18°07'46"005</td><td>-47°59'25"029</td></tr> <tr><td>-18°07'50"805</td><td>-47°59'25"029</td></tr> <tr><td>-18°07'50"805</td><td>-47°59'22"791</td></tr> <tr><td>-18°07'57"108</td><td>-47°59'22"791</td></tr> <tr><td>-18°07'57"108</td><td>-47°59'21"074</td></tr> <tr><td>-18°08'06"955</td><td>-47°59'21"074</td></tr> <tr><td>-18°08'06"955</td><td>-47°59'16"776</td></tr> <tr><td>-18°08'13"314</td><td>-47°59'16"776</td></tr> <tr><td>-18°08'13"314</td><td>-47°59'13"782</td></tr> <tr><td>-18°08'18"897</td><td>-47°59'13"782</td></tr> <tr><td>-18°08'18"897</td><td>-47°59'30"096</td></tr> <tr><td>-18°08'12"537</td><td>-47°59'30"096</td></tr> <tr><td>-18°08'12"537</td><td>-47°59'39"064</td></tr> <tr><td>-18°08'10"793</td><td>-47°59'39"064</td></tr> <tr><td>-18°08'10"793</td><td>-47°59'43"308</td></tr> <tr><td>-18°08'05"149</td><td>-47°59'43"308</td></tr> <tr><td>-18°08'05"149</td><td>-47°59'31"456</td></tr> <tr><td>-18°08'07"374</td><td>-47°59'31"456</td></tr> <tr><td>-18°08'07"374</td><td>-47°59'36"512</td></tr> <tr><td>-18°08'02"808</td><td>-47°59'36"512</td></tr> <tr><td>-18°08'02"808</td><td>-47°59'28"339</td></tr> <tr><td>-18°07'59"443</td><td>-47°59'28"339</td></tr> <tr><td>-18°07'59"443</td><td>-47°59'29"396</td></tr> <tr><td>-18°07'56"923</td><td>-47°59'29"396</td></tr> <tr><td>-18°07'56"923</td><td>-47°59'30"577</td></tr> <tr><td>-18°07'52"776</td><td>-47°59'30"577</td></tr> <tr><td>-18°07'52"776</td><td>-47°59'31"401</td></tr> <tr><td>-18°07'50"318</td><td>-47°59'31"401</td></tr> <tr><td>-18°07'50"318</td><td>-47°59'36"633</td></tr> <tr><td>-18°07'46"005</td><td>-47°59'36"633</td></tr> </tbody> </table>			Latitude	Longitude	-18°07'46"005	-47°59'36"633	-18°07'46"005	-47°59'25"029	-18°07'50"805	-47°59'25"029	-18°07'50"805	-47°59'22"791	-18°07'57"108	-47°59'22"791	-18°07'57"108	-47°59'21"074	-18°08'06"955	-47°59'21"074	-18°08'06"955	-47°59'16"776	-18°08'13"314	-47°59'16"776	-18°08'13"314	-47°59'13"782	-18°08'18"897	-47°59'13"782	-18°08'18"897	-47°59'30"096	-18°08'12"537	-47°59'30"096	-18°08'12"537	-47°59'39"064	-18°08'10"793	-47°59'39"064	-18°08'10"793	-47°59'43"308	-18°08'05"149	-47°59'43"308	-18°08'05"149	-47°59'31"456	-18°08'07"374	-47°59'31"456	-18°08'07"374	-47°59'36"512	-18°08'02"808	-47°59'36"512	-18°08'02"808	-47°59'28"339	-18°07'59"443	-47°59'28"339	-18°07'59"443	-47°59'29"396	-18°07'56"923	-47°59'29"396	-18°07'56"923	-47°59'30"577	-18°07'52"776	-47°59'30"577	-18°07'52"776	-47°59'31"401	-18°07'50"318	-47°59'31"401	-18°07'50"318	-47°59'36"633	-18°07'46"005	-47°59'36"633
Latitude	Longitude																																																																		
-18°07'46"005	-47°59'36"633																																																																		
-18°07'46"005	-47°59'25"029																																																																		
-18°07'50"805	-47°59'25"029																																																																		
-18°07'50"805	-47°59'22"791																																																																		
-18°07'57"108	-47°59'22"791																																																																		
-18°07'57"108	-47°59'21"074																																																																		
-18°08'06"955	-47°59'21"074																																																																		
-18°08'06"955	-47°59'16"776																																																																		
-18°08'13"314	-47°59'16"776																																																																		
-18°08'13"314	-47°59'13"782																																																																		
-18°08'18"897	-47°59'13"782																																																																		
-18°08'18"897	-47°59'30"096																																																																		
-18°08'12"537	-47°59'30"096																																																																		
-18°08'12"537	-47°59'39"064																																																																		
-18°08'10"793	-47°59'39"064																																																																		
-18°08'10"793	-47°59'43"308																																																																		
-18°08'05"149	-47°59'43"308																																																																		
-18°08'05"149	-47°59'31"456																																																																		
-18°08'07"374	-47°59'31"456																																																																		
-18°08'07"374	-47°59'36"512																																																																		
-18°08'02"808	-47°59'36"512																																																																		
-18°08'02"808	-47°59'28"339																																																																		
-18°07'59"443	-47°59'28"339																																																																		
-18°07'59"443	-47°59'29"396																																																																		
-18°07'56"923	-47°59'29"396																																																																		
-18°07'56"923	-47°59'30"577																																																																		
-18°07'52"776	-47°59'30"577																																																																		
-18°07'52"776	-47°59'31"401																																																																		
-18°07'50"318	-47°59'31"401																																																																		
-18°07'50"318	-47°59'36"633																																																																		
-18°07'46"005	-47°59'36"633																																																																		
ID:	43A14D9D-72CB-4236-BF16-CCCF2F2670B0																																																																		

IMPORTANTE: este serviço possui caráter meramente informativo e, portanto, não dispensa o uso dos instrumentos oficiais pertinentes para produção de efeitos legais. As informações são disponibilizadas no momento e na forma em que são inseridas na base de dados pelos servidores e colaboradores do DNPM.



## Demonstrativo da Situação das Informações Declaradas no CAR

Registro no CAR: GO-5205109-403BD7E2FE5642D5AE18260EBB7EBD48	Data de Cadastro: 03/11/2015 14:26	Data da última retificação: -
---	---------------------------------------	----------------------------------

### Dados do Imóvel

Área do Imóvel: 64,2674 ha	Módulos Fiscais: 1,61
Coordenadas Centróide:	Latitude: 18°07'56,93" S
	Longitude: 47°59'38,08" O
Município: Catalão	Unidade da Federação: GO
Condição: Aguardando análise	Data da análise do CAR: -
Situação: Ativo	

### Cobertura do Solo

Descrição	Área (ha)
Área total de Remanescentes de Vegetação Nativa	7,2704
Área total de Uso Consolidado	56,8264
Área total de Servidão Administrativa	0,0000

### Reserva Legal

Situação da reserva legal: Não Analisada

Descrição	Área (ha)
Área de Reserva Legal Averbada vetorizada	12,8555
Área de Reserva Legal Aprovada não averbada vetorizada	0,0000
Área de Reserva Legal Proposta vetorizada	0,0000
Total de Reserva Legal declarada pelo proprietário/possuidor	12,8555

### Áreas de Preservação Permanente (APP)

Descrição	Área (ha)
Áreas de Preservação Permanente	12,3973

### Áreas de Uso Restrito

Descrição	Área (ha)
Áreas de Uso Restrito	0,0000

CAR - Cadastro Ambiental Rural

Página 1/1

Demonstrativo gerado em: 30/08/2018 17:31

### 3.11 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

As defensas são dispositivos de proteção contínuos, com forma, resistência e dimensões capazes de possibilitar que veículos desgovernados sejam reconduzidos a pista, sem brusca redução de velocidade, nem perda de direção, causando o mínimo dano ao veículo, aos ocupantes e ao próprio dispositivo.

A necessidade de adoção de defensas no projeto foi direcionada pelas observações relacionadas às condições da rodovia e características do tráfego. Dessa forma, foram dispostas nos bordos de aterro de altura elevada.

A altura de aterro necessária de dispositivo de proteção é definida com base na Figura 1 – Necessidade de proteção lateral em função de talude da NBR 15486/2016, que relaciona a declividade do aterro (V:H) e a altura do mesmo.

As defensas propostas em projeto são as do tipo simples semimaleáveis. Esse modelo tem o poste mais rígido que o da maleável, ficando a maior tendência de deformação nas lâminas e nos espaçadores simples. Nesse dispositivo o espaçamento entre postes é de 4 m.

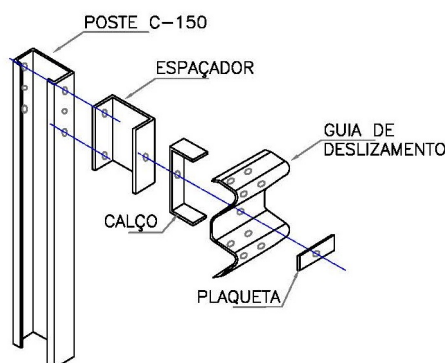


Figura 12: Defesa semimaleável simples

#### 3.11.1.1 Materiais

Os perfis de aço conformado que constituem as guias de deslizamento, tais como: postes, espaçadores e calços; devem seguir os requisitos da NBR 6650. Os parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço, de acordo com a NBR 8855 classe 4.6, NBR 10062 e classe 5 NBR 5871, respectivamente.

A forma, dimensões, tolerâncias e características de todos os elementos constituintes do conjunto da defesa, especificados na NBR 6971, são suficientes para proporcionar a montagem da defesa com todos os elementos previstos de ligação, assegurando a formação de conjunto, com capacidade de máxima absorção de energia cinética, sem verificar rompimentos ou projeções de fragmentos.

#### 3.11.1.2 Equipamentos

Equipamentos mínimos para implantação de defensas metálicas:

- Caminhão para o transporte dos suportes e ferramentas;
- Bate-estacas pneumático;
- Compressor de ar;
- Chave de impacto ou torque variável;

- Ferramentas manuais;
- Equipamentos de sinalização de obras.

### 3.11.1.3 Execução

Os componentes das defensas não podem apresentar arestas ou cantos vivos voltados contra o fluxo de tráfego. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas e se, ainda assim, houver possibilidade de atingir pessoas e veículos, devem ter suas formas baixas e arredondadas.

Os postes das defensas, devem ser enterrados  $1100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ , em aterro compactado. No caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo, por processo de percussão, assegurando um adequado atrito lateral.

As lâminas de uma defesa (face voltada para o tráfego) devem ser instaladas, sempre que possível, a 1,00m da linha de bordo da pista de rolamento, a fim de reduzir o efeito visual de restrição lateral, admite-se, o mínimo de 0,50m em vias rurais e 0,30m em vias urbanas.

As defensas devem ser instaladas, de preferência, paralelamente à diretriz da pista, quando não for possível manter o paralelismo entre as lâminas das defensas e a diretriz, ou quando a defesa, por qualquer razão, deve desviar-se lateralmente, os trechos não paralelos devem ser mantidos a uma relação aproximada de 11:1 para 80km/h, essa relação é para sistema semirrígido. Essa deflexão lateral deve ser contada a partir do eixo da via.

Quando constatada a necessidade de defesa dupla onda, essa deve ser implantada com altura de 0,75m, medida do seu bordo superior ao solo. As mudanças de altura de uma defesa, seja por razões do projeto ou devido a ancoragem, não devem ser bruscas. Devem observar um ângulo menor ou igual a  $4^{\circ}30'$ , entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista, o que corresponde a uma relação aproximada de 1:12.

Devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se os seguintes cuidados:

- a) todo o material excedente de escavação, ou da própria execução do dispositivo, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se para que não
- b) haja risco de que este possa ser conduzido para os cursos d'água locais, evitando assim o seu assoreamento;
- b) deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais;
- c) limpeza do terreno após a execução dos serviços.

### 3.11.1.4 Terminais de Dispositivos de Contenção Longitudinal

Todo sistema de contenção deve ser introduzido e encerrado de forma segura. Assim, todo terminal de dispositivo de contenção longitudinal que tenha a possibilidade de ser impactado deve ter características de minimizar os efeitos de impacto.

Para ser considerado seguro, um terminal não pode penetrar, fazer saltar ou capotar um veículo que impacte frontalmente ou em ângulo.

Se tratando de uma rodovia com velocidade superior a 59km/h faz-se necessária a implantação de terminal absorvedor de impacto. Se tratando ainda de uma rodovia com pista simples faz-se necessária também, a implantação de terminal tanto no início quanto no término dos segmentos de defesa, pois os veículos que trafegam no sentido oposto a ela podem atingi-las na sua extremidade final. De acordo com a classificação adotada pela NBR 15486/2016 o terminal de entrada e saída utilizado foi:

Terminal absorvedor de energia: terminal que ao ser impactado frontalmente, absorve a energia cinética do veículo errante, conduzindo-o a uma parada segura. No modelo proposto, ocorre também, o redirecionamento do veículo quando impactado em ângulo.

O terminal absorvedor de energia proposto, modelo Obex MT P2, foi ensaiado, para o nível de contenção P2 para até 80km/h, de acordo com a Norma Europeia EN 1317 parte 4.

#### 3.11.1.5 Cercas de Arame Farpado

A implantação de cercas de arame farpado deve ser feita ao longo de toda a rodovia, exceto nas travessias de grandes cursos d'águas, entroncamento com outras estradas e nos pontos em que julgada desnecessária, ou substituída pela implantação de outro tipo de cerca ou dispositivo delimitador de faixa de domínio.

As cercas de madeira devem ser constituídas de mourões de suporte, mourões esticadores, mourões de escoras e de cinco fios de arame.

#### 3.11.1.6 Dimensão e forma

Os mourões de madeira de suporte, esticadores e escoras devem receber tratamento para preservação, conforme fixado nas Normas DNER-EM 033/94 e NBR 9480/1986.

Os mourões de madeira de suporte e esticadores devem ser chanfrados no topo e aparados na base, ser isentos de fendas, reto e não devem apresentar defeitos que os inabilitem para a função.

Os mourões de madeira de suporte destinam a sustentar e a manter suficientemente indeslocáveis as fiadas de arame, paralelas entre si, fixadas em alturas determinadas. Devem apresentar diâmetro mínimo de 0,10m e comprimento de 2,10m.

Os mourões de madeira esticadores destinam ao esticamento das fiadas de arame farpado. Devem apresentar diâmetro mínimo de 0,15m e comprimento de 2,20m.

Os mourões de escora de madeira destinam ao reforço dos mourões esticadores.

O arame farpado, cordoalha formada por dois fios de aço zincado do mesmo diâmetro, enrolados em hélice, provida de farpas de quatro pontas, espaçadas regularmente, deve ter as características conforme fixado na Norma DNER-EM 366/97.

#### 3.11.1.7 Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente ferramentas manuais, como enxadão, trados, martelos, etc.

#### 3.11.1.8 Execução

A localização da cerca de arame farpado deve ser definida por meio de localização topográfica, delimitando a faixa de domínio.

Para a implantação de uma cerca, deve ser feita a limpeza de uma faixa de terreno de 2,0m de largura, para possibilitar sua execução e conservação, bem como proteção contrafogo.

Os mourões devem ser alinhados e aprumados e o reaterro de suas fundações compactado, de modo a não sofrerem deslocamento.

Devem ser fixados nos mourões cinco fios de arame, a partir de 0,15m do topo do mourão, com espaçamentos na sequência de 0,35m, 0,35m, 0,25m, 0,25m, 0,25m. É indicada a colocação de cinco fios, pois as cercas serão implantadas em área rural, dessa forma ela impede o acesso de gado de pequeno porte a rodovia. Os arames devem ser fixados aos mourões por meio de grampos de aço zincado.

Durante o esticamento dos fios, os mourões esticadores devem ser escorados.

Cravação dos mourões:

a) Os mourões de suporte de madeira devem ser cravados no terreno à profundidade de 0,50m e espaçados de 2,50m.

b) Os mourões esticadores de madeira devem ser cravados a cada 50,0m e nos pontos de mudança dos alinhamentos horizontal e/ou vertical da cerca, sempre à profundidade de 0,60m.

c) Cada mourão esticador deve ser apoiado por dois mourões de escora.

Devem verificar, através do documento de certificação do produto, se os mourões de madeira foram fabricados por empresa registrada no IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

E devem ser feitas também, inspeções visuais para verificar as características dimensionais, a forma, os acabamentos e o tratamento para preservação, rejeitando os que não estiverem de acordo com as características e normas acima.

#### 3.11.1.9 Controle de execução

O controle de execução deve envolver quatro etapas: locação topográfica, limpeza do terreno, implantação dos mourões e colocação do arame.

##### 3.11.1.10 Locação topográfica

Verificar se a locação topográfica para a instalação da cerca de arame farpado, delimitando a faixa de domínio, está sendo realizada conforme projeto específico.

##### 3.11.1.11 Limpeza do terreno

Verificar se a limpeza do terreno está sendo executada com 2,0m de largura, tendo a linha de cerca como centro, com o cuidado de não danificar a marcação da locação topográfica.

##### 3.11.1.12 Implantação dos mourões

a) Verificar se o posicionamento das cavas acompanha o alinhamento definido pela locação topográfica e se o espaçamento e a profundidade das cavas estão de acordo com o projeto.

b) Verificar se os mourões posicionados estão alinhados e aprumados.

c) Verificar se os mourões esticadores estão na distância prevista e nos pontos de mudança de alinhamento.

##### 3.11.1.13 Colocação do arame farpado

a) Verificar se as distâncias entre fios, entre o fio superior e o topo do mourão e entre o fio inferior e o solo, estão de acordo com as citadas neste relatório.

b) Verificar se os dispositivos de fixação utilizados estão de acordo com o tipo de mourão: grampo de aço zincado para mourões de madeira e arame liso nos mourões de concreto.

### **3.12 INTERFERÊNCIAS**

---

Com relação às interferências, as mesmas são apresentadas no mapa da área de influência direta constante Volume 02 – Álbum de Desenhos. Neste material é possível identificar as interferências cadastradas e consideradas no presente estudo.

### 3.13 FONTES DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO

Os estudos geotécnicos foram elaborados com o objetivo de subsidiar os projetos de pavimentação e de terraplenagem.

A pesquisa de materiais foi desenvolvida com o objetivo de proporcionar o conhecimento dos materiais dos cortes, terrenos de fundação dos aterros e, ainda, encontrar a distâncias econômicas materiais com características aceitáveis para a execução da pavimentação e das demais estruturas necessárias à realização da obra.

Os estudos do subleito objetivaram basicamente caracterizar os materiais que servirão de suporte ao pavimento e foram efetivados à medida da definição do projeto geométrico. Com base no greide de pavimentação projetado, foi elaborado um plano de sondagem, onde foram estabelecidos os furos de sondagem.

#### **3.13.1 Estudos com material do subleito**

O plano de sondagem estabeleceu a execução dos furos, em média, a cada 300 m, por meio de sondagem a trado manual, numa extensão total de aproximadamente 8,8 km. Foram executados 15 furos em locais de aterro, 14 furos em locais de corte e 6 furos em locais próximos aos bueiros projetados, totalizando de 35 furos de sondagem.

Cada furo foi executado com uma profundidade mínima de 1,0 m abaixo do greide de regularização do subleito nos trechos em aterro e 1,0 m abaixo do greide acabado para os trechos em corte. Foi verificada a possível ocorrência de materiais de 2ª e de 3ª categorias, profundidade e caracterização dos diversos horizontes de materiais, bem como a presença e profundidade do lençol freático e a ocorrência de solos moles.

Para todos os furos de sondagem foram elaborados boletins de sondagem, onde constam as classificações expeditas dos materiais quanto à textura, cor e posição do lençol freático, tendo sido coletadas amostras de cada horizonte atravessado que foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Análise granulométrica de solos por peneiramento (DNER-ME 080/94);
- Determinação do limite de liquidez (DNER-ME 122/94);
- Determinação do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94);
- Determinação do Índice de Suporte Califórnia de solos utilizando amostras não trabalhadas (DNER-ME 049/94);
- Compactação, determinação de umidade ótima e densidade máxima (DNER-ME 129/94).

Após a conclusão dos estudos de campo e de laboratório, os materiais foram classificados segundo a HRB, sendo ainda calculados os Índices de Grupo.

Os boletins de sondagem e os resumos dos ensaios realizados com os materiais prospectados do subleito, além do boletim de sondagem geológico com as ocorrências de solos moles, são apresentados a seguir.

BENSOLOS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS			
BOLETIM DE SONDAGEM			
Rodovia: <b>Arco Viário de Catalão</b>		Ocorrência: <b>Subleito e Corte</b>	
Trecho: <b>Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050</b>		Data: <b>18/12/2017</b>	
Estaca	Posição	Profundidade (m)	Classificação Expedita
2		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Amarela
15	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Amarela
30		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,05	Argila Amarela
45		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,10	Argila Amarela
60	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,05	Argila Amarela
65	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,60	Argila Amarela
80	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,20	Argila Vermelha
91		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-1,20	Argila Escura com umidade alta
98	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-4,35	Argila Vermelha
105	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,22	Argila Vermelha
120		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Amarela
135	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,28	Argila Vermelha
170	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,35	Argila Vermelha com umidade alta
185	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-4,25	Argila Vermelha
200	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-1,50	Argila Vermelha
		1,50-4,25	Silte Amarelo

BENSOLoS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS			
BOLETIM DE SONDAAGEM			
Rodovia: <b>Arco Viário de Catalão</b>		Ocorrência: <b>Subleito e Corte</b>	
Trecho: <b>Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050</b>		Data: <b>18/12/2017</b>	
Estaca	Posição	Profundidade (m)	Classificação Expedita
215	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,08	Argila Amarela
230	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,35	Argila Amarela
245		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,05	Argila Amarela
260		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-1,10	Argila Vermelha
		1,10-1,70	Cascalho Quartzo
275		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Amarela
315		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Amarela
330		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Amarela
345		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,08	Argila Vermelha
360		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Vermelha
375		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,10	Argila Vermelha
390		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Vermelha
405	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,15	Argila Vermelha
420	C	0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,31	Argila Vermelha
435		0,00-0,20	Camada Vegetal
		0,20-2,00	Argila Vermelha

BENSOLOS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS												
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS												
Rodovia: <u>Arco Viário de Catalão</u>						Ocorrência: <u>Subleito e Corte</u>						
Trecho: <u>Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050</u>						Data: <u>18/12/2017</u>						
REG. DA AMOSTRA												
ESTACA OU FURO		02	15	30	45	60	65	80	91	98		
POSIÇÃO												
PROFUNDIDADE (m)		0,20-2,00	0,20-2,00	0,20-2,05	0,20-2,10	0,20-2,05	0,20-2,60	0,20-2,20	0,20-1,20	0,20-4,35		
Granulometria	% Em peso passando	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/8"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		4	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		10	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		40	83,75	80,98	98,74	86,09	81,94	89,61	83,41	84,63	89,86	
		200	52,48	45,69	62,31	54,84	44,48	50,27	52,62	78,24	57,26	
Índices Físicos	LL	43,36	44,36	45,36	44,58	43,60	44,69	44,52	45,69	45,00		
	IP	13,58	13,66	14,58	14,69	13,98	14,30	14,71	15,36	15,32		
EQUIV. DE AREIA												
IG		5	3	8	6	3	5	6	11	7		
CLASSIF. H.R.B.												
		A-7-6	A-7-5	A-7-5	A-7-6	A-7-6	A-7-5	A-7-6	A-7-5	A-7-6		
EN. COMP. / Nº GOLPES												
		12	12	12	12	12	12	12	12	12		
Compactação	Lab.	UMID. (%)	17,80	19,60	19,00	19,30	20,00	19,40	19,60	26,60	19,80	
		DENS. (Kg/m³)	1,640	1,680	1,651	1,680	1,625	1,625	1,627	1,335	1,680	
	Campo	DENS. (Kg/m³)										
		UMID. (%)										
		% COMP.										
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	CP nº	UMID. (%)	12,90	14,88	14,00	14,36	15,06	14,63	14,93	21,78	15,14	
		DENS. (Kg/m³)	1,485	1,552	1,453	1,546	1,410	1,460	1,402	1,140	1,436	
		I.S.C. (%)	2,16	2,16	1,71	2,60	3,22	2,30	2,23	1,56	2,01	
	CP nº	EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		UMID. (%)	15,03	16,92	16,05	16,43	17,10	16,66	16,96	23,84	17,16	
		DENS. (Kg/m³)	1,587	1,635	1,564	1,630	1,542	1,556	1,510	1,265	1,566	
	CP nº	I.S.C. (%)	7,95	8,37	8,89	5,60	7,95	7,95	6,91	3,79	6,19	
		EXP. (%)	0,52	0,51	0,51	0,54	0,47	0,49	0,51	0,55	0,54	
		UMID. (%)	17,16	18,95	18,11	18,50	19,14	18,70	18,99	25,90	19,18	
	CP nº	DENS. (Kg/m³)	1,640	1,678	1,645	1,675	1,620	1,645	1,622	1,330	1,654	
		I.S.C. (%)	10,78	11,07	11,37	9,88	9,88	11,37	10,55	4,83	11,22	
		EXP. (%)	0,45	0,46	0,40	0,44	0,39	0,42	0,43	0,50	0,45	
	CP nº	UMID. (%)	19,29	20,98	20,16	20,56	21,18	20,73	21,02	27,97	21,20	
		DENS. (Kg/m³)	1,610	1,666	1,632	1,666	1,610	1,633	1,600	1,320	1,630	
		I.S.C. (%)	5,57	2,60	4,83	4,83	4,24	4,98	4,53	3,05	2,60	
	CP nº	EXP. (%)	0,35	0,32	0,30	0,26	0,36	0,26	0,35	0,42	0,24	
		UMID. (%)	21,42	23,02	22,21	22,63	23,22	22,77	23,05	30,03	23,22	
		DENS. (Kg/m³)	1,523	1,586	1,532	1,580	1,502	1,512	1,511	1,254	1,523	
	CP nº	I.S.C. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		I.S.C. FINAL (%)	10,78	11,07	11,37	9,88	9,88	11,37	10,55	4,83	11,22	
			EXPANSÃO (%)	0,45	0,46	0,40	0,44	0,39	0,42	0,43	0,50	0,45
	DENSIDADE APARENTE											

BENSOLOS SERVIÇOS GEOTÉCNICOS												
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS												
Rodovia: Arco Viário de Catalão						Ocorrência: Subleito e Corte						
Trecho: Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050						Data: 18/12/2017						
REG. DA AMOSTRA												
ESTACA OU FURO		105	120	135	170	185	200	200	215	230		
POSIÇÃO												
PROFUNDIDADE (m)		0,20-2,22	0,20-2,00	0,20-2,28	0,20-2,35	0,20-4,25	0,20-1,50	1,50-4,25	0,20-2,08	0,20-2,35		
Granulometria	% Em peso passando	1"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		3/8"	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		4	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		10	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00		
		40	89,94	86,62	90,94	92,31	89,58	91,26	90,34	89,53	90,20	
		200	54,31	56,24	54,35	56,46	55,69	54,25	78,26	55,64	55,22	
Índices Físicos	LL	44,36	45,36	44,36	45,68	44,87	45,87	NL	45,69	45,00		
	IP	14,78	13,69	13,98	15,36	15,30	14,36	NP	13,69	14,25		
EQUIV. DE AREIA												
IG		6	6	6	7	7	6	8	6	6		
CLASSIF. H.R.B.												
		A-7-6	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-4	A-7-5	A-7-5		
EN. COMP. / Nº GOLPES												
		12	12	12	12	12	12	12	12	12		
Compactação	Lab.	UMID. (%)	19,00	19,40	19,60	19,01	19,40	18,40	25,00	18,44	19,40	
		DENS. (Kg/m³)	1,635	1,670	1,652	1,650	1,665	1,650	1,380	1,666	1,654	
	Campo	DENS. (Kg/m³)										
		UMID. (%)										
		% COMP.										
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	CP nº	UMID. (%)	14,32	14,10	14,32	14,96	14,66	13,84	20,76	14,35	14,35	
		DENS. (Kg/m³)	1,420	1,563	1,460	1,436	1,466	1,426	1,320	1,566	1,400	
		I.S.C. (%)	2,82	2,33	1,56	2,82	2,45	2,16	1,71	2,75	2,90	
			EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CP nº	UMID. (%)	16,33	16,24	16,34	16,99	16,70	15,86	22,77	16,39	16,39	
		DENS. (Kg/m³)	1,555	1,613	1,555	1,560	1,586	1,558	1,360	1,642	1,536	
		I.S.C. (%)	6,61	5,60	6,91	6,17	8,69	6,47	3,94	6,47	6,47	
			EXP. (%)	0,55	0,49	0,54	0,51	0,57	0,56	0,60	0,51	
	CP nº	UMID. (%)	18,34	18,37	18,34	19,01	18,71	17,88	24,78	18,44	18,44	
		DENS. (Kg/m³)	1,630	1,664	1,635	1,650	1,600	1,645	1,360	1,668	1,694	
		I.S.C. (%)	9,59	8,97	12,31	10,35	12,11	10,78	4,35	9,29	12,11	
			EXP. (%)	0,44	0,43	0,48	0,42	0,50	0,40	0,56	0,40	
	CP nº	UMID. (%)	20,35	20,51	20,35	21,04	20,72	19,90	26,79	20,48	20,48	
		DENS. (Kg/m³)	1,800	1,662	1,640	1,566	1,645	1,623	1,370	1,652	1,635	
		I.S.C. (%)	7,06	6,59	5,28	4,24	4,24	6,17	2,82	4,24	6,79	
			EXP. (%)	0,30	0,37	0,24	0,26	0,33	0,37	0,50	0,41	
	CP nº	UMID. (%)	22,37	22,65	22,37	23,06	22,73	22,33	28,81	22,52	22,52	
		DENS. (Kg/m³)	1,432	1,593	1,498	1,463	1,532	1,502	1,320	1,600	1,485	
		I.S.C. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			I.S.C. FINAL (%)	9,59	8,97	12,31	10,35	12,11	10,78	4,35	9,29	12,11
			EXPANSÃO (%)	0,44	0,43	0,48	0,42	0,50	0,40	0,56	0,51	0,40
	DENSIDADE APARENTE											

BENSOLOS											
SERVIÇOS GEOTÉCNICOS											
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS											
Rodovia: <b>Arco Viário de Catalão</b>						Ocorrência: <b>Subleito e Corte</b>					
Trecho: <b>Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050</b>						Data: <b>18/12/2017</b>					
REG. DA AMOSTRA			1º horiz.	2º horiz.							
ESTACA OU FURO		245	260	260	275	315	330	345	360	375	
POSIÇÃO											
PROFUNDIDADE (m)		0,20-2,05	0,20-1,10	1,10-1,70	0,20-2,00	0,20-2,00	0,20-2,00	0,20-2,08	0,20-2,00	0,20-2,10	
Granulometria	% Em peso passando	1"	100,00	100,00	99,27	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
		3/4"	100,00	100,00	97,32	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
		3/8"	100,00	100,00	79,29	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
		4	100,00	100,00	56,12	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
		10	100,00	100,00	38,13	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
		40	81,71	85,66	37,64	85,94	87,38	88,35	88,28	85,16	86,21
		200	45,80	53,36	25,92	54,56	57,39	58,59	54,70	54,58	56,44
Índices Físicos		LL	44,58	44,89	38,26	44,36	45,00	43,69	45,36	44,58	44,63
		IP	14,98	15,00	11,42	14,25	14,89	14,20	15,36	14,98	14,92
EQUIV. DE AREIA											
IG		4	6	0	6	7	7	7	6	7	
CLASSIF. H.R.B.		A-7-6	A-7-6	A-2-6	A-7-5	A-7-5	A-7-6	A-7-5	A-7-6	A-7-6	
EN. COMP. / Nº GOLPES		12	12	26	12	12	12	12	12	12	
Compactação	Lab.	UMID. (%)	18,05	19,20	10,00	19,78	19,60	18,20	18,60	20,00	19,60
		DENS. (Kg/m³)	1,640	1,665	1,915	1,630	1,666	1,665	1,642	1,620	1,640
	Campo	DENS. (Kg/m³)									
		UMID. (%)									
		% COMP.									
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	CP nº	UMID. (%)	13,79	14,00	5,47	15,54	14,95	13,48	13,92	14,92	14,58
		DENS. (Kg/m³)	1,545	1,463	1,800	1,466	1,456	1,516	1,554	1,466	1,500
		I.S.C. (%)	2,01	1,71	11,07	2,90	3,05	2,75	2,82	2,16	2,33
	CP nº	EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		UMID. (%)	15,92	16,05	7,52	17,66	16,96	15,53	15,98	16,96	16,61
		DENS. (Kg/m³)	1,594	1,574	1,865	1,568	1,554	1,593	1,610	1,545	1,574
	CP nº	I.S.C. (%)	6,17	8,40	24,45	10,06	7,58	5,42	6,32	6,91	7,21
		EXP. (%)	0,56	0,51	0,12	0,49	0,50	0,54	0,58	0,52	0,53
		UMID. (%)	18,05	18,11	9,57	19,78	18,68	17,58	18,04	18,99	18,64
	CP nº	DENS. (Kg/m³)	1,639	1,650	1,910	1,630	1,660	1,660	1,640	1,612	1,633
		I.S.C. (%)	10,53	10,48	30,69	10,95	10,48	9,88	10,78	11,07	9,88
		EXP. (%)	0,46	0,42	0,08	0,43	0,45	0,43	0,46	0,47	0,42
	CP nº	UMID. (%)	20,18	20,16	11,62	21,90	21,00	19,63	20,10	21,02	20,67
		DENS. (Kg/m³)	1,805	1,652	1,910	1,566	1,642	1,652	1,630	1,610	1,632
		I.S.C. (%)	5,57	4,53	11,96	5,30	4,24	5,60	5,30	7,95	5,57
	CP nº	EXP. (%)	0,33	0,03	0,06	0,33	0,32	0,35	0,37	0,40	0,36
		UMID. (%)	22,30	22,21	13,66	24,02	23,01	21,68	22,16	23,06	22,69
		DENS. (Kg/m³)	1,510	1,545	1,826	1,435	1,536	1,591	1,584	1,500	1,542
	CP nº	I.S.C. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		I.S.C. FINAL (%)	10,53	10,48	30,69	10,95	10,48	9,88	10,78	11,07	9,88
	EXPANSÃO (%)		0,46	0,42	0,08	0,43	0,45	0,43	0,46	0,47	0,42
	DENSIDADE APARENTE										

BENSOLOS											
SERVIÇOS GEOTÉCNICOS											
QUADRO RESUMO DE ENSAIOS											
Rodovia: <b>Arco Viário de Catalão</b>					Ocorrência: <b>Subleito e Corte</b>						
Trecho: <b>Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050</b>					Data: <b>18/12/2017</b>						
REG. DA AMOSTRA											
ESTACA OU FURO											
POSIÇÃO											
PROFUNDIDADE (m)											
390      405      420      435											
Granulometria	% Em peso passando	1"	100,00	100,00	100,00	100,00					
		3/4"	100,00	100,00	100,00	100,00					
		3/8"	100,00	100,00	100,00	100,00					
		4	100,00	100,00	100,00	100,00					
		10	100,00	100,00	100,00	100,00					
		40	85,11	91,23	92,48	84,70					
		200	57,19	54,34	55,28	55,61					
		Índices Físicos		LL	45,69	44,36	44,87	44,80			
		IP	15,36	13,57	13,78	14,67					
EQUIV. DE AREIA											
IG											
7      6      6      6											
CLASSIF. H.R.B.											
A-7-5      A-7-5      A-7-5      A-7-5											
EN. COMP. / Nº GOLPES											
12      12      12      12											
Compactação	Lab.	UMID. (%)	21,20	19,00	18,80	18,60					
		DENS. (Kg/m³)	1,801	1,640	1,640	1,655					
	Campo	DENS. (Kg/m³)									
		UMID. (%)									
		% COMP.									
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	CP nº	UMID. (%)	16,28	13,79	13,79	13,61					
		DENS. (Kg/m³)	1,345	1,385	1,462	1,500					
		I.S.C. (%)	1,56	2,01	1,56	1,56					
		EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00					
	CP nº	UMID. (%)	18,32	15,82	15,82	15,84					
		DENS. (Kg/m³)	1,470	1,535	1,566	1,580					
		I.S.C. (%)	7,21	6,17	4,24	7,65					
		EXP. (%)	0,50	0,52	0,52	0,52					
	CP nº	UMID. (%)	20,36	17,86	17,88	17,87					
		DENS. (Kg/m³)	1,549	1,623	1,630	1,645					
		I.S.C. (%)	11,37	10,78	11,07	10,78					
		EXP. (%)	0,40	0,45	0,43	0,44					
	CP nº	UMID. (%)	22,40	19,89	19,89	19,91					
		DENS. (Kg/m³)	1,582	1,633	1,630	1,640					
		I.S.C. (%)	5,57	5,28	5,28	5,30					
		EXP. (%)	0,34	0,30	0,33	0,32					
	CP nº	UMID. (%)	24,44	21,92	21,92	21,94					
		DENS. (Kg/m³)	1,460	1,523	1,547	1,542					
		I.S.C. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00					
		EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00					
			I.S.C. FINAL (%)	11,37	10,78	11,07	10,78				
			EXPANSÃO (%)	0,40	0,45	0,43	0,44				
	DENSIDADE APARENTE										



### **3.13.2 Jazida de material granular**

Foi realizada uma pesquisa em toda a região de projeto, com base nas informações obtidas junto aos Estudos Geológicos, para a prospecção de jazida de material granular para pavimentação. O estudo de materiais foi desenvolvido em concordância com o previsto na metodologia do DNIT, compreendendo:

- Localização e estudo de ocorrências de materiais granulares;
- Pesquisa de ocorrências suficientes em termos de qualidade e quantidade, em atendimento aos volumes requeridos pelo dimensionamento.

Na área de ocorrência da jazida foram lançados reticulados de 30m x 30m, em cujos vértices foram realizados os furos de sondagem e coletadas amostras em pelo menos ¼ delas. Essas amostras foram submetidas aos seguintes ensaios:

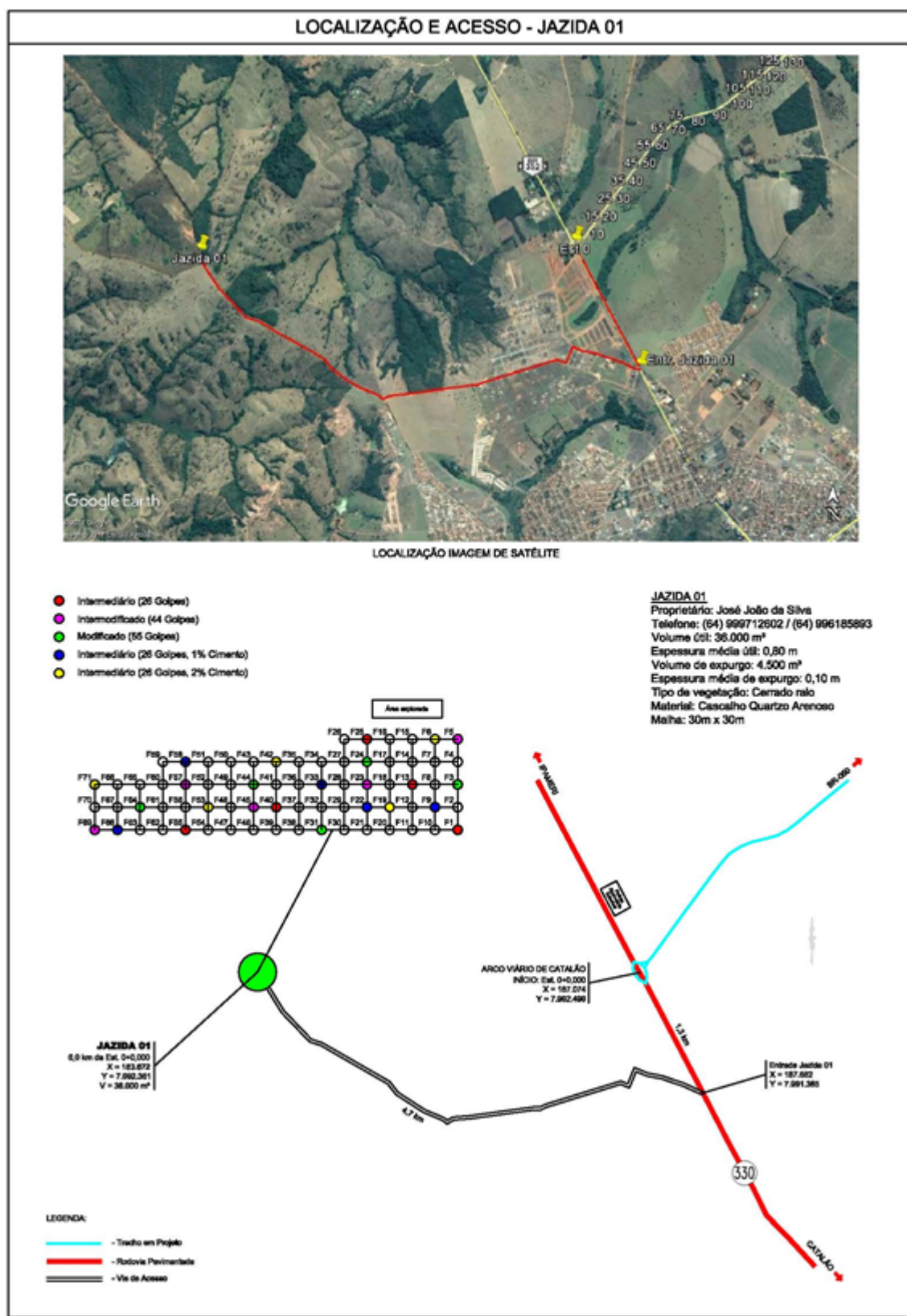
- Solos – Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 080/94);
- Determinação do Índice de Suporte Califórnia (DNER-ME 049/94);
- Determinação do Limite de liquidez (DNER-ME 127/94);
- Determinação do Limite de plasticidade (DNER-ME 082/94);
- Compactação (método B ou C) (DNER-ME 129/94);

Após os ensaios de laboratório e os cálculos correlatos, procedeu-se à determinação do Índice de Grupo, à classificação segundo o *Highway Research Board* (HRB) e à análise estatística referente à granulometria, ao limite de liquidez, ao índice de plasticidade e ao índice de suporte Califórnia (ISC).

Foram procedidas diversas viagens cobrindo toda a região de projeto, tendo-se identificado e estudado uma ocorrência de jazida de material granular, a qual está apresentada a seguir:

**Jazida-01:** localizada a aproximadamente 6,0 km do início do Arco Viário de Catalão (estaca 0+0,000), apresenta volume aproximado de 36.000 m<sup>3</sup> de Cascalho Quartzoso Arenoso.

A seguir é apresentado o croqui de localização da jazida definida para o projeto.



A tabela seguinte apresenta um quadro com o resumo dos resultados obtidos nos ensaios com o material da jazida.

RESUMO DOS RESULTADOS - COMPARATIVO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS DAS JAZIDAS E OS VALORES ESPECIFICADOS PARA BASE - DNIT 141/2010-ES e DNIT 142/2010-ES										
Jazida 01	LL		IP		Faixa granulométrica		ISC		Expansão	
	Resultados obtidos	Valores Especif.	Resultados obtidos	Valores Especif.	Resultados obtidos	Valores Especif.	Resultados obtidos	Valores Especif.	Resultados obtidos	Valores Especif.
<i>in natura</i> (26 golpes)	NL	LL ≤ 25%	NP	IP ≤ 6%	B	A a D	45,72	ISC ≥ 80%	0,03	≤ 0,5%
<i>in natura</i> (44 golpes)	NL		NP		B		65,65		0,01	
<i>in natura</i> (55 golpes)	NL		NP		B		72,99		0,01	
com 1% cimento (26 golpes)	NL		NP		B		82,34		0,00	
com 2% cimento (26 golpes)	NL		NP		B		123,86		0,00	

Fonte: Especificações DNIT 139/2010-ES – Sub-base Estabilizada Granulometricamente, DNIT 141/2010-ES – Base Estabilizada Granulometricamente, DNIT-142/2010-ES – Base de Solo Melhorado com Cimento,

Figura 13 Quadro resumo ensaio jazida

Os resultados dos ensaios realizados com o material da jazida foram comparados com os limites estabelecidos nas tabelas 1 e 2. Diante destes resultados, pôde-se concluir que na camada de base é possível utilizar o solo misturado com cimento.

A seguir são apresentadas planilhas com a análise estatística dos ensaios realizados com o material da jazida *in natura* e misturado com cimento a 1% e 2%.

RESUMO DOS ENSAIOS E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO SOLO									
RODOVIA: Arco Viário de Catalão					OCORRÊNCIA: JAZIDA 01 - <i>IN NATURA</i>				
TRECHO: Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050									
INDICAÇÕES GERAIS									
MATERIAL:		Cascalho Quartzoso Arenoso							
LOCALIZAÇÃO:		6,0 km da Estaca 0+0,000 (início do trecho)							
DISTÂNCIA DO EIXO:		6.000,00 m							
PROPRIETÁRIO:		José João da Silva				TELEFONE: (64) 99971-2602 / (64) 99618-5893			
ÁREA:		45.000,00 m <sup>2</sup>				MALHAS: 30m x 30m			
ESPESSURA MÉDIA:		0,80 m				TIPO DE VEGETAÇÃO: Cerrado ralo			
VOLUME UTILIZÁVEL:		36.000,00 m <sup>3</sup>				UTILIZAÇÃO: Sub-Base			
ESPESSURA MÉDIA DE EXPURGO:		0,10 m							
VOLUME DE EXPURGO:		4.500,00 m <sup>3</sup>							
PENEIRAS		GRANULOMETRIA (%)			FAIXA B		ANÁLISE		
Nº	Abertura (mm)	Máximo	Médio	Mínimo	DNIT 139/2010-ES		Plasticidade	IP ≤ 6%	OK
					Mínimo	Máximo	Liquidez	LL ≤ 25%	OK
2"	50,8	100,00	100,00	100,00	100	100	Granulometria	FAIXA B	OK
1"	25,4	90,69	87,11	83,59	75	90			
3/4"	19,1	82,70	79,13	76,00	50	80	ISC	ISC ≥ 80%	Insatisfatório como base
3/8"	9,50	70,83	64,31	56,98	40	75			
Nº 4	4,80	53,20	43,62	37,12	30	60	CONCLUSÃO		Sub-base
Nº 10	2,00	36,22	32,04	27,27	20	45	A Jazida 01 atende a especificação DNIT 139/2010-ES, podendo ser utilizada <i>in natura</i> na sub-base.		
Nº 40	0,42	30,21	27,28	23,73	15	30			
Nº 200	0,074	19,70	17,84	15,26	5	15			
RESULTADOS DOS ENSAIOS									
ENSAIOS	26 GOLPES			44 GOLPES			55 GOLPES		
	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.
D <sub>máx</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	1.988,64	1.978,60	1.968,56	2.047,83	2.040,75	2.033,67	2.137,43	2.114,60	2.091,77
Hútima (%)	11,97	11,48	10,99	10,91	10,60	10,29	12,12	11,38	10,64
EXP (%)	0,05	0,03	0,01	0,02	0,01	0,00	0,03	0,01	0,00
ISC (%)	48,08	45,72	43,35	68,22	65,65	63,09	75,34	72,99	70,64
LL	NL			NL			NL		
IP	NP			NP			NP		
IG	0			0			0		
HRB	A-1-b			A-1-b			A-1-b		
<p style="text-align: center;"><b>CURVA GRANULOMÉTRICA - FAIXA "B"</b></p>									

RESUMO DOS ENSAIOS E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO SOLO									
RODOVIA: Arco Viário de Catalão					OCORRÊNCIA: JAZIDA 01 - 1% DE CIMENTO				
TRECHO: Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050									
INDICAÇÕES GERAIS									
MATERIAL:		Cascalho Quartzo Arenoso							
LOCALIZAÇÃO:		6,0 km da Estaca 0+0,000 (início do trecho)							
DISTÂNCIA DO EIXO:		6.000,00 m							
PROPRIETÁRIO:		José João da Silva				TELEFONE: (64) 99971-2602 / (64) 99618-5893			
ÁREA:		45.000,00 m <sup>2</sup>				MALHAS: 30m x 30m			
ESPESSURA MÉDIA:		0,80 m				TIPO DE VEGETAÇÃO: Cerrado ralo			
VOLUME UTILIZÁVEL:		36.000,00 m <sup>3</sup>				UTILIZAÇÃO: Base			
ESPESSURA MÉDIA DE EXPURGO:		0,10 m							
VOLUME DE EXPURGO:		4.500,00 m <sup>3</sup>							
PENEIRAS		GRANULOMETRIA (%)			FAIXA B		ANÁLISE		
Nº	Abertura (mm)	Máximo	Médio	Mínimo	DNIT 142/2010-ES		Plasticidade	IP <sub>s</sub> 6%	OK
					Mínimo	Máximo	Liquidez	LL <sub>s</sub> 25%	OK
2"	50,8		100,00		100	100	Granulometria	FAIXA B	OK
1"	25,4		88,94		75	90			
3/4"	19,1		80,94		50	80	ISC	ISC <sub>s</sub> 80%	Satisfatório como base
3/8"	9,50		65,99		40	75			
Nº 4	4,80		46,87		30	60	CONCLUSÃO		Base
Nº 10	2,00		36,01		20	45	A Jazida 01 com adição de 1% de cimento atende a especificação DNIT 142/2010-ES, podendo ser utilizada na base.		
Nº 40	0,42		29,83		15	30			
Nº 200	0,074		18,54		5	15			
RESULTADOS DOS ENSAIOS									
ENSAIOS	26 GOLPES			44 GOLPES			55 GOLPES		
	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.
D <sub>máx</sub> (kg/m <sup>3</sup> )		1.957,80							
H <sub>ótima</sub> (%)		10,19							
EXP (%)		0,00							
ISC (%)		82,34							
LL									
IP									
IG									
HRB									
CURVA GRANULOMÉTRICA - FAIXA "B"									
<p> <span style="display: inline-block; width: 10px; border-bottom: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Máximo                 <span style="display: inline-block; width: 10px; border-bottom: 1px solid blue; margin-left: 20px; margin-right: 5px;"></span> Material                 <span style="display: inline-block; width: 10px; border-bottom: 1px dashed green; margin-left: 20px; margin-right: 5px;"></span> Mínimo             </p>									

RESUMO DOS ENSAIOS E ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO SOLO									
RODOVIA: Arco Viário de Catalão					OCORRÊNCIA: JAZIDA 01 - 2% DE CIMENTO				
TRECHO: Entroncamento GO-330 / Entroncamento BR-050									
INDICAÇÕES GERAIS									
MATERIAL:		Cascalho Quartzoso Arenoso							
LOCALIZAÇÃO:		6,0 km da Estaca 0+0,000 (início do trecho)							
DISTÂNCIA DO EIXO:		6.000,00 m							
PROPRIETÁRIO:		José João da Silva				TELEFONE: (64) 99971-2602 / (64) 99618-5893			
ÁREA:		45.000,00 m <sup>2</sup>				MALHAS: 30m x 30m			
ESPESSURA MÉDIA:		0,80 m				TIPO DE VEGETAÇÃO: Cerrado ralo			
VOLUME UTILIZÁVEL:		36.000,00 m <sup>3</sup>				UTILIZAÇÃO: Base			
ESPESSURA MÉDIA DE EXPURGO:		0,10 m							
VOLUME DE EXPURGO:		4.500,00 m <sup>3</sup>							
PENEIRAS		GRANULOMETRIA (%)			FAIXA B		ANÁLISE		
Nº	Abertura (mm)	Máximo	Médio	Mínimo	DNIT 142/2010-ES		Plasticidade	IP <sub>s</sub> 6%	OK
					Mínimo	Máximo	Liquidez	LL <sub>s</sub> 25%	OK
2"	50,8		100,00		100	100	Granulometria	FAIXA B	OK
1"	25,4		89,68		75	90			
3/4"	19,1		81,83		50	80	ISC	ISC <sub>s</sub> 80%	Satisfatório como base
3/8"	9,50		66,47		40	75			
Nº 4	4,80		44,71		30	60	CONCLUSÃO		Base
Nº 10	2,00		33,61		20	45	A Jazida 01 com adição de 2% de cimento atende a especificação DNIT 142/2010-ES, podendo ser utilizada na base.		
Nº 40	0,42		28,20		15	30			
Nº 200	0,074		18,20		5	15			
RESULTADOS DOS ENSAIOS									
ENSAIOS	26 GOLPES			44 GOLPES			55 GOLPES		
	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.
D <sub>máx</sub> (kg/m <sup>3</sup> )		1.970,00							
H <sub>ótima</sub> (%)		10,74							
EXP (%)		0,00							
ISC (%)		123,86							
LL									
IP									
IG									
HRB									
CURVA GRANULOMÉTRICA - FAIXA "B"									

### **3.13.1 Estudos de Material Pétreo**

Foi selecionada uma ocorrência de material pétreo para o projeto em questão, denominada Pedreira Goyaz. Esta pedreira é comercial e tem licença de operação.

Esta ocorrência está localizada nas proximidades da BR-050, no distrito de Pires Belo, região municipal de Catalão-GO, a cerca de 28,5 km do final do Arco Viário de Catalão (estaca 439+0,000). O agregado graúdo desta ocorrência foi classificado como sendo uma rocha ígnea do grupo granito, de coloração cinza clara, apresentando partículas predominantemente de formato cúbico e faixa granulométrica denominada brita 1.

O croqui de localização da Pedreira Goyaz é apresentado a seguir:

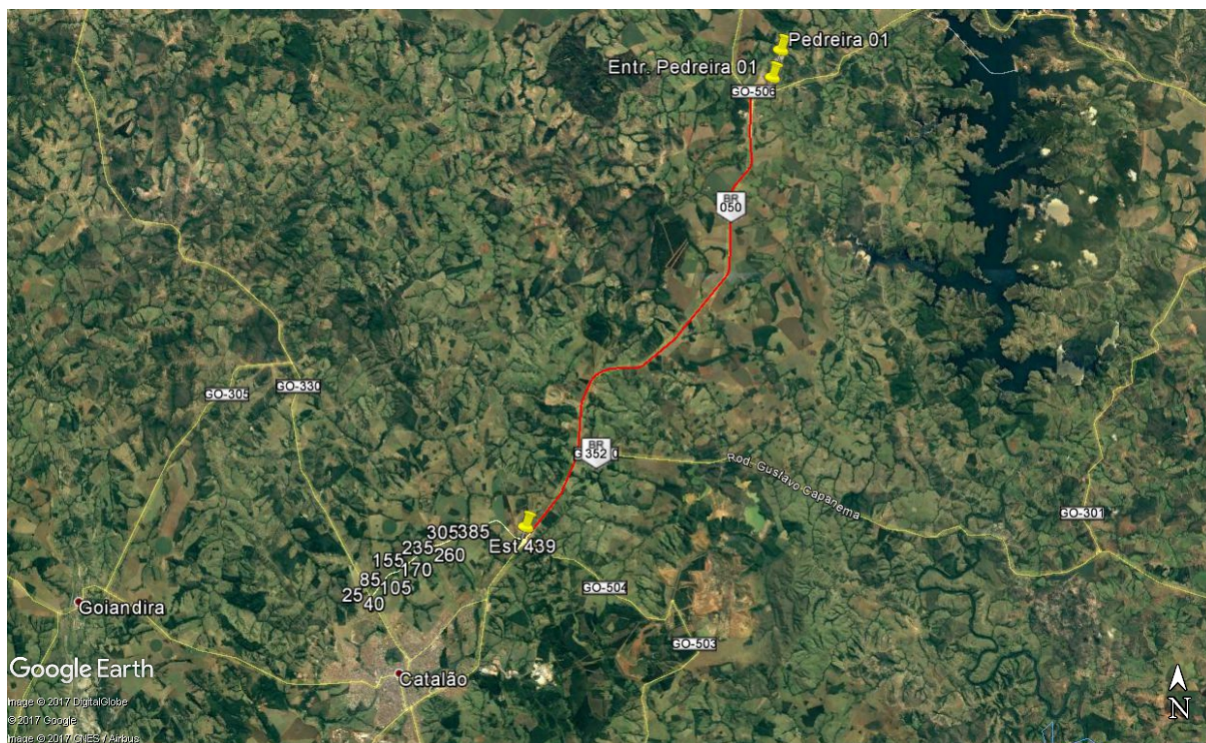


Figura 14: Croqui de localização da pedreira comercial

### **3.13.1 Estudos de Material Arenoso**

Foram identificadas duas ocorrências de material arenoso no trecho em projeto: Areal Rio Veríssimo e Areal Comercial. O croqui de localização dessas ocorrências é apresentado a seguir.

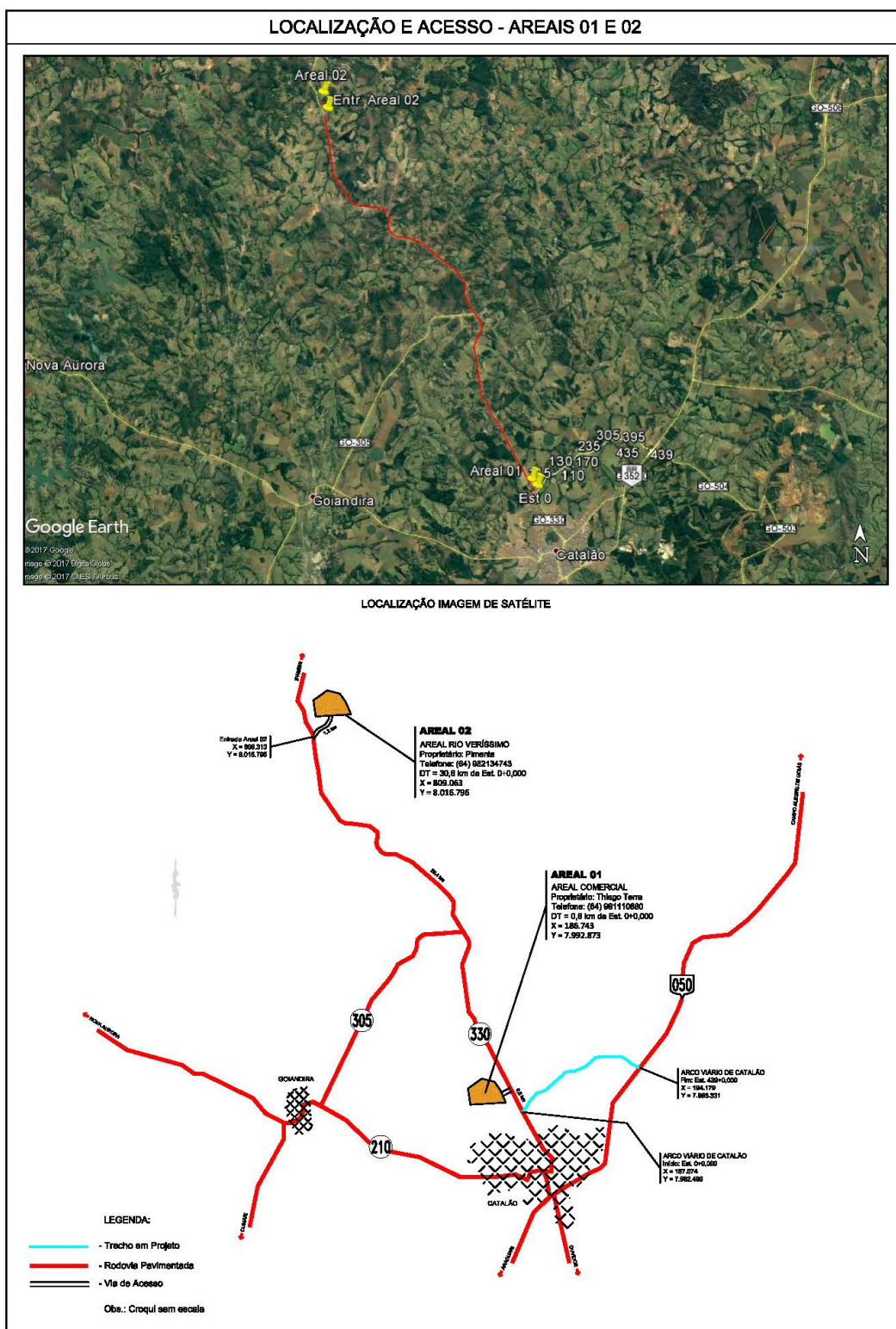


Figura 15 Croqui de localização

**3.13.2 Mapa de ocorrências**

A seguir é apresentado um mapa geral de ocorrências de materiais para pavimentação.

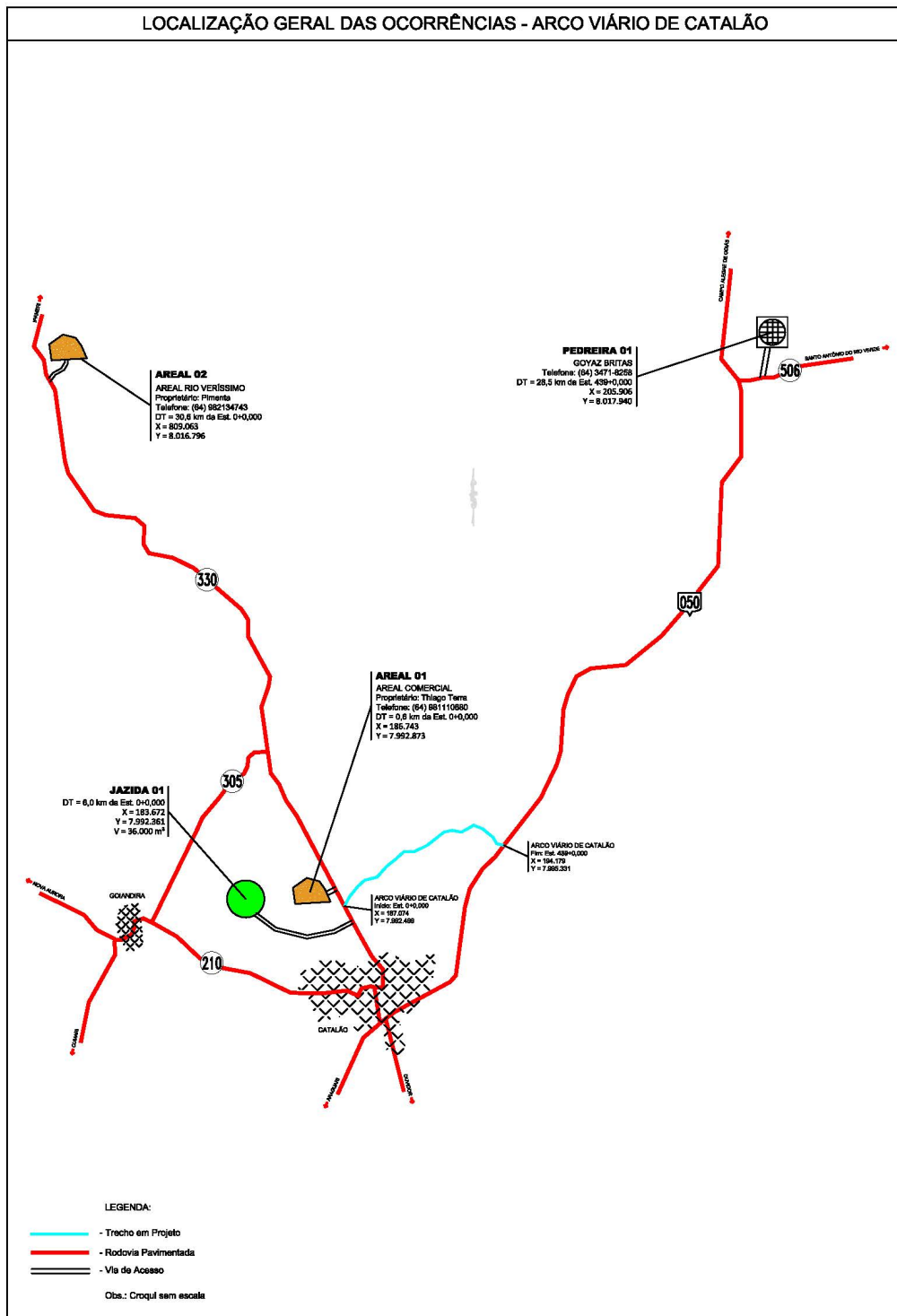


Figura 16: Mapa de ocorrências de materiais para pavimentação

---

### **3.14 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA DAS ÁREAS DE BOTA-FORA**

---

Referente a localização e características das áreas de Bota Fora, foi constatado que de acordo com o projeto executivo de engenharia para implantação do arco Viário de Catalão, há somente 4.220,99 m<sup>3</sup> de material (solo mole) considerado como bota-fora e o mesmo será utilizado para preenchimento de caixas de empréstimo lateral.

Esta solução é uma forma sustentável de destinação, uma vez que o material é inerte e sem riscos de contaminação.

### 3.15 ESTIMATIVA DA ÁREA TOTAL DE DESMATAMENTO

A retirada da vegetação para execução das obras deve ser precedida de um estudo específico, como um Inventário Florestal que recomendamos que seja feito com pelo menos 6 meses antes dos inícios das obras.

O Inventário Florestal é o procedimento para obter informações sobre as características quantitativas e qualitativas da floresta e de muitas outras características das áreas sobre as quais o empreendimento será instalado. Um inventário florestal completo pode fornecer diversas informações, entre elas estimativa de área, descrição da topografia, mapeamento da propriedade, descrição de acessos, facilidade de transporte da madeira e estimativa da quantidade e qualidade de diferentes recursos florestais.

Mesmo sem realizar um estudo específico, o projeto de engenharia, com base em visitas de campo e levantamento topográfico, está apto a estimar a área de desmatamento baseada na concepção do projeto. Conforme apresentado no relatório de projeto, a estimativa da área total a ser desmatada é de 352.800,00m<sup>2</sup>.

Os materiais inservíveis, tais como materiais de desmatamento, destocamento e limpeza, além dos solos moles, serão destinados à recomposição das caixas de empréstimo laterais.

Desmatamento, destocamento e limpeza (árvores com D < 15cm)

Área relativa ao desmatamento e limpeza da faixa compreendida entre os offsets mais 5 metros para cada lado. Para esse porte de árvores, foi considerado 90% da área total de desmatamento, uma vez que o trecho na sua maior parte atravessa áreas de pastagens.

$$\text{Área} = (441 \times 20) \times 40 \times 90\% = 317.520,00 \text{ m}^2$$

Desmatamento, Destocamento e Limpeza (árvores com D < 15cm)						
Estaca inicial	Estaca final	Largura (m)	Extensão (m)		Área (m <sup>2</sup> )	
0	441	40,00	8.820,00		<u>317.520,00</u>	
Total					Desmatamento, Destocamento e Limpeza (árvores com D < 15cm)	317.520,00

Desmatamento, destocamento e limpeza (árvores com D > 15cm)

Área relativa ao desmatamento e limpeza da faixa compreendida entre os offsets mais 5 metros para cada lado. Para esse porte de árvores, foi considerado 10% da área total de desmatamento.

$$\text{Área} = (441 \times 20) \times 40 \times 10\% = 35.280,00 \text{ m}^2$$

Desmatamento, Destocamento e Limpeza (árvores com D > 15cm)						
Estaca inicial	Estaca final	Largura (m)	Extensão (m)		Área (m <sup>2</sup> )	
0	441	40,00	8.820,00		<u>35.280,00</u>	
Total					Desmatamento, Destocamento e Limpeza (árvores com D > 15cm)	35.280,00

Carga, transporte e espalhamento de material de limpeza

Volume de material correspondente ao desmatamento e limpeza. A espessura de corte para limpeza foi de 20 cm e foi adotado um empolamento de 30%. O volume total de material de limpeza é de 91.728,00 m<sup>3</sup>. A distância de transporte considerada foi de 0,20 km, visto que o destino considerado são as caixas de empréstimo laterais executadas para os serviços de terraplenagem.

$$\text{Volume} = (317.520,00 + 35.280,00) \times 0,20 \times (1 + 30\%) = 91.728,00 \text{ m}^3$$

<b>Carga, Transporte e Espalhamento de Material de Limpeza</b>					
A espessura de corte para limpeza é de 20 cm. O empolamento deste material é de 30%					
Empolamento	Espessura (m)	Área (m <sup>2</sup> )			Volume (m <sup>3</sup> )
30%	0,20	352.800,00			91.728,00
Total	Carga, Transporte e Espalhamento de Material de Limpeza				91.728,00

### 3.16 DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

Para a operação serão realizadas as seguintes atividades:

Demolição, remoção, carga e transporte de interferências já existentes no local da obra, tais como placas de sinalização, dispositivos de drenagem e CBUQ.

Terraplenagem, com escavação, carga, transporte, espalhamento e compactação de solo, além de da execução do colchão drenante;

Pavimentação, com regularização e compactação do subleito, formação de sub-base, base, imprimação, pinturas de ligação, tratamento superficial duplo e por último revestimento com CBUQ;

Drenagem, com construção de meio-fio, sarjetas, drenos, bueiros, poços de visita, bocas de lobo e caixas coletoras;

Obras Complementares, com montagem de defensas metálicas e barreiras de segurança em concreto, revestimento vegetal com mudas, remoção e relocação de postes e remoção/relocação de cercas e placas de sinalização;

Sinalização, com confecção de placas de sinalização, semipórtico e pinturas de faixa, setas e zebraado.

Os equipamentos e insumos a serem utilizados para a execução da determinada obra, são os de comum uso para a execução de serviços de terraplenagem e pavimentação. Dentre as máquinas temos:

- Retroescavadeira;
- Escavadeira Hidráulica;
- Pá-carregadeira;
- Motoniveladora;
- Rolo compactador;
- Caminhão pipa;
- Caminhão carroceria;
- Acabadora de asfalto;
- Caminhão tanque;
- Fresadora;
- Rolo compactador de pneus
- Usina de asfalto quente

Dentre os insumos, temos aqueles voltados para construção de Obras de Artes Especiais e para tratamento de sub-leito, base, sub-base e pavimento, dentre os quais destacam-se:

- Aço CA-50, CA-60;
- Areia;
- Brita;
- Cimento Portland C.P. 320;
- Madeira;
- Arame;

- CBUQ;
- Emulsão asfáltica;
- CM-30;
- Cimento asfáltico;
- Material de jazida;
- Blocos de gabiões;
- Defesa metálica;
- Óleo diesel.

### **3.17 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS**

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a origem, tipo de resíduo, composição química e periculosidade.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR 10.004/2004, os Resíduos Sólidos são definidos em resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Com o advento da Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, em 2002 foram estabelecidas as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Segundo essa Resolução, os Resíduos da Construção Civil – RCC são: os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

A Resolução 307 salienta também que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final ambientalmente correta dos mesmos. Obriga ainda as construtoras a prestarem contas do entulho gerado nos canteiros de obras, visto que, além de construir, estas têm que adotar um plano de gerenciamento e apresentá-lo aos órgãos municipais competentes.

Salienta-se a alteração promovida pela Resolução CONAMA nº. 348 de agosto de 2004, que altera o Artigo 3º, Inciso IV da Resolução CONAMA nº. 307/2002, que inclui dentre os resíduos da classe D os materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305 de agosto de 2010) institui e dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público. A PNRS apresenta inovações como a logística reversa, que determina que fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores realizem o recolhimento das embalagens usadas. Foram incluídos nesse sistema produtos como agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes e todos os tipos de lâmpadas e eletroeletrônicos.

A referida lei prevê, ainda, a introdução na legislação brasileira da responsabilidade compartilhada, envolvendo a sociedade, empresas, prefeituras e governos estaduais e federais na gestão de resíduos sólidos.

Mais recentemente, por meio da Resolução Nº 431 de maio de 2011, foi alterado o artigo 3º da Resolução CONAMA nº. 307/2002, o qual estabelece nova classificação para o gesso.

De acordo com a referida resolução o inciso II passa a vigorar com a seguinte redação:

*“II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;”*

De acordo com a NBR 10.004/2004, Resolução CONAMA nº. 307/2002, Resolução CONAMA nº. 348/2004, Resolução CONAMA 431/2011 e Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos são classificados conforme o **Quadro 01**

**Quadro 01.** Classificação dos resíduos conforme NBR 10.004/2004, Resolução CONAMA nº. 307/2002, Resolução CONAMA nº. 348/2004, Resolução CONAMA 431/2011 e Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

NBR 10.004/2004	Resolução CONAMA nº. 307/2002 Resolução CONAMA nº. 348/2004 Resolução CONAMA nº 431/2011	Lei nº 12.305/2010
<p><b>a) Resíduos Classe I (Perigosos):</b></p> <p>São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública pelo aumento da mortalidade ou da morbidade ou, ainda, provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. Exemplo: solventes usados, borra ácida de processos de refino de óleos, resinas de tintas e outros.</p> <p><b>b) Resíduos Classe II (Não Perigosos):</b></p> <p><b>b.1) Classe II A – Não-Inertes:</b></p> <p>São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B –</p>	<p><b>Classe A</b> - São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:</p> <p>a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</p> <p>b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;</p> <p>c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;</p> <p><b>Classe B</b> - São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros;</p>	<p><b>I - Quanto à Origem:</b></p> <p><b>a) resíduos domiciliares:</b> os originários de atividades domésticas em residências urbanas;</p> <p><b>b) resíduos de limpeza urbana:</b> os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;</p> <p><b>c) resíduos sólidos urbanos:</b> os englobados nas alíneas “a” e “b”;</p> <p><b>d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:</b> os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;</p> <p><b>e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:</b> os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;</p> <p><b>f) resíduos industriais:</b> os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;</p>

<p>Inertes, nos termos desta Norma.</p> <p>Os resíduos classe II A – não inertes podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Estão incluídos nessa classe os papéis, o papelão, a matéria vegetal e outros;</p> <p><b>b.2) Classe II B – Inertes:</b> São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente e que, quando amostrados de forma representativa, segundo Norma NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme teste segundo a NBR 10.006, não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspectos, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004. São as rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos facilmente.</p>	<p><b>Classe C</b> - São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.</p> <p><b>Classe D</b> - São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: amianto, tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.</p>	<p><b>g) resíduos de serviços de saúde:</b> os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;</p> <p><b>h) resíduos da construção civil:</b> os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;</p> <p><b>i) resíduos agrossilvopastoris:</b> os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;</p> <p><b>j) resíduos de serviços de transportes:</b> os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;</p> <p><b>k) resíduos de mineração:</b> os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.</p> <p><b>II - Quanto à Periculosidade:</b></p> <p><b>a) resíduos perigosos:</b> aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;</p> <p><b>b) resíduos não perigosos:</b> aqueles não enquadrados na alínea “a”.</p> <p>Segundo esta lei, os resíduos citados no item <b>I-d</b>, se</p>
---	---	---

		caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.
--	--	---

Na obra específica, como detalhadas anteriormente, serão feitas as seguintes tarefas:

AÇÃO EXECUTADA	ETAPA DA OBRA	RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO
Limpeza local para implantação da via	Desmatamento / terraplenagem	Expurgo; restos de vegetação	CLASSE B
Remoção ou alteração do asfalto	Pavimentação	Capa asfáltica	CLASSE D
Implantação de dispositivos de drenagem	Drenagem	Concreto	CLASSE A
Pintura asfáltica	Sinalização	Tintas	CLASSE D
Remoção de cercas	Obras Complementares	Madeiras	CLASSE B

### 3.17.1 Acondicionamento; Transporte e Destinação

O acondicionamento dos resíduos gerados deve ocorrer em diferentes recipientes, de acordo com cada resíduo a ser acondicionado, de modo que facilite sua retirada para a destinação final, e afim de garantir que os resíduos continuem a manter suas características necessárias para a reciclagem.

O transporte dos resíduos gerados no canteiro de obra deve ser realizado por transportadoras devidamente licenciadas por órgãos ambientais competentes. Deve ser emitido pela empresa responsável do transporte o – CTR Controle de Transporte de Resíduos, contendo dados da obra geradora dos resíduos, do transportador, da área de destino, e de suas licenças ambientais para tal atividade.

Para destinação dos resíduos gerados, deve ser feita a contratação de empresas especializadas e licenciadas, de modo a direcionar esses resíduos para locais que permitam sua utilização ou sua futura reciclagem.

A seguir quadro com a estimativa de controle da geração dos resíduos entre o início da obra e seu término.

TIPO DE RESÍDUOS	ACONDICIONAMENTO INTERNO	TRANSPORTE	PERIODICIDADE DA COLETA	DESTINAÇÃO	DESTINATÁRIO
Madeiras	Caçamba Estacionária	Caminhão Poliguindaste	Semanal	Reciclador Licenciado	Empresa Licenciada
Concreto	Caçamba Estacionária	Caminhão Poliguindaste	Semanal	Reciclador Licenciado	Empresa Licenciada
Capa asfáltica	Baias para resíduos perigosos	Caminhão Carroceria	De acordo com necessidade	Reciclador Licenciado	Empresa Licenciada
Tintas	Baias para resíduos perigosos	Caminhão Carroceria	De acordo com necessidade	Reciclador Licenciado	Empresa Licenciada

Orgânicos e Domésticos	Sacos de lixo	Caminhão Coleta Pública	Diário	Aterro Sanitário	Aterro Sanitário de Catalão
Plásticos – Papelão – Sacos	Baias específicas ou Big-Bags	Caminhão Baú ou Caminhão	De acordo com necessidade	Reciclador Licenciado	Empresa Licenciada

## 3.18 OUTROS ASPECTOS CONSIDERADOS IMPORTANTES À COMPREENSÃO DO PROJETO

Vale salientar que o Arco viário está inserido na área rural do município de Catalão, porém com possibilidade de expansão urbana em determinados trechos. No que tange os impactos, tem-se os impactos positivos e negativos.

Os positivos estão relacionados aos benefícios para a população em ter uma via de circulação expressa, com ligação entre duas rodovias, com possibilidade de expansão urbana de forma controlada na área entre o arco e a área já adensada.

Quanto aos impactos negativos, os mesmos podem ser minimizados e compensados com medidas ambientais. O presente documento tem por objetivo caracterizar ambientalmente o empreendimento e levantar os possíveis impactos decorrentes das atividades necessárias para implantação. É de suma importância considerar os impactos levantados para garantir uma obra menos impactante.

### **3.18.1 Canteiro de Obras**

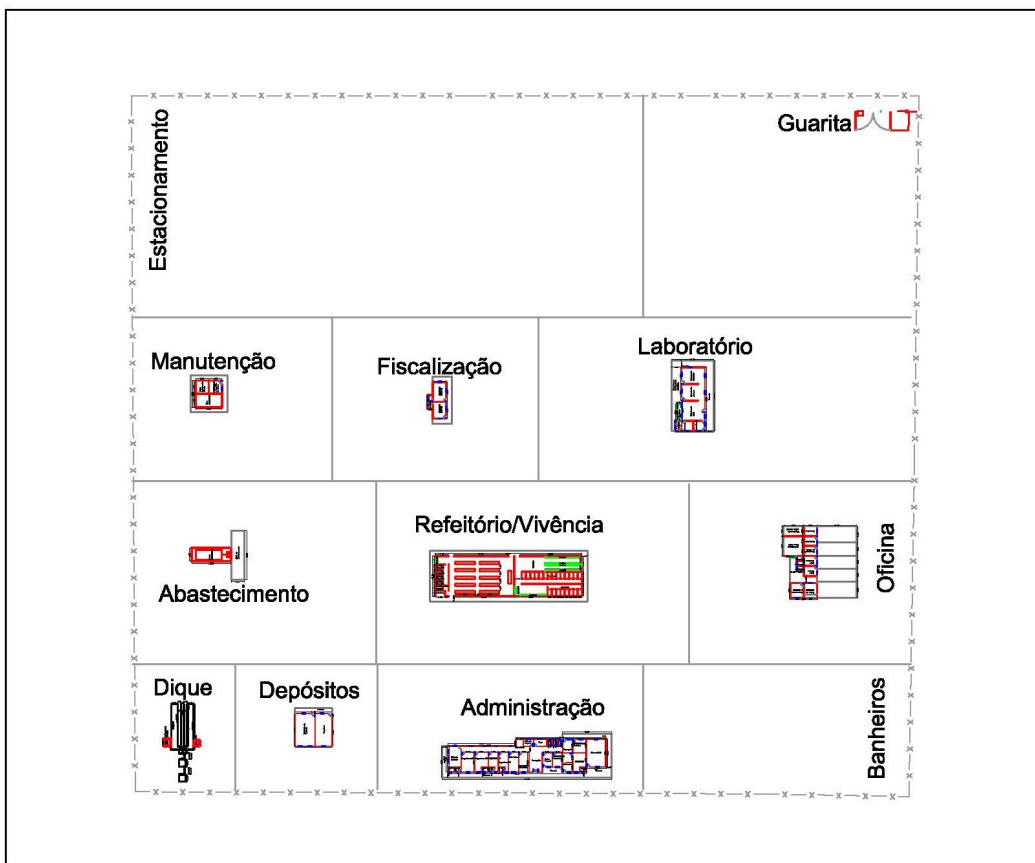
Local de instalações provisórias que devem atender como escritórios, refeitórios, sanitários, armazenamento de matérias, alojamento dentre outras atividades decorrentes as necessidades da obra.

A escolha do local deve sempre ser considerado um local de fácil acesso, necessitando o mínimo de desmatamento possível, insolação adequada e longe de possíveis inundações. Deve ser atentado a escolha de áreas que já possuem degradação, que necessitem de o mínimo de remoção de vegetação e movimentação de terra. A localização da cidade também deve ser considerada, uma vez que diminua os impactos de transportes diários. Em hipótese alguma deverá ser instalado canteiros próximos as áreas de preservações. O local deve ser identificado com placas e delimitações para segurança e acesso de pessoas não autorizadas.

Em relação a recuperação do local, o mesmo deve ser realizado assim que a obra for finalizada, não sendo permitido o abandono da área, nem dos materiais e equipamentos utilizados no processo da implantação da via.

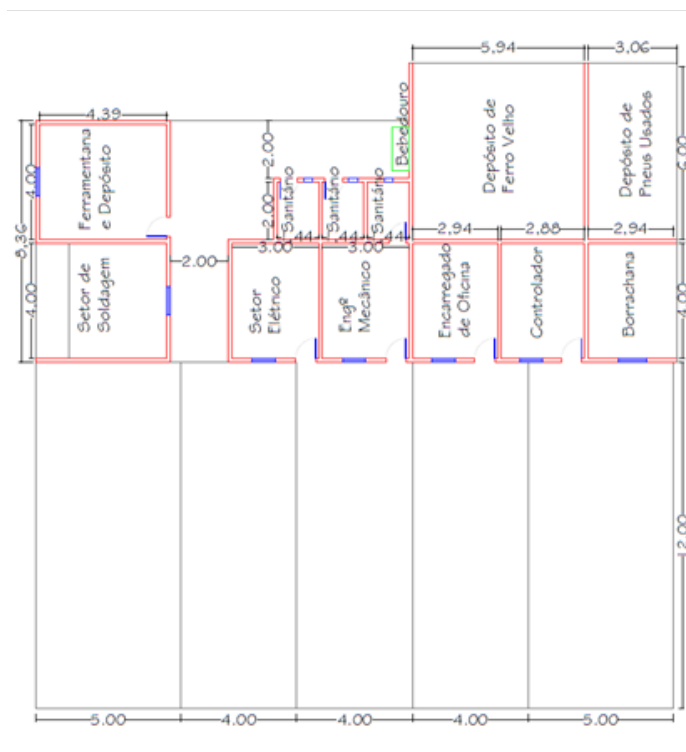
Na área do canteiro estarão dispostas diversas edificações e instalações necessárias à execução das obras. São elas:

- Guarita;
- Oficina de equipamentos;
- Manutenção de equipamentos;
- Abastecimento de equipamentos;
- Dique;
- Laboratório;
- Fiscalização;
- Depósitos;
- Administração;
- Refeitório/Vivência.
- Estacionamento
- Banheiros

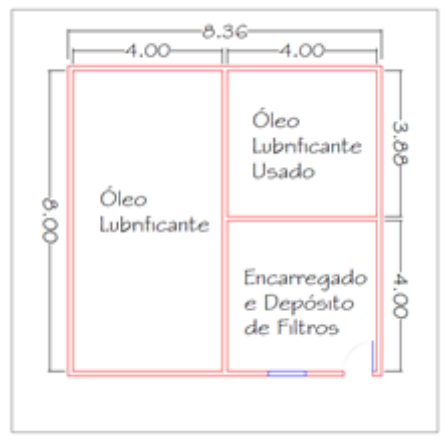


As figuras a seguir apresentam a composição de cada um desses setores

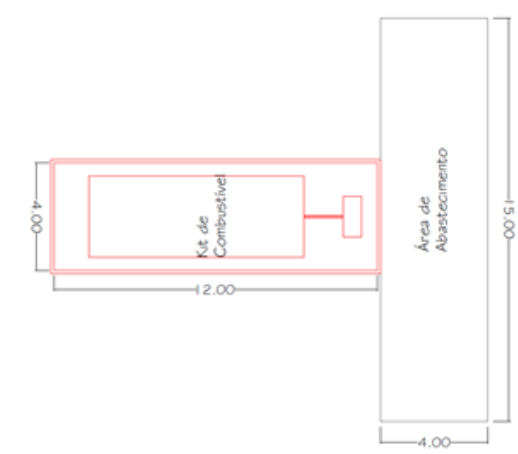
**OFICINA DE EQUIPAMENTOS**



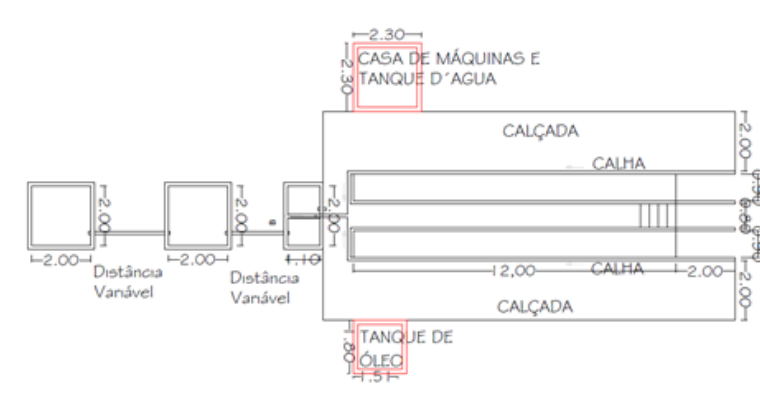
### MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS



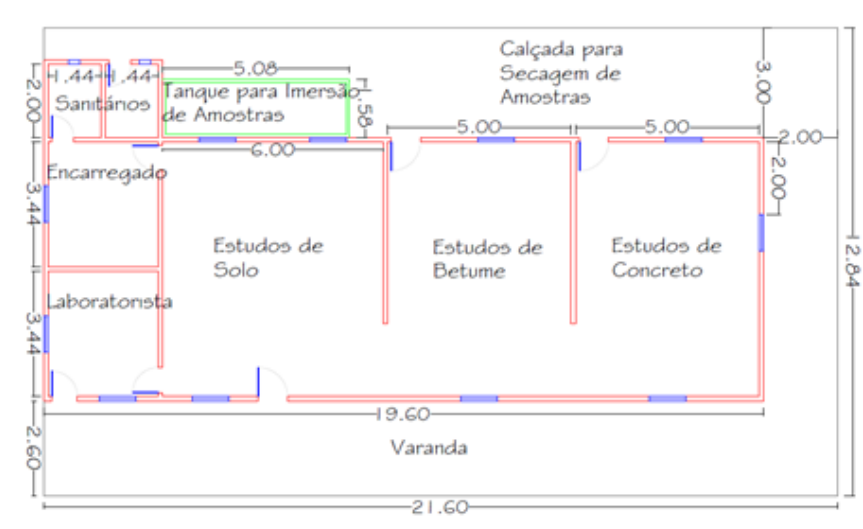
### ABASTECIMENTO DE EQUIPAMENTOS



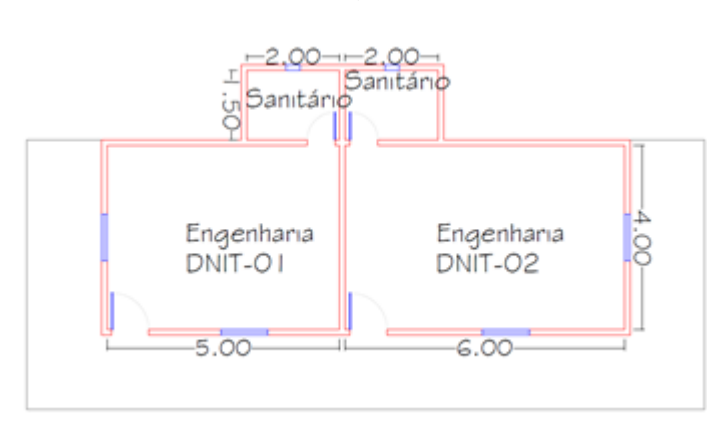
### DIQUE



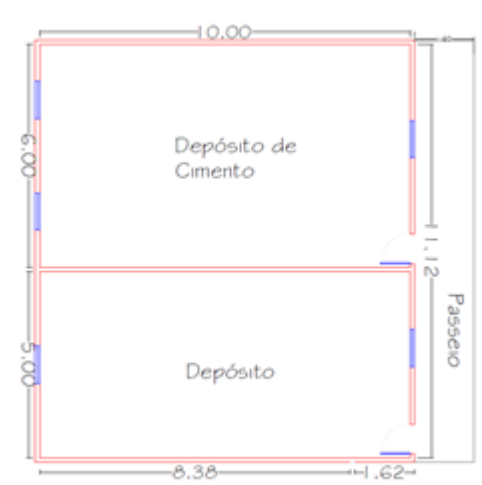
**LABORATÓRIO**



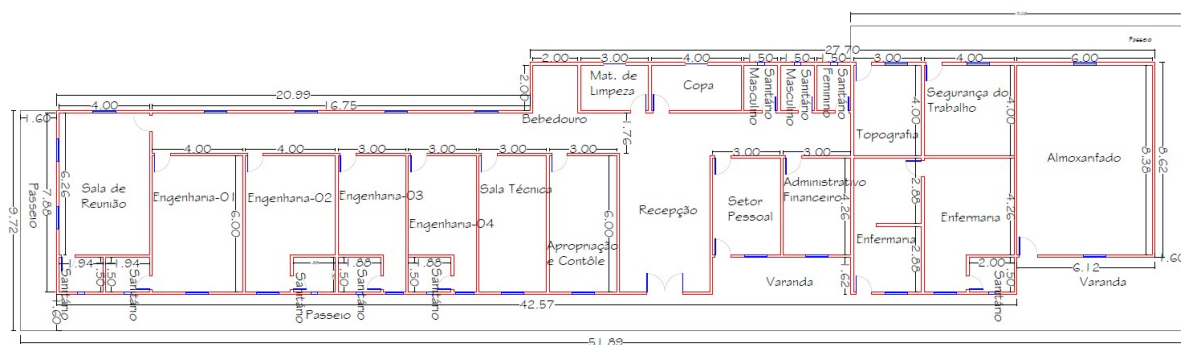
**FISCALIZAÇÃO**



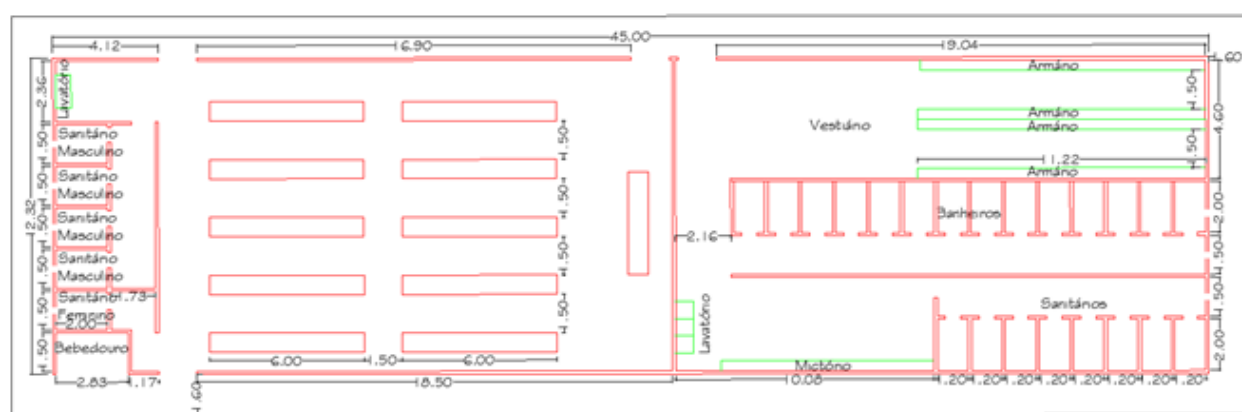
**DEPÓSITO**



## ADMINISTRAÇÃO



## REFEITÓRIO/VIVÊNCIA



### 3.18.2 Instalação dos banheiros

É recomendada a instalação de banheiros químicos para evitar contaminações no solo e lençol freático.

### 3.18.3 Impermeabilização

Responsável por isolar matérias porosas evitando passagem de fluidos e vapores, conservando as condições naturais do local, a impermeabilização consiste na técnica de aplicação de produtos próprios para a proteção das áreas selecionadas contra ações de águas, sejam elas vindas de lavagens, chuvas ou outras origens.

A impermeabilização é muito importante na etapa de construção do canteiro de obra, visando o aumento de sua eficiência, conforto aos funcionários, e proteção do meio ambiente. A falta da impermeabilização, ou até mesmo sua má execução acarreta prejuízos financeiros, compromete a durabilidade da construção, danos ao meio ambiente e a saúde humana.

Portanto, a escolha adequada do impermeabilizante deve ser questionada com cautela, é necessário a avaliar as condições do local para melhor garantia do serviço. Segundo a NBR 9575 (2010) o tipo adequado de impermeabilização se dá pela solicitação imposta pelos fluidos nas partes construtivas que requerem estanqueidade. Sua solicitação pode ocorrer por formas distintas:

- Imposta pela água de percolação;
- Imposta pela água de condensação;
- Imposta pela umidade do solo;
- Imposta pelo fluido sob pressão unilateral ou bilateral.

Podendo ser incluindo na avaliação também, a exposição de sol, de cargas, e movimentação da base.

Quanto a classificação do sistema de impermeabilização, a mesma pode ser classificada por diversos tipos, separada de acordo com suas características físico-químicas, sendo a aderência e a flexibilidade, pelo o método de execução e a composição do material. Sendo eles:

#### **Aderência**

Quando o material é completamente fixado ao substrato, seja por fusão do material impermeabilizante ou colagem de adesivos.

#### **Flexibilidade**

A norma NBR 9575 (2010) classifica de acordo com sua flexibilidade, sendo do tipo rígido, conjunto de materiais ou produtos que não apresentem características de flexibilidade compatíveis com as partes não sujeitas a movimentação e do tipo flexível, conjunto de matérias ou produto com características flexíveis compatíveis com as partes sujeitas a movimentação.

#### **Método de Execução**

Produzidos *in loco*, ou pré-fabricados

#### **Material**

A impermeabilização também pode ser classificada quanto a sua composição de material, podendo ser: argamassa, cristalizantes, asfálticos, polímeros, entre outros.

De acordo com o canteiro de obras proposto, sugere-se que seja realizada a impermeabilização dos pisos onde se tem potencial risco de contaminação. Essa condição pode ser observada nas áreas com movimentação de matérias poluentes, tais como:

- Oficina de equipamentos
- Manutenção de equipamentos
- Abastecimentos de equipamentos
- Estacionamento

É de extrema importância a contratação de uma empresa capacitada e habilitada para aplicação da impermeabilização, tendo os aplicadores treinamentos exclusivos, e realizando acompanhamento periódico no local, a equipe técnica da obra deve fazer o acompanhamento integral do serviço, para garantia da execução correta nos locais escolhidos.

Ressaltando que todo e qualquer produto ou material que possua característica de potencial contaminante que seja instalado fora do local proposto do canteiro deve ter sua área impermeabilizada.

### 3.19 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Constituição Federal de 1988;

Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, alterada pela Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989, e regulamentada pelo Decreto n.º 99.274, de seis de junho de 1990.

Lei nº 9.433, de oito de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Lei n.º 9.605, de 13 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986 - Estabelece a classificação das águas segundo os usos preponderantes.

Resolução CONAMA nº 01, de oito de março de 1990 - Estabelece critérios e padrões para as emissões de ruídos.

Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – “Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras”.

Resolução CONAMA 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA nº. 348 de agosto de 2004, que altera o Artigo 3º, Inciso IV da Resolução CONAMA nº. 307/2002.

Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

LEI Nº 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº. 431 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

LEI COMPLEMENTAR Nº 140, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Lei Municipal 2.214, de 05 de agosto de 2004, que dispõe sobre a política do meio ambiente da melhoria da qualidade de vida e garantia das gerações futuras no Município de Catalão.

Lei orgânica do município de catalão (lei nº 845, de 05/04/1990)

Instrução Normativa SEMMAC Nº 002 - Dispõe sobre a exigibilidade da reposição florestal no contexto da autorização do órgão ambiental municipal

Plano Diretor 2004 - Lei 2211/2004 - Uso e ocupação do solo

Plano Diretor 2004 - Lei 2210/2004 - Plano Diretor - vigência 2004 - 2014

Plano Diretor 2004 - Lei 2212/2004 - Parcelamento do solo urbano

Plano Diretor 2004 - Lei 2214/2004 - Lei ambiental

Plano Diretor 2004 - Lei 2215/2004 - Código de obras

Plano Diretor 2004 - Lei 2210/2004 - Anexo - Mapa das zonas de uso e ocupação do solo

Lei do Novo Plano Diretor e leis relacionadas | Lei nº 3.439 que institui o Plano Diretor -

Lei do Novo Plano Diretor e leis relacionadas | Lei nº 3.440 - Estabelece normas e condições para parcelamento do solo no município de Catalão

Lei do Novo Plano Diretor e leis relacionadas | Lei nº 3.441 - Estabelece normas e condições para uso e ocupação do solo no município de Catalão.

## **4 DESCRIÇÃO DETALHADA DO EMPREENDIMENTO**

## 4.1 IMPACTOS AMBIENTAIS

**Erosão, Assoreamento e Inundação:** a movimentação de solo e a sua exposição a processos erosivos como pela perda da cobertura vegetal, impermeabilização, compactação e desestruturação do solo podem acarretar o arraste das partículas de solo desagregadas, através do escoamento superficial das águas pluviais que podem depositar-se nos canais de irrigação e drenagem ou nos cursos d'água.

**Modificação dos Parâmetros Físicos e Químicos do Solo:** a remoção da vegetação, o trânsito de máquinas e equipamentos e a movimentação de solo, podem provocar a desestruturação e compactação do solo reduzindo parâmetros como porosidade e permeabilidade, causando diminuição de infiltração e dinamização de processos erosivos.

**Modificação da Superfície Geomorfológica:** as atividades construtivas irão criar uma superfície topográfica alterando as feições geomorfológicas presentes na região.

**Contaminação do Solo:** há a possibilidade de contaminação por combustíveis e óleos lubrificantes durante o abastecimento ou lubrificação de máquinas e veículo.

**Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas e Superficiais:** existe o risco de contaminação dos recursos hídricos principalmente devido à implantação deficiente de banheiro, cozinha, oficina e local de armazenamento, manuseio de produtos químicos, combustíveis em tanques e de resíduos sólidos.

**Alteração do ar atmosférico:** devido ao uso de máquinas, estas movidas a combustíveis, além da movimentação de terra na própria obra, haverá emissão de materiais particulares à atmosfera.

**Proliferação de Vetores e Reservatórios de Zoonoses e Doenças Relacionadas:** a retirada de material do solo pode exercer influência negativa, por meio de criação de valas, podendo criar situações pontuais propícias para o desenvolvimento de moluscos e de outros vetores como culicídeos e insetos que geram incômodo; e pelo transporte de material retirado do solo, de um local para outro (empréstimo lateral e "bota-fora").

**Supressão da Vegetação e de Ambientes Terrestres e Transitórios:** a supressão da vegetação para a implantação da Rodovia é um impacto negativo de ocorrência inevitável nos ambientes transitórios mais importantes e mais afetados pela supressão são os banhados que existem na AID.

**Deposição de Resíduos Sólidos às Margens da Rodovia:** a deposição de lixo às margens de uma rodovia pode se constituir em recursos para a fauna local, atraindo-a e mantendo-a nas proximidades da rodovia sob dois aspectos: abrigo e alimento. Este impacto é negativo, de ocorrência provável em todas as fases do empreendimento e de natureza permanente caso não sejam adotadas medidas de controle.

**Redução de Áreas Produtivas:** a instalação do empreendimento causará uma redução nas áreas produtivas para a agropecuária. Esse impacto ocorrerá na AID do empreendimento.

**Alteração de Sítios Arqueológicos:** poderá haver impactos ao patrimônio cultural, histórico e arqueológico, associados às atividades necessárias para a implantação da Rodovia, especialmente naquelas que interferem na topografia e na estrutura do solo.

**Ocorrência de Acidentes:** a circulação de veículos e de maquinário necessário à implantação do empreendimento poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente nas proximidades. As atividades de limpeza da vegetação marginal às rodovias e a instalação de acampamentos podem expor os funcionários das obras ao encontro com animais peçonhentos, o que poderá acarretar acidentes.

## 4.2 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Dentre as medidas estudadas, as principais medidas mitigadoras de impactos são as seguintes:

- Manter as áreas e frentes de obras com níveis de limpeza e manutenção objetivando minimizar a geração e emissão de material particulado e poeira;
- Zelar pela regulagem dos equipamentos que utilizem motores a combustão;
- Atentar pela manutenção de escapamentos de motores a combustão;
- Priorizar a execução das operações que demandem maior emissão de gases nos horários estabelecidos pela lei;
- controle do teor de umidade do solo, a partir de aspersões periódicas, inclusive nos acessos às obras;
- Utilização de equipamentos de segurança, como máscaras, botas, protetores auriculares, luvas, capacetes e etc. pelos funcionários das obras;
- Controle e manejo das velocidades médias dos veículos.
- Para controle das emissões de ruídos/vibrações, com vistas à comodidade pública e saúde do trabalhador, serão adotadas medidas, tais como: a manutenção, revisão e calibração das máquinas e equipamentos utilizados na obra, para que estes, dentro de seus limites tecnológicos, atinjam os níveis de ruídos mais baixos.
- Os resíduos deverão ser imediatamente coletados e dispostos nos locais apropriados;
- O processo construtivo deverá reduzir ao mínimo o período de intervenção para a execução das obras, e priorizar as obras de terraplenagem na estação mais seca do ano;
- Os materiais de construção que necessitarem de armazenamento no canteiro de obras deverão ser dispostos em locais cobertos, protegidos das intempéries, não permitindo que estes sejam levados pelas águas das chuvas para os corpos d'água;
- Promoção de cursos e treinamentos para a conscientização dos trabalhadores;
- Execução dos trabalhos preferencialmente em época de estiagem, e quando não for possível, a implantação de estruturas de contenção com vistas a minimizar o carreamento de particulados às drenagens;
- Reparo e manutenção preventiva de maquinários e veículos para evitar vazamentos de óleos nas frentes de serviços e vias utilizadas.
- Coletar e acondicionar os resíduos gerados, inclusive o entulho resultante do rompimento do pavimento;
- Providenciar a limpeza do terreno após a conclusão de cada etapa. Os restos de material de construção devem ser dispostos adequadamente, conforme suas características;
- Realizar trabalho de educação ambiental com trabalhadores para que os mesmos não joguem lixo na área de trabalho;
- Reparo e manutenção preventiva de maquinários e veículos para evitar vazamentos de óleo nas frentes de serviços e vias utilizadas;
- Proteção vegetal com o fim de preservar as áreas expostas do corpo estradal, dando-lhes condições de resistência à erosão.
- A aspersão de água nos trechos poeirentos, a remoção das camadas de lama e o controle da velocidade em trechos com movimento de público são práticas recomendadas, que devem ser observadas rigorosamente.
- As obras de terraplenagem deverão ser executadas preferencialmente em período de seca, sendo que esta intervenção deverá ser o mínimo possível necessário à execução da obra, e que imediatamente à terraplenagem seja realizada a pavimentação do trecho, reduzindo, desta forma, o período de exposição do solo à ação das águas pluviais.

## **4.3 PRODUÇÃO DE MATERIAIS POLUENTES**

### **4.3.1 Emissões atmosféricas**

A poluição atmosférica durante a fase de construção da obra, estará relacionada com a emissão de poluentes gasosos por parte dos motores a combustão e com suspensão de matérias particulados, provocada pela passagem dos veículos e maquinários, principalmente em áreas não pavimentadas (acessos de serviço) durante atividades de abertura de valas e obras decorrentes.

O lançamento de materiais particulados através das caçambas dos caminhões, durante o transporte, também deverá ser considerado durante a etapa de implantação.

Estima-se um aumento das emissões de material particulado (emissão fugitiva de poeira) na fase inicial da implantação, com destaque para as atividades de terraplenagem, movimentação de maquinários, tráfego de caminhões e limpeza da base para implantação das obras.

A ocorrência de elevados níveis de material particulado pode diminuir a visibilidade na área, prejudicando o tráfego de veículos e aumentando o risco de acidentes e risco à saúde humana.

A utilização de veículos e equipamentos com motores a combustão na fase de implantação das obras acarretarão em um incremento na emissão de gases. Os principais gases poluentes emitidos por esses equipamentos são o monóxido de carbono, os compostos orgânicos usualmente chamados de hidrocarbonetos, os óxidos de nitrogênio e os óxidos de enxofre.

### **4.3.2 Poluição Sonora**

A poluição sonora decorrente da realização da obra será um impacto adverso significativo, considerando a intensa movimentação de veículos, máquinas e acessórios.

Na fase de instalação de obra, atingirá, além dos operários em atividade, também a população residente nas proximidades.

A emissão de ruídos representa ainda, nestas fases, impacto temporário sobre os elementos da fauna local que se afastarão do incômodo durante a duração das operações mais ruidosas.

A implantação de obras de pavimentação geralmente envolve interdições e desvios de tráfego. A utilização de vias de acesso secundárias de estrutura deficitária, como opção de desvio, muitas vezes desloca o movimento de vias principais para o interior de zonas residenciais, podendo determinar elevados níveis de ruídos.

Apresenta um caráter temporário, sendo mais significativo no início das obras em virtude das escavações.

### **4.3.3 Carreamento de particulados às drenagens naturais**

O carreamento de materiais particulados, a erosão e o assoreamento dos recursos hídricos podem ocorrer na área de influência direta durante a fase de movimentação de terra e aterro.

Estes carreamentos poderão atingir as drenagens naturais (Cursos d'água das Bacias Hidrográficas locais) diretamente, ou através do sistema de microdrenagem local, principalmente durante o período de intensa pluviosidade.

Outro fator que poderá promover o carreamento de resíduos para cursos hídricos é a exposição dos solos devido à retirada da capa asfáltica existente e mesmo a supressão da vegetação que compõe a arborização urbana, particularmente quando realizada em áreas em áreas mais susceptíveis a processos erosivos, visto que a presença de áreas vegetadas, além de reduzir os impactos das chuvas no solo ainda promove a infiltração de parte desta, a retenção de resíduos e redução da energia cinética das águas.

O material exposto é carregado pelas águas pluviais, transportando e depositando em locais mais baixos, indo em última instância, até os cursos de drenagem. Ao atingir os leitos, parte do material (de granulometria mais grossa) deposita-se, imediatamente no fundo, enquanto que a porção mais fina permanece em suspensão por longo tempo, sendo transportada a maiores distâncias ao longo do canal fluvial. A condução desses sedimentos para as regiões alagadas ou corpos d'água pode acarretar num aumento da turbidez, alteração da cor e das características fisiografias desses corpos. Este assoreamento, além de interferir na dinâmica hídrica, poderá causar a morte da flora e fauna bentônica e provavelmente dos ovos e larvas de peixes, além de modificar a flora aquática associada.

Outro impacto possível refere-se ao aumento da produção de sedimentos devido às obras de substituição/tamponamento e construção de novos bueiros em pontos já alagados localizados no contorno da área de preenchimento da Barragem do Ribeirão São João Leite, já que os bueiros lá existentes já se encontram submersos e, portanto, proporcionando situações mais complexas de construção/substituição.

Os sedimentos transportados pela microdrenagem de áreas de alta declividade e de expansão urbana atingem a macrodrenagem e depositam-se em áreas de menor declividade e de capacidade de transporte. Com os sedimentos depositados, a capacidade de escoamento dos canais da macrodrenagem diminui, ocasionando uma maior frequência de inundações. Além disso, o transporte de sedimentos traz consigo a carga de poluentes presentes no material fino, degradando, dessa maneira, a qualidade da água.

#### **4.3.4 Solos**

A poluição do solo na fase de obras está associada ao lançamento de resíduo sólido diretamente no solo ou ao seu acondicionamento indevido, e ao derrame de óleo das máquinas no solo que pode acontecer nas frentes de serviços. Os resíduos que podem ser gerados são: restos de embalagens de alimento, copos descartáveis, restos de alimento, entulho, entre outros. Este impacto foi avaliado como sendo de pequena magnitude devido às quantidades envolvidas.

#### **4.3.5 Terraplenagem**

As obras de terraplenagem normalmente exigem o movimento de grandes volumes de terra, gerando tráfego intenso de máquinas e veículos pesados, promovendo a exposição do solo, compactação do mesmo e a dispersão de material particulado na atmosfera.

Por meio da ação da chuva poderá haver a desagregação de partículas do solo e dispersão destas até os mananciais provocando assoreamento e alteração ou morte biota aquática.

Todo tratamento deve contemplar a adequação do resíduo à forma de disposição final visando sempre ao reaproveitamento dos resíduos sob a forma de geração de energia alternativa ou como transformação em nova forma de matéria-prima.

A princípio a empresa responsável pelo transporte, tratamento e destinação final dos poluentes será a própria empresa executora da obra.

## **5 RELAÇÃO COM OS ATRIBUTOS AMBIENTAIS DO ENTORNO**

---

## 5.1 RECURSOS HÍDRICOS

A rede de drenagem goiana é densa e constituída de rios de médio e grande porte, contudo a navegabilidade é, em parte, prejudicada pelo grande número de cachoeiras e corredeiras. Observa-se, entretanto, no rio Paranaíba, o porto de São Simão que escoar parte da produção agrícola do Estado.

O local onde o Arco Viário deverá ser construído, está localizado na Região Hidrográfica do Rio Paraná, na Ottobacias – Nível 5 n. 84992 denominada Bacia Hidrográfica Rio Veríssimo.

Os cursos d'água do Estado de Goiás, ainda não foram enquadrados ou classificados. Assim, observando o disposto no Art. 42 da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, os ribeirões envolvidos são enquadrados na Classe 2.

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA nº 357, as águas classe 2 podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Vale salientar que a bacia na qual o arco está inserido é usada para abastecimento público.

### 5.1.1 Impactos adversos

O uso intensivo das terras, principalmente para o desenvolvimento das atividades antrópicas, exerce pressão sobre os recursos ambientais que podem ser traduzidos por meio da sua degradação. Desta forma, a antropização da bacia Pari/Samambaia pode gerar impactos ambientais por meio da perda das camadas superficiais de solos através da erosão laminar, que segundo Hernani, et al., (2002), é a principal forma de degradação ambiental dos solos no Brasil. Qualquer grande alteração em uma bacia hidrográfica, seja em sua estrutura de relevo seja no uso e ocupação do solo, tende a desencadear impactos diretos sobre os recursos hídricos a jusante caso não haja medidas preventivas e corretivas para se evitar tal cenário.

O uso da água pela população e a devolução do recurso sem tratamento para os rios gera uma situação de poluição através principalmente dos efluentes sanitários, que inviabiliza a utilização do recurso nos canais fluviais dos centros urbanos (TUCCI, 1997).

Em relação aos impactos gerados nos recursos hídricos Tucci expõe: *A urbanização também aumenta as áreas impermeáveis e a canalização, o que aumenta os picos de cheia e sua frequência para a mesma precipitação. A urbanização também aumenta a velocidade da água e a produção de sedimentos e dos resíduos sólidos que escoam para drenagem (TUCCI, p 117, 1997)*

O ciclo hidrológico de uma bacia é alterado graças ao desenvolvimento urbano que provoca a supressão da vegetação nativa e implementação de medidas que favoreçam o escoamento direto para o talvegue principal, dentre essas alterações hidrológicas Tucci (1999) destaca:

- Redução da infiltração no solo, O volume que deixa de infiltrar fica na superfície, aumentando o escoamento superficial. Desta forma as vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo;
- Com a redução da infiltração, o aquífero tende a diminuir o nível do lençol freático por falta de alimentação (principalmente quando a área urbana é muito extensa), reduzindo o escoamento subterrâneo;

- Devido à substituição da cobertura natural ocorre uma redução da evapotranspiração, já que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal e não permite a evapotranspiração das folhagens e do solo.

### 5.1.2 Áreas críticas da Micro-Bacia



Figura 17: Área crítica da micro-bacia



Figura 18: Área crítica da micro-bacia

As áreas críticas situam-se nas regiões de perímetro urbano nos municípios de Catalão e Goiandira, por se tratar de uma bacia com um sistema de preservação abastecimento público a preocupação com ocupação e utilização do solo da mesma se torna necessário visto que contaminação dos mananciais por despejo sanitário.

### **5.1.3 Escoamento superficial hortoniano**

#### **Escoamento superficial e a predição dos grandes eventos de vazão nos rios**

Na predição de eventos extremos de grande vazão nos rios, ou seja, nas estimativas de vazão máxima, os cientistas e engenheiros geralmente admitem eventos de chuva hipotéticos que são de extrema intensidade.

Em outras palavras, os eventos são de chuvas fortíssimas que são caracterizadas pelo despejo de grandes volumes de água durante curtos espaços de tempo. Por esta razão são conhecidos eventos de chuva de alta intensidade. Por serem eventos de altíssima intensidade, espera-se que durante tais acontecimentos haja a geração de escoamento superficial que escorre rapidamente para o rio aumentando substancialmente sua vazão, podendo causar enchentes e alagamentos.

O tipo de escoamento superficial envolvido nesta análise é o do chamado escoamento superficial do tipo hortoniano, isto é, o escoamento superficial que é produzido, porque a intensidade de chuva excede a capacidade de infiltração de água no solo.

$$Precipitação (P) > Infiltração (F)$$

$$Escoamento: P - F$$

$$E = Escoamento hortoniano = Escoamento superficial$$

O processo de escoamento hortoniano é frequente em bacias urbanas, em áreas com solo modificado pela ação do homem, ou em chuvas muito intensas, mas é raramente visto em bacias naturais durante chuvas menos intensas.

Desde os trabalhos pioneiros de Horton publicados a partir de 1933 (HORTON, 1940), prevaleceu a teoria de que o escoamento direto era basicamente produzido pelo escoamento superficial que ocorre toda vez que a intensidade da chuva exceda a capacidade de infiltração do solo, e que toda a água da chuva que se infiltra no terreno alimenta o lençol freático, para depois deixar a microbacia na forma de escoamento base. Mais ainda, segundo esta teoria, o escoamento superficial assim gerado (hoje referido como escoamento superficial hortoniano) provinha de todas as partes da microbacia (CHORLEY, 1978).

Para o cálculo da chuva excedente uma das abordagens principais é o cálculo direto por meio de relações funcionais que levam em conta o total precipitado, o tipo de solo, sua ocupação e perdas por infiltração. Os métodos de cálculo baseiam-se, normalmente, em relações empíricas e são largamente utilizados pelo uso fácil e por fornecerem resultados satisfatórios quando empregados com discernimento. Exemplos típicos dessa classe de métodos são os consagrados: método do número da curva do SCS e o método do coeficiente de escoamento superficial, utilizado para cálculo das vazões de pico.

#### **Método do coeficiente de escoamento superficial**

Coefficiente de escoamento superficial, ou coeficiente runoff, ou coeficiente de deflúvio é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram.

$$c = \frac{Vol. Total escoado}{Vol. Total precipitado}$$

Características da Bacia	C
Superfícies impermeáveis	0,90 - 0,95
Terreno estéril montanhoso	0,80 - 0,90
Terreno estéril ondulado	0,60 - 0,80
Terreno estéril plano	0,50 - 0,70
Prado, campinas, terreno ondulado	0,40 - 0,65
Florestas decíduas, folhagem caduca	0,35 - 0,60
Florestas coníferas, folhagem permanente	0,25 - 0,50
Floresta tropicais, folhagem permanente	0,20 - 0,45
Pomoares	0,15 - 0,40
Solos cultivados em zonas altas	0,15 - 0,40
Solos cultivados em vales	0,10 - 0,30

Fonte: (Pinto et al., 1976)

Tabela 1 - Valores do coeficiente de escoamento superficial

Como as áreas de contribuição das bacias possuem superfícies com diferentes coeficientes de escoamento, recomenda-se a utilização da média ponderada dos valores de cada superfície encontrada na bacia, sendo os pesos proporcionais às áreas dessas superfícies.

#### Método do "Soil Conservation Service"(SCS)

O método de cálculo de vazão SCS calcula a vazão de pico em função da área de drenagem da bacia, o armazenamento potencial da bacia e o tempo de concentração. Essa relação chuva-escoamento separa a chuva total em escoamento direto, retenção e abstração inicial para obtenção da equação abaixo.

$$Q_D = \frac{(P - 0,2 S_R)^2}{P + 0,8 S_R}$$

$P > 0,2S$

Onde:

QD = altura do escoamento superficial direto, mm

P = altura da precipitação, mm.

SR = retenção potencial do solo, mm

O valor de S depende do tipo e da ocupação do solo e pode ser determinado, facilmente, por tabelas próprias. A quantidade de 0,2S é uma estimativa de perdas iniciais, devidas à interceptação e retenção em depressões. Por essa razão, impõe-se a condição  $P > 0,2S$ .

Estudos empíricos mostram que o SR está relacionado ao tipo de solo, uso do solo e condição da bacia. Esses são representados pelo número de curva, CN, que é utilizado para estimar o SR seguinte equação:

$$S_R = \frac{25400}{CN-254}$$

Onde:

CN = número da curva, varia entre 0 e 100. O parâmetro CN depende do tipo de solo, condições de uso e ocupação do solo e da umidade antecedente

O SCS distingue, em seu método, quatro grupos hidrológicos de solos, são classificados de A à D variando entre solos mais arenosos (A), intermediários (B e C) e mais argilosos (D). A Tabela a seguir demonstra os valores do número de curva adotado para cada tipo de solo e ocupação (Na condição II explicada a seguir). O método em questão também distingue três condições de umidade antecedente do solo, podendo eles terem condição I (solos secos), condição II (situação média na época das cheias) e condição III (solo úmido, próximo da saturação).

Tabela 2 - Valores de CN para a Condição

Solo - Cobertura Vegetal					
Para Condição de Umidade Antecedente II (Média) E I <sub>s</sub> = 0,2s					
Cobertura Vegetal	Condição de Retenção Superficial	Grupo Hidrológico do Solo			
		A	B	C	D
Terreno não Cultivado com Pouca Vegetação	Pobre	77	86	91	94
Terreno Cultivado	Pobre	72	81	88	91
	Boa	51	67	76	80
Pasto	Pobre	68	79	86	89
	Boa	39	61	74	80
Mata ou Bosque	Pobre	45	66	77	83
	Boa	25	55	70	77
Área Urbana	Pobre	74	80	87	90
	Boa	70	76	83	86

A aplicação do método SCS a áreas urbanizadas pode ser feita de duas formas. Uma delas é fazer uso de tabelas que levam em conta os tipos de ocupação do solo, característicos de áreas urbanas (Tabela 16: Valores de CN para a Condição). A outra é fazer uma média ponderada dos diversos CNs da bacia. Para o presente estudo adotou-se coeficientes variados, ajustados para cada caso, obtidos pela média ponderada do tipo de ocupação atual e em casos de área com potencial à urbanização, a ocupação futura do solo.

#### **5.1.4 Medidas de compensação/mitigação**

Os planos de compensação/mitigação visam reverter danos parciais e minimizar situações de risco e de impactos ambientais, através da intervenção em áreas vulneráveis e da implementação de programas operacionais que permitam, a curto prazo, mitigar situações críticas com base na definição de prioridades. Eles devem ser

implantados com base numa gestão adaptativa, fundamentada em mecanismos que levem em conta a dinâmica de determinadas zonas naturais. Entre os principais planos de mitigação, estão:

- Manter, em estado próximo do natural, a maior parte das zonas degradadas;
- Condicionar as explorações agrícola e pecuária;
- Impedir a ocupação com habitação nas áreas delimitadas de proteção;
- Condicionar as instalações industriais;
- Desviar vias e transferir construções em zonas de risco;
- Limitar a construção de estradas marginais e a intensidade de tráfego;
- Controlar a ocupação de terras e extrações.

Um mecanismo eficaz para a mitigação ou minimização dos impactos nos recursos hídricos seria a implantação de um Plano de Controle de Enchentes ou de Drenagem Pluvial para as cidades, que abarcaria medidas estruturais e não estruturais no conjunto da bacia além de gerenciar o crescimento do horizonte de expansão da cidade, uma vez que depois de ocupada (a bacia) total ou parcialmente dificilmente o poder público conseguirá responsabilizar aqueles que ampliam os efeitos das cheias.

Outra medida capaz de contribuir para o gerenciamento de bacias hidrográficas é o Zoneamento, que apresentaria como produto um mapa de inundação composto de linhas que indicam as áreas atingidas para um determinado risco de inundação. A quantificação dos impactos da urbanização sobre o escoamento é imprescindível para que se possa planejar o desenvolvimento urbano (TUCCI, 2005).

#### **5.1.5 Prevenção de acidentes - Considerando que a bacia hidráulica se já de utilização publica de abastecimento.**

Dentre tantos fatores de degradação de afetam os mananciais de abastecimento público, através do uso e ocupação dos solos de maneira inadequada, tais como os desmatamentos, queimadas erosões, assoreamentos, fontes poluidoras difusas, pontuais, resíduos sólidos, uso inadequado de agrotóxicos na agricultura, mineração, expansão urbana, etc, deparamos com o transporte rodoviário.

Essa atividade oferece alto risco, com grande possibilidade de comprometimento de mananciais de abastecimento público, em caso de ocorrência de acidentes de transporte de cargas perigosas, conseqüentemente, com alta probabilidade de poluição e/ou contaminação de suas águas, com previsíveis e sérios transtornos para o sistema produtor abastecimento, além de prejuízos ambientais, caso venha a acontecer um sinistro dessa natureza. Os riscos de ocorrência de acidentes são, pois, proporcionais ao volume de tráfego nas rodovias, isto é, quanto maior a quantidade de veículos em trânsito, maior será a probabilidade de ocorrência de acidentes, principalmente em situações de descumprimento da sinalização nas rodovias, condições físicas dos veículos e dos motoristas, etc.

Levando-se em conta o fator de utilização da Bacia Hidráulica Pari/Samambaia para abastecimento público deverá ser adotado mecanismos que previnam os riscos de catástrofes citadas anteriormente. No princípio da prevenção, os riscos de catástrofe devem ser considerados de forma antecipada, visando reduzir as suas conseqüências ou a eliminar. E para intensificar as medidas de proteção, os gestores ambientais, com operações de monitoramento e identificação de zonas de riscos, deveram elaborar planos de ações necessários para prevenir as situações que podem causar impactos negativos. Abaixo segue algumas medidas que podem ser aplicadas (abastecimento público).

- Impedir a construção de loteamentos na área da bacia hidráulica (urbanização).
- Proibir a e retirar plantações agrícolas na área da bacia hidráulica.
- Proibir a utilização da área da bacia hidráulica para criação de gado como também retirar as existentes.
- Em caso de estradas e rodovias que margeiam ou atravessa os cursos d'água, deverá ser implantado dispositivos que impeçam agente poluentes líquidos (óleo, ácido, gasolina, agrotóxico,

etc) de atingir os mananciais da bacia hidráulica com caixas de retenção de líquidos em conjunto New Jersey, defensas metálicas.

Recomenda-se maior interação entre os órgãos ambientais, federais, estaduais, municipais e as Companhias de Saneamento, no sentido de exercerem um controle efetivo do tráfego de cargas químicas perigosas em bacias de abastecimento público, bem como aprimorar a parceria entre eles. Recomenda-se às Companhias de Saneamento elaborarem seus Planos de Gerenciamento de Riscos de acidentes com cargas perigosas a montante de suas captações de água, no sentido de prevenir acidentes com cargas perigosas que possam atingir captações de água e o abastecimento público.

## 5.2 USO DO SOLO

### 5.2.1 Tipos de solos (classe)

Os solos da região estão associados a fatores determinantes como clima, relevo e substrato rochoso, dentre outros. Procurou-se interpretar a distribuição de ocorrências geneticamente homogêneas de solos, associando suas características ao interesse das obras rodoviárias e ao próprio uso agrícola. A área de inserção do Arco Viária é caracterizada por pastagens e com possibilidade de expansão urbana. A seguir são apresentados alguns números relativos à obra de implantação do trecho viário em questão.

A seguir uma imagem com o traçado em vermelho, sendo possível visualizar a caracterização da cobertura vegetal.



Figura 19: Diretriz do traçado e cobertura vegetal

### 5.2.2 Cortes e Aterros

A tabela a seguir mostra que acordo com os volumes de terraplenagem calculados, houve insuficiência de volumes de corte para a execução dos aterros. De modo a suprir esse déficit de volumes, a concepção adotada para o projeto foi considerar a execução de 50 caixas de empréstimo laterais dentro da faixa de domínio em ambos os

lados da pista projetada. Esses empréstimos apresentam 200 metros de extensão e 1 metro de profundidade, com largura de 10 metros, apresentando volume de 2.000 m<sup>3</sup>.

A seguir é apresentado o quadro de distribuição de matérias que deve ser feito da maneira mais sustentável possível possibilitando menos impacto no meio ambiente e economia na fase de execução.

TRECHO		VOLUMES BÁSICOS (m <sup>3</sup> )			DISTÂNCIA DE TRANSPORTE (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (m <sup>3</sup> x km)	VOLUME ESCAVADO (m <sup>3</sup> )			ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO		DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO				
ESTACAS		CORTES E ATERROS COMP.	ATERROS S/ COMP.	CORTES S/ COMP.			1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ESTACAS	DISCRIMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO ESTACAS	VOLUME (m <sup>3</sup> )	DISCRIMINAÇÃO		
<b>Rotatória</b>																
0	8		4.215,56											A-01		
6	34	4.215,56			0,27	1.138	4.215,56			6	16	C-01	0	8	4.215,56	A-01
<b>Pista Principal</b>																
0	6		5.382,95													A-02
6	34	5.382,95			0,32	1.723	5.382,95			16	22	C-01	0	6	5.382,95	A-02
34	56		1.484,00													A-03
6	34	1.484,00			0,45	668	1.484,00			22	23	C-01	34	56	1.484,00	A-03
82	93		15.421,51													A-04
6	34	5.298,65			1,13	5.987	5.298,65			23	34	C-01	82	88	5.298,65	A-04
56	82	10.122,86			0,57	5.770	10.122,86			56	68	C-02	88	93	10.122,86	A-04
82	93			1.088,31	0,34	370				87	89	SOLO MOLE (A-04)	100	110	1.088,31	B-F (ELD-12)
												RACHÃO	87	89	1.197,14	SUBST. SOLO MOLE
104	126		3.778,80													A-05
56	82	3.778,80			0,91	3.439	3.778,80			68	71	C-02	104	126	3.778,80	A-05
146	166		35.509,47													A-06
56	82	7.639,69			1,56	11.918	7.639,69			71	82	C-02	154	155	7.639,69	A-06
93	104	7.140,43			1,16	8.283	7.140,43			93	104	C-03	155	158	7.140,43	A-06
126	146	2.283,91			0,52	1.188	2.283,91			126	146	C-04	158	166	2.283,91	A-06
5	15		719,53		2,75	1.981	719,53			5	15	ELD-01	146	148	719,53	A-06
5	15	3.000,00			2,79	8.381	3.000,00			5	15	ELE-02	148	150	3.000,00	A-06
16	26	3.000,00			2,60	7.811	3.000,00			16	26	ELD-03	150	151	3.000,00	A-06
16	26	3.000,00			2,62	7.871	3.000,00			16	26	ELE-04	151	152	3.000,00	A-06
27	37	3.000,00			2,42	7.271	3.000,00			27	37	ELD-05	152	153	3.000,00	A-06
27	37	3.000,00			2,42	7.271	3.000,00			27	37	ELE-06	152	153	3.000,00	A-06
38	48	2.725,91			2,22	6.061	2.725,91			38	48	ELD-07	153	154	2.725,91	A-06
146	166			1.479,09	0,22	325				152	154	SOLO MOLE (A-06)	159	169	1.479,09	B-F (ELD-18)
												RACHÃO	152	154	1.627,00	SUBST. SOLO MOLE
239	311		85.505,21													A-07
166	239	23.559,94			1,89	44.528	23.559,94			166	239	C-05	295	299	23.559,94	A-07
38	48		274,09		3,96	1.086	274,09			38	48	ELD-07	239	242	274,09	A-07
38	48	3.000,00			4,05	12.161	3.000,00			38	48	ELE-08	242	248	3.000,00	A-07
49	59	3.000,00			3,93	11.801	3.000,00			49	59	ELE-09	248	252	3.000,00	A-07
60	70	3.000,00			3,88	11.651	3.000,00			60	70	ELD-10	252	265	3.000,00	A-07
60	70	3.000,00			4,16	12.491	3.000,00			60	70	ELE-11	265	280	3.000,00	A-07
100	110	3.000,00			3,57	10.721	3.000,00			100	110	ELD-12	280	286	3.000,00	A-07
100	110	3.000,00			3,65	10.961	3.000,00			100	110	ELE-13	286	288	3.000,00	A-07
111	121	3.000,00			3,46	10.391	3.000,00			111	121	ELD-14	288	289	3.000,00	A-07
111	121	3.000,00			3,48	10.451	3.000,00			111	121	ELE-15	289	290	3.000,00	A-07
122	132	3.000,00			3,28	9.851	3.000,00			122	132	ELD-16	290	291	3.000,00	A-07
122	132	3.000,00			3,30	9.911	3.000,00			122	132	ELE-17	291	292	3.000,00	A-07

Figura 20Quadro de distribuição de matérias

TRECHO		VOLUMES BÁSICOS (m³)		DISTÂNCIA DE TRANSPORTE (km)	MOMENTO DE TRANSPORTE (m³ x km)	VOLUME ESCAVADO (m³)			ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO		DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO				
ESTACAS	CORTES E ATERROS COMP.	ATERROS S/ COMP.	CORTES S/ COMP.			1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	LOCALIZAÇÃO ESTACAS	DISCRIMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO ESTACAS	VOLUME (m³)	DISCRIMINAÇÃO		
158	168	3.000,00		2,58	7.751	3.000,00			158	168	ELD-18	291	292	3.000,00	A-07
158	168	3.000,00		2,60	7.811	3.000,00			158	168	ELE-19	292	293	3.000,00	A-07
169	179	3.000,00		2,38	7.151	3.000,00			169	179	ELE-20	292	293	3.000,00	A-07
180	190	3.000,00		2,18	6.551	3.000,00			180	190	ELD-21	293	294	3.000,00	A-07
180	190	3.000,00		2,20	6.611	3.000,00			180	190	ELE-22	294	295	3.000,00	A-07
210	220	3.000,00		1,68	5.051	3.000,00			210	220	ELD-23	298	299	3.000,00	A-07
210	220	3.000,00		1,70	5.111	3.000,00			210	220	ELE-24	299	300	3.000,00	A-07
221	231	3.000,00		1,50	4.511	3.000,00			221	231	ELD-25	300	301	3.000,00	A-07
221	231	3.000,00		1,52	4.571	3.000,00			221	231	ELE-26	301	302	3.000,00	A-07
232	242	3.000,00		1,34	4.031	3.000,00			232	242	ELD-27	302	305	3.000,00	A-07
232	242	1.671,18		1,43	2.396	1.671,18			232	242	ELE-28	305	311	1.671,18	A-07
239	311		1.653,59	0,16	265				296	298	SOLO MOLE (A-07)	300	310	1.653,59	B-F (ELD-33)
											RACHÃO	296	298	1.818,95	SUBST. SOLO MOLE
322	399	21.376,29													A-08
311	322	1.770,23		1,53	2.708	1.770,23			311	322	C-06	389	397	1.770,23	A-08
232	242			1,76	2.343	1.328,82			232	242	ELE-28	322	327	1.328,82	A-08
243	253	3.000,00		1,62	4.871	3.000,00			243	253	ELD-29	327	330	3.000,00	A-08
254	264	3.000,00		1,48	4.451	3.000,00			254	264	ELD-30	330	335	3.000,00	A-08
265	275	3.000,00		1,42	4.271	3.000,00			265	275	ELD-31	335	346	3.000,00	A-08
276	286	3.000,00		1,51	4.541	3.000,00			276	286	ELD-32	346	366	3.000,00	A-08
303	313	3.000,00		1,27	3.821	3.000,00			303	313	ELD-33	366	376	3.000,00	A-08
303	313	3.000,00		1,50	4.511	3.000,00			303	313	ELE-34	376	389	3.000,00	A-08
315	325	277,24		1,57	436	277,24			315	325	ELD-35	397	399	277,24	A-08
420	441	46.196,30													A-09
399	420	16.473,54		0,61	10.049	16.473,54			399	420	C-07	439	441	16.473,54	A-09
315	325		2.722,76	2,12	5.782	2.722,76			315	325	ELD-35	420	431	2.722,76	A-09
315	325	3.000,00		2,25	6.761	3.000,00			315	325	ELE-36	431	433	3.000,00	A-09
350	360	3.000,00		1,59	4.781	3.000,00			350	360	ELE-37	433	435	3.000,00	A-09
361	371	3.000,00		1,40	4.211	3.000,00			361	371	ELE-38	435	436	3.000,00	A-09
378	388	3.000,00		1,06	3.191	3.000,00			378	388	ELD-39	435	436	3.000,00	A-09
378	388	3.000,00		1,08	3.251	3.000,00			378	388	ELE-40	436	437	3.000,00	A-09
389	399	3.000,00		0,88	2.651	3.000,00			389	399	ELD-41	437	438	3.000,00	A-09
389	399	3.000,00		0,88	2.651	3.000,00			389	399	ELE-42	437	438	3.000,00	A-09
400	410	3.000,00		0,68	2.051	3.000,00			400	410	ELD-43	438	439	3.000,00	A-09
400	410	3.000,00		0,68	2.051	3.000,00			400	410	ELE-44	438	439	3.000,00	A-09

Figura 21Quadro de distribuição de matérias

### 5.2.3 Botas-foras

Botas-foras são os volumes de materiais que, por excesso ou por condições geotécnicas insatisfatórias, são escavados e destinados a depósitos em áreas externas à construção rodoviária, ou seja, são os volumes de materiais escavados não utilizáveis no terraplenagem. Os locais de depósito desses materiais devem ser criteriosamente definidos a fim de não causar efeitos danosos às outras obras de construção e ao próprio meio-ambiente.

Os materiais oriundos de desmatamento, destocamento e limpeza de camada vegetal devem ser destinados à recomposição dos empréstimos laterais explorados. O mesmo destino também deverá ser dado aos volumes de solos moles escavados.

### 5.2.4 Áreas de empréstimos

A execução dessas caixas de empréstimo laterais, além de reduzir as distâncias de transporte, permitirão a elevação do greide de terraplenagem, aumentando a estabilidade da estrutura.

A seção transversal tipo terraplenagem consistirá da largura das pistas de rolamento acrescida de 1,0 metro para cada lado, totalizando 14 metros de largura. O talude de aterro terá inclinação de V:H=1:1,5, enquanto que o talude de corte terá inclinação de V:H=1:2.

## 5.3 SISTEMA ATMOSFÉRICO

### **5.3.1 Categoria do uso**

Em relação ao sistema atmosférico, durante as atividades na obra, haverá a alteração do ar, devido ao uso de máquinas, estas movidas a combustíveis, além da movimentação de terra na própria obra, promovendo emissão de materiais particulares à atmosfera.

### **5.3.2 Tipo de Emissão**

A poluição atmosférica durante a fase de construção da obra, estará relacionada com a emissão de poluentes gasosos por parte dos motores a combustão e com suspensão de matérias particuladas, provocada pela passagem dos veículos e maquinários, principalmente em áreas não pavimentadas (acessos de serviço) durante atividades de abertura de valas e obras decorrentes.

O lançamento de materiais particulados através das caçambas dos caminhões, durante o transporte, também deverá ser considerado durante a etapa de implantação.

Estima-se um aumento das emissões de material particulado (emissão fugitiva de poeira) na fase inicial de implantação, com destaque para as atividades de terraplenagem, movimentação de maquinários, tráfego de caminhões e limpeza da base para implantação das obras.

A ocorrência de elevados níveis de material particulado pode diminuir a visibilidade na área, prejudicando o tráfego de veículos e aumentando o risco de acidentes e risco à saúde humana.

A utilização de veículos e equipamentos com motores a combustão na fase de implantação das obras acarretarão em um incremento na emissão de gases. Os principais gases poluentes emitidos por esses equipamentos são o monóxido de carbono, os compostos orgânicos usualmente chamados de hidrocarbonetos, os óxidos de nitrogênio e os óxidos de enxofre.

### **5.3.3 Medidas de controle e mitigação**

A mitigação das emissões atmosféricas geradas na obra está voltada principalmente à manutenção preventiva de máquinas e equipamentos, bem como atitudes rotineiras de contenção de poeiras e outros particulados. Neste sentido, recomenda-se a adoção dos seguintes procedimentos preventivos:

- Manter as áreas e frentes de obras com níveis de limpeza e manutenção objetivando minimizar a geração e emissão de material particulado e poeira;
- Zelar pela regulagem dos equipamentos que utilizem motores a combustão;
- Atentar pela manutenção de escapamentos de motores a combustão;
- Priorizar a execução das operações que demandem maior emissão de gases nos horários estabelecidos pela lei;
- Controle do teor de umidade do solo, a partir de aspersões periódicas, inclusive nos acessos às obras;

- Utilização de equipamentos de segurança, como máscaras, botas, protetores auriculares, luvas, capacetes e etc. pelos funcionários das obras;
- Controle e manejo das velocidades médias dos veículos.

## 5.4 CLIMA

### **5.4.1 Precipitação Pluviométrica**

Na região de Catalão, como em todo o Estado de Goiás, as chuvas caem de outubro a abril e quase não há precipitações de maio a setembro.

Com base nos dados fornecidos pela Agência Nacional de Água (ANA) e pelo Plano de Recursos Hídricos feito pela Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás, temos:

- *Altura média de chuva do mês mais seco é de 9,82 mm;*
- *Altura média de chuva do mês mais chuvoso é 257,40 mm;*
- *Trimestre mais chuvoso: novembro a janeiro;*
- *Tr*
- *imestre mais seco: junho a agosto;*
- *Média do nº de dias chuvosos por ano na região em estudo = 121 dias;*
- *Total pluviométrico anual = 1491,65 mm.*

O mecanismo atmosférico nas regiões tropicais se caracteriza, sobretudo, por sua notável irregularidade, isto é, sua dinâmica costuma apresentar comportamentos bem distintos quando comparada de um ano para outro. Disto resulta que as precipitações em cada ano estão sujeitas a totais bem distintos, podendo afastar-se grandemente dos valores normais. Entretanto, não obstante sua posição tropical, a Região Centro-Oeste não apresenta desvios notáveis como acontece com as demais regiões tropicais do Brasil. A média do desvio pluviométrico anual, positivo ou negativo, em relação à normal é, na maior parte do território regional, inferior a 15%. Em outras palavras, os valores pluviométricos de um ano para o outro variam em média pouco abaixo de 15% a mais ou a menos do total médio, representado pela normal.

Entretanto por se tratar de desvios médios sua importância reside apenas no fato delas indicarem a tendência da irregularidade: as áreas de maiores desvios médios são aquelas mais sujeitas, em determinados anos, a maiores desvios efetivos, e estes, só raramente, atingem valores superiores a 50%. Isto significa que os desvios extremos na região Centro-Oeste são muito inferiores aos registrados nas outras regiões tropicais do Brasil.

Estes índices de desvios relativamente baixos decorrem do fato de que o principal sistema de correntes perturbadas da Região Centro-Oeste é justamente o menos irregular, ou seja, é aquele que apresenta a menor variação anual.

### **5.4.2 Temperatura**

Catalão tem uma temperatura média de 22.2 °C. As temperaturas médias, durante o ano, variam 4.1 °C. A temperatura média do mês de janeiro, o mês mais quente do ano, é de 23.6 °C. Em junho, a temperatura média é 19.5 °C. É a temperatura média mais baixa de todo o ano.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	23,6	23,6	22,2	21,3	20,1	19,5	21,1	22,8	23,4	23,4	23,2	22,6
Temperatura mínima (°C)	18,7	18,5	17,7	15,5	13,7	13	14,4	16,2	17,6	18,3	18,6	17,3
Temperatura máxima (°C)	28,5	28,8	26,7	27,2	26,5	26,1	27,9	29,5	29,3	28,6	27,8	28

Tabela 3: Quadro de temperaturas

### **5.4.3 Umidade Relativa**

A umidade relativa do ar é uma das formas de expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera. É definida como sendo a relação entre o teor de vapor d'água contido no ar num dado momento e o teor máximo que esse ar poderia conter, à temperatura ambiente. O valor da umidade relativa pode mudar pela adição ou remoção de umidade do ar ou pela mudança de temperatura.

O processo de evaporação da água consome energia, que é transferida para a atmosfera terrestre. À medida que as massas de ar são transportadas para as camadas mais altas da atmosfera, ocorre a condensação do vapor d'água, com formação de nuvens e liberação de energia consumida na evaporação. Por meio deste processo contínuo é que a temperatura do globo terrestre é mantida dentro dos atuais limites.

A presença de vapor d'água na atmosfera contribui também para diminuir a amplitude térmica (diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima do ar), uma vez que a água intercepta parte da radiação terrestre de ondas longas e, desta forma, diminui o resfriamento noturno.

A umidade atmosférica é fator determinante para as atividades afetando o desenvolvimento de plantas, pragas e doenças e o conforto térmico animal e humano. Com relação aos vegetais, altas concentrações de vapor favorecem a absorção direta de umidade pelas plantas e o aumento da taxa de fotossíntese. A umidade afeta também a transpiração, que é tanto mais intensa quanto mais seco se encontra o ar.

Nº	Município	Latitude	Longitude	Período	Código	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01	Aragarças	15º35'52"	52º15'03"	61/90	83368	82	82	83	79	74	70	62	55	60	78	76	82
02	Brasília-DF	15º45'48"	47º55'48"	61/90	83377	76	77	76	75	68	61	56	49	53	66	75	79
03	Catalão	18º10'12"	47º56'31"	61/90	83526	78	77	75	73	68	63	56	52	54	65	74	79
04	Formosa	15º32'13"	47º20'02"	61/90	83379	80	78	78	75	70	65	58	51	53	67	76	81
05	Goiânia	16º40'44"	49º15'14"	61/90	83423	75	76	74	71	65	60	53	47	53	65	73	76
06	Goiás	15º56'02"	50º08'24"	61/90	83374	80	80	79	76	70	64	56	52	56	67	76	79
07	Ipameri	17º43'19"	48º09'36"	61/90	83522	80	78	78	76	74	72	66	58	63	68	75	81
08	Pirenópolis	15º51'07"	48º57'32"	61/90	83376	82	80	81	77	72	66	57	51	57	69	77	82
09	Posse	16º06'00"	46º22'00"	61/90	83332	79	75	76	71	68	59	52	48	51	65	76	79
10	Rio Verde	17º47'52"	50º55'40"	61/90	83470	81	78	81	76	71	64	57	52	61	68	75	81
11	S.A de Goiás	16º29'02"	49º18'39"	61/90	1551003	83	83	83	77	70	62	55	50	57	68	78	83

Tabela 4: Quadro de umidade

#### 5.4.4 Evaporação

A evaporação é a transferência de água para atmosfera, sob forma de vapor, decorrente, tanto da evaporação que se verifica no solo úmido sem vegetação, nos oceanos, lagos, rios e em outras superfícies hídricas naturais.

Normalmente este parâmetro é medido em tanque Classe "A", que consiste de um tanque de aço galvanizado, com 1,21 m de diâmetro interno e 22,5 cm de profundidade à 15 cm de altura, e cheio de água até que seu nível fique à 5 cm da borda superior do tanque.

A evaporação é medida com um micrômetro de gancho, assentado sobre um poço tranquilizador de metal e com tripé sobre parafuso, colocado dentro do tanque. O conhecimento da água perdida por evaporação é de suma importância para se determinar o balanço hídrico de uma localidade.

As perdas por evaporação, exatamente por subtraírem uma fração dos recursos hídricos disponíveis, não podem ser desprezadas no nível de planejamento e tampouco de execução, em inúmeras atividades humanas, tais como: abastecimento de água para as populações, agricultura e indústria.

Para esta caracterização foram utilizados 11 pontos de coletas de evaporação, com médias de pelo menos 10 anos de dados.

Tabela 5: Quadro de evaporação

Nº	Município	Latitude	Longitude	Período	Código	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
01	Aragarças	15º35'52"	52º15'03"	61/90	83398	81,5	77,7	86,0	105,0	125,4	138,3	180,5	226,7	203,7	155,7	102,9	82,0
02	Brasília-DF	15º45'48"	47º55'48"	61/90	83377	105,5	102,8	108,6	107,4	128,6	149,2	182,1	236,6	227,7	153,7	107,7	96,8
03	Catalão	18º10'12"	47º56'31"	61/90	83526	73,5	70,1	78,7	85,3	102,1	110,8	140,4	178,1	177,1	132,9	94,3	71,1
04	Formosa	15º32'13"	47º20'02"	61/90	83379	102,9	100,0	105,1	113,2	135,1	148,7	187,4	231,0	233,5	166,4	110,4	87,5
05	Goiânia	16º40'44"	49º15'14"	61/90	83423	92,6	88,8	100,9	111,1	127,2	141,2	173,6	201,4	191,9	146,5	106,2	95,0
06	Goiás	15º56'02"	50º08'24"	61/90	83374	64,4	62,5	65,5	85,7	107,9	122,6	162,2	192,5	176,4	118,8	79,5	64,0
07	Ipameri	17º43'19"	48º09'36"	61/90	83522	101,1	102,3	106,1	11,2	118,8	126,1	162,1	204,1	201,4	164,8	123,9	92,4
08	Pirenópolis	15º51'07"	48º57'32"	61/90	83376	85,1	89,3	100,2	103,5	140,9	162,6	214,8	259,8	235,4	161,1	105,6	79,5
09	Posse	16º06'00"	46º22'00"	61/90	83332	106,9	132,2	134	158,9	211,5	225,7	292,3	342,2	332,8	225,9	140,9	11,3
10	Rio Verde	17º47'52"	50º55'40"	61/90	83470	76,6	78,9	77,2	94,1	106,6	130,0	165,4	198,2	181,1	145,7	93,7	82,8
11	S.A de Goiás	16º29'02"	49º18'39"	83/03	1551003	146,8	133	142,5	140,4	147,3	146,3	178,8	211,1	216,6	182,7	166,3	143,3

#### **5.4.5 Ventos**

Os ventos predominantes provêm do quadrante norte e atuam praticamente todo o ano, apesar do evidente predomínio nos meses de outubro a fevereiro, observa-se que os ventos do Leste predominam basicamente no inverno (junho e julho). Os ventos de nordeste e noroeste predominam basicamente nos meses de março, abril, maio, agosto e setembro.

Os ventos são de características moderadas durante todo o ano, com média de 1,0 m/s, e somente ocorre situações de ventanias em ocasiões esporádicas.

## **6 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – AÇÕES GERENCIAIS**

---

## 6.1 PLANO DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL

Vale salientar que o presente estudo visa assegurar que todos os Programas Ambientais instituídos no PGA e as condicionantes estabelecidas na Licença de Instalação – LI e na Autorização de Supressão da Vegetação – ASV, sejam executados com estrita observância à legislação de qualquer esfera (Federal, Estadual e Municipal) aplicável ao empreendimento, bem como zelar para que todas atividades, todos os acordos e condições estabelecidas junto aos órgãos de fiscalização e controle ambiental sejam atendidas nos prazos cabíveis.

O sucesso na implantação do Plano de Gestão e Supervisão Ambiental depende da capacitação e do envolvimento direto dos trabalhadores da obra. Desta forma, os trabalhadores obrigatoriamente deverão receber na sua contratação as orientações constantes neste Plano de Capacitação, cuja principal meta é a busca da sustentabilidade da atividade de construção civil, com a segregação, acondicionamento e destinação dos resíduos de forma ambientalmente correta.

Seguem abaixo as orientações com o objetivo de capacitar os trabalhadores na implantação do PGA:

- Mobilização

O objetivo desta atividade é chamar a atenção dos trabalhadores para a questão ambiental e será feita na entrevista verbalmente pela construtora.

- Sensibilização

O objetivo das ações de sensibilização é aprimorar a mobilização dos trabalhadores promovendo 10 (dez) minutos de conversa sobre a educação ambiental como instrumento de gestão. Neste momento, apresentam-se situações reais na obra como exemplo.

- Qualificação

Os trabalhadores deverão ser convidados a participar de minicursos, abrangendo temas pertinentes à construção civil.

- Habilitação

Visa formar multiplicadores entre os trabalhadores a respeito dos pontos estratégicos do PGA.

- Orientação

Objetiva-se que o conjunto de trabalhadores da construção adote as normas propostas no PGA para que se efetivem procedimentos social e ambientalmente adequados à meta, respeitando-se as fases e etapas das construções e intervenções urbanísticas previstas. Ou seja, visa-se criar uma relação entre o trabalhador e o seu ambiente de trabalho, cujos resultados se manifestarão em uma redução de danos ambientais, sociais e de acidentes de trabalho.

- Prevenção e Conscientização

Os trabalhadores das frentes de obras, bem como o pessoal administrativo deverão ser treinados para que observem as diretrizes ambientais, bem como as condições de saúde, segurança e questões de proteção do meio ambiente, para prevenir a ocorrência de acidentes e impactos ambientais na área de intervenção das obras e no seu entorno. Dessa forma, por meio do treinamento e conscientização, toda mão de obra deverá receber instruções sobre as normas das construtoras que tratam da questão ambiental. Para tanto deverão ser realizadas palestras com recursos visuais no início das obras e periodicamente, à medida que novas equipes sejam integradas de acordo com o cronograma do desenvolvimento da obra. Campanha educativa, por meio de material de apoio distribuído nas instalações dos canteiros e frentes de obra, contendo orientações específicas sobre cuidados necessários relativos à saúde, segurança, implementação do PGA e meio ambiente, em linguagem simples e acessível aos trabalhadores.

A eficácia da aplicação dos programas ambientais depende diretamente da ação do conjunto de trabalhadores alocados na obra, incluindo engenheiros, mestre de obra, motoristas de equipamentos pesados e trabalhadores não

---

especializados, razão pela qual torna-se necessária sua sensibilização por meio da educação ambiental sobre os procedimentos construtivos a serem adotados no sentido de evitar e/ou minimizar os impactos decorrentes das obras.

Para assegurar a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento deverão ser executados programas para avaliação sistemática da instalação e da operação do mesmo, visando acompanhar a evolução dos impactos previstos, a eficiência e a eficácia das medidas de controle, bem como a identificação da necessidade de adoção de medidas complementares.

Com base na análise dos impactos foram estabelecidas medidas de prevenção, mitigação, compensação ou otimização, no caso de impacto positivo, as quais integram os programas aqui propostos.

## 6.2 PROGRAMA DE PROTEÇÃO À FLORA/ BIOTA

O Programa de Proteção da Flora, que será realizado durante a fase de implantação do empreendimento, terá como diretrizes a redução dos impactos através de atividades preventivas, a realização do desmatamento em áreas estritamente necessárias à implementação do projeto e a recuperação com plantios compensatórios e paisagísticos.

A implantação do programa de proteção de flora juntamente com outros programas de preservação é importante para promover a minimização dos impactos sobre a alteração do habitat.

A construtora encarregada da implantação do Arco Viário, deverá ser esclarecida quanto às medidas contidas no Relatório de Gestão Ambiental – PGA, devendo ser estipuladas multas e medidas de recomposição no caso contrárias às orientações de estudo.

Os funcionários da construtora deverão ser orientados quanto às medidas sugeridas, evitando ações como remoção desnecessárias de espécies arbóreas e/ou arbustos; interferências em núcleos vegetacionais indicados para serem conservados; captura de animais silvestres; e interferências desnecessárias em cursos d'água, além das demais medidas contidas.

Para manutenção e conservação da vegetação ao longo da faixa de domínio, o empreendedor deverá contar com equipe especializada, de modo que as ações sejam desenvolvidas de forma racional.

Dentro deste contexto, o projeto da construção prevê uma série de medidas para controle da execução e minimização destes impactos, a implantação do programa de proteção de flora juntamente com outros programas de preservação é importante para promover a minimização dos impactos sobre a alteração do habitat:

Medidas que devem ser realizadas:

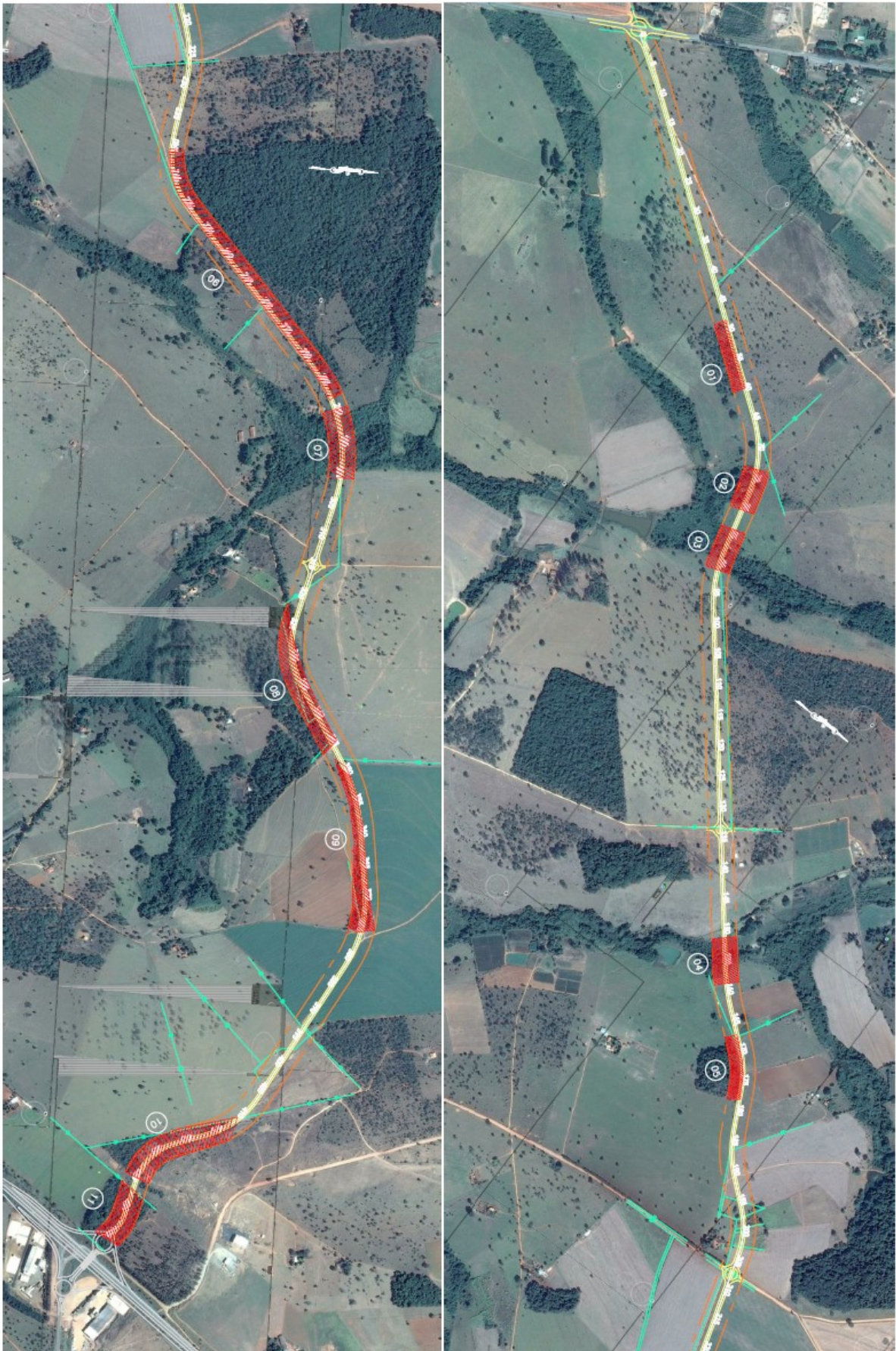
- Resgate e Monitoramento da flora
- Controle e Minimização de Desmatamento
- Plantios Compensatórios e Paisagísticos
- Subprograma de Prevenção de Incêndios

### Inventário Florestal

O Inventário Florestal é o procedimento para obter informações sobre as características quantitativas e qualitativas da floresta e de muitas outras características das áreas sobre as quais o empreendimento será instalado. Um inventário florestal completo pode fornecer diversas informações, entre elas estimativa de área, descrição da topografia, mapeamento da propriedade, descrição de acessos, facilidade de transporte da madeira e estimativa da quantidade e qualidade de diferentes recursos florestais.

No local do empreendimento proposto, foi levantada uma área estimada de 200.850m<sup>2</sup>, que será necessário desmatar partes da faixa de cobertura vegetal, mesmo o local contendo pastagens como uma maior parte do empreendimento rodoviário.

Conforme imagem e quadro:



Nº	Área m <sup>2</sup>
1	9.207
2	11.498
3	11.398
4	11.808
5	8.185
6	43.506
7	17.415
8	24.224
9	21.760
10	27.667
11	14.182
<b>TOTAL</b>	<b>200.850 m<sup>2</sup></b>

Para tal procedimento foi realizado o Inventário Florestal do local, e identificadas as seguintes espécies:

Nome Científico	Nome comum	Família	N
NI	Morta	NI	284
Anadenanthera sp.	Angico	Fabaceae	60
Qualea grandiflora Mart.	Pau terra	Vochyaceae	67
Piptadenia gonoacantha	Pau jacaré	Fabaceae	75
Inga spp	Ingá	Fabaceae	35
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Canela	Lauraceae	46
Platypodium elegans	Jacarandá canzil	Fabaceae	39
Terminalia argentea (Cambess.) Mart.	Capitão do campo	Combretaceae	35

Nome Científico	Nome comum	Família	N
Qualea parviflora Mart.	Pau terrinha	Vochysiaceae	23
Annona coriácea Mart	Araticum mirim	Annonaceae	30
Guarea guidonea	Taúba	Meliaceae	19
Trema micrantha	Candiúba	Cannabaceae	28
Guazuma sp.	Mutamba	Malvaceae	19
Eriotheca pubescens Schott	Paineira	Malvaceae	6
Qualea multiflora Mart.	Pau terra liso	Vochysiaceae	23

Pseudobombax grandiflorum	Imbiruçu	Bombacaceae	12
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Grão galo	Sapotaceae	22
Xylopia sp.	Pimenta macaco	Annonaceae	19
Cecropia sp.	Embaúba	Cecropiaceae	17
Brosimum gaudichaudii Trécul	Murici	Moraceae	8
Myracrodruon urundeuva Fr. All.	Aroeira do sertão	Anacardiaceae	10
Luehea divaricata	Açoita cavalo	Malvaceae	14
Machaerium opacum	Jacaranda bico de pagagaio	Fabaceae	11
Machaerium nyctitans	Jacaranda bico pato	Fabaceae	11
Xylopia aromática (Lam.) Mart.	Pimenta macaco	Annonaceae	6
Aspidosperma sp.	Peroba	Apocynaceae	9
Ficus clusiifolia	Mata pau	Moraceae	7
Astronium Graveolens	Gibatão	Anacardiaceae	6

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Família</b>	<b>N</b>
Casearia sylvestris Sw.	Lingua tiu	Salicaceae	9
Cordia macrophylla Kuntze	Marmelada	Rubiaceae	10
Bauhinia forticata	Pata de vaca	Fabaceae	6
Sterculia chicha	Chicha	Malvaceae	5
Guettarda viburboides Cham. & Schtdl	Veludo	Rubiaceae	7
Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng	Gonçalo Alves	Anacardiaceae	12

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Família</b>	<b>N</b>
Cipadessa sp.		Meliaceae	6
Stryphnodendron sp.	Barbatimão	Fabaceae	3
Senna macranthera	Fedegoso	Fabaceae	9
Genipa americana	Jenipapo	Rubiaceae	6
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	Proteaceae	8
Leucaena leucocephala	Leucena	Fabaceae	12
Maclura tinctoria	Moreira	Moraceae	3
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Muricizão	Malpighiaceae	3
Pterodon emarginatus Vogel	Sucupira branca	Fabaceae	3
Rollinia sylvatica (A.St. Hil) Mart	Araticum mata	Annonaceae	3
Lithraea molleoides	Aroeirinha	Anacardiaceae	3
Croton urucurana	Sangra d'água	Euphorbiaceae	3
Erythroxylum sp.	Fruta de pombo	Erythroxylaceae	3
Zanthoxylum riedelianum Engl	Mama de porca	Rutaceae	3
Tabebuia Sp.	Ipê/Caraíba	Bignoniaceae	15
Myroxylon peruiferum L.f.	Bálsamo	Fabaceae	4
Sclerolobium aureum	Carvoeiro	Caesalpinieae	10
Vochysia ferrugínea Mart.	Escorrega macaco	Rubiaceae	5
Albizia hasslerii	Farinha seca	Fabaceae	6
Tabebuia róseo-alba (Ridl.) Sand.	Ipê Branco	Bignoniaceae	8
Hymenaea stigonocarpa	Jatobá do cerrado	Leguminosae	4

Curatella americana	Lixeira	Dileniáceas	6
Capaifera langsdorffii Desf.	Pau d' óleo	Caesalpiaceae	5
Enterolobium	Tamboril	Fabaceae	8
Magonia pubescens	Tingui	Sapindaceae	9
<b>TOTAL</b>			<b>1138</b>

No levantamento florístico foi registrado um total de 1138 árvores. As árvores são em grande maioria pertencentes as espécies nativas do bioma do Cerrado.

Conforme Portaria IBAMA n. 83/1991, Portaria IBAMA n. 113/1995 e Portaria nº 18/2002-N – AGMA, **é proibido o corte das seguintes espécies no estado de Goiás.**

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Amburana ou cerejeira	<i>Torresea Cearensis</i>
Angico	<i>Piptadenia Sp.</i>
Aroeira	<i>Miracrodum Urundeuva</i>
Baru	<i>Dipteryx Alata</i>
Braúna	<i>Shinopsis Brasiliensis</i>
Gonçalo Alves	<i>Astronium Fraxinifolium</i>
Ipê	<i>Tabebuia Sp.</i>
Pequi	<i>Caryocar Brasiliensi</i>

Conforme pode ser verificado, no levantamento preliminar através de visitas de campo foi levantada a existência de 04 (quatro) espécies protegidas por lei: **angico, aroeira, Gonçalo Alves e ipê branco**. Dessa forma, no processo de requerimento de licença de exploração florestal (antes do início da obra), deverá ser proposto uma compensação ambiental por meio de plantio de espécies nativas na proporção de 1 para 12, ou seja, para cada espécie protegida por lei, deverão ser plantadas 12 outras espécies, como vemos a seguir:

NOME POPULAR	QUANT.	QUANT. COMPENSAÇÃO
Angico	60	720
Aroeira	10	120
Gonçalo Alves	12	144
Ipê	23	276

## 6.3 PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

No local de execução do trabalho toda segurança deve ser tomada, afim de garantir a preservação e integridade dos trabalhadores. Por tanto, a contratada terá total responsável pela vigilância do local, contribuindo para um ambiente de trabalho seguro para todos os trabalhadores.

Em relação a prevenção de acidentes, recomenda-se o uso dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e Equipamentos de Proteção Individuais (EPI), são equipamentos utilizados para minimizar riscos que possam ameaçar a segurança e saúde na execução do trabalho.

Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) são todos os equipamentos utilizados para proteção de um grupo de trabalhadores, e os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) é todo equipamento destinado ao uso individual para proteção de um único trabalhador. A contratada deverá verificar quais melhores equipamentos se enquadram, exigir o uso e orientar todos os trabalhadores dos modos corretos, e substitui-los quando ocorrer qualquer tipo de danos.

É importante salientar que tanto a utilização da EPC como a EPI não evitam acidentes, e sim, protegem quanto ao risco exposto ao trabalhador, os equipamentos a serem utilizados, deverão ser levantados após a análise de acordo com o serviço que será prestado.

Alguns exemplos de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva que deverão ser utilizados durante a execução do serviço.:

### PROTETOR INDIVIDUAL

- Capacete
- Óculos
- Protetor fácil
- Abafador de ruídos
- Respirador
- Luvas
- Calçados
- Macaço

### PROTETOR COLETIVA

- Placas de Sinalização
- Cavaletes
- Fitas
- Sistema de Iluminação de Emergência
- Extintor de Incêndio
- Proteção contra ruídos e vibrações
- Caixa de primeiros socorros

## 6.4 PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO

O Plano ambiental de Construção, auxilia na elaboração de conjuntos de orientações para minimizar as atividades durante a implantação, com o objetivo de controlar situações relacionadas aos danos ambientais, como também prevenir também acidentes de trabalho, e precauções com a faixa de domínio.

Este plano busca a adequação ambiental da obra, pela adoção de procedimentos ambientalmente sustentáveis e de um efetivo controle sobre os impactos negativos potenciais, por meio da aplicação de métodos construtivos acompanhados de: prevenção de contaminações dos solos e das águas, de processos erosivos e das poluições sonora e atmosférica; gestão de resíduos; manutenção adequada de veículos/maquinário; prevenção de incêndios e acidentes de trabalho; sinalização eficiente na fase de obra; e adequadas implantações e operações de caminhos de serviços e áreas de apoio, entre outras. Orientações estas que devem ser seguidas pelo empreendedor nas fases de implantação.

De acordo com o trabalho proposto podemos citar tais planos como componentes do plano de construção:

- Plano de Sinalização das Obras
- Plano de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra
- Plano de Proteção ao Trabalho
- Plano de Segurança do Ambiente de Trabalho
- Plano de Desmatamento Racional
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- Licenciamento Ambiental

### *Plano de Sinalização das Obras*

Esse plano contém todas as atividades de segurança e alertas referentes ao trânsito, que irão minimizar os problemas que poderão ocorrer devido a locomoção de pessoas no local do trabalho e ao redor. Tendo como objetivo evitar riscos e problemas com a população local e trabalhadores.

### *Plano de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra*

O Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra objetiva implementar no grupo empreendedor e nas empresas contratadas por este, um mecanismo que possa capacitar e absorver a mão de obra disponível na região, com fins de multiplicar as benesses sociais da implantação do empreendimento.

### *Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho*

Estabelece controles para gerenciar adequadamente os riscos e ocorrências de acidentes de trabalho durante a instalação do empreendimento bem como otimizar as condições ambientais no local de trabalho.

### *Plano de Proteção ao Trabalho*

Objetivo de estabelecer controles para gerenciar adequadamente os riscos e ocorrência de acidentes de trabalho durante a instalação do empreendimento, bem como otimizar as condições ambientais no local de trabalho.

### *Plano de Segurança do Ambiente de Trabalho*

Este plano tem como objetivo estabelecer controles para gerenciar adequadamente os riscos e ocorrência de acidentes de trabalho durante a instalação do empreendimento, bem como otimizar as condições ambientais no local de trabalho.

### *Plano de Desmatamento Racional*

Implementado na área de influência direta do empreendimento com o objetivo de planejar as ações relativas à supressão vegetal dos parques eólicos e reduzir os impactos sobre a flora e fauna. As principais diretrizes deste programa são: a remoção planejada da cobertura vegetal, o aproveitamento dos restos vegetais e da lenha, a proteção aos trabalhadores envolvidos com a operação; e a garantia da qualidade ambiental nas áreas de entorno do projeto.

### *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos*

Estabelecer diretrizes para o adequado tratamento e/ou destinação final para os resíduos gerados através da correta segregação, acondicionamento, identificação, manuseio, armazenamento, transporte e disposição final, durante as fases de implantação e operação do projeto, de modo a minimizar potenciais danos ao meio ambiente e à saúde, além de atender os requisitos legais e normas técnicas aplicáveis.

O Plano ambiental de Construção deve buscar a adequação ambiental da obra, pela adoção de procedimentos ambientalmente sustentáveis e de um efetivo controle sobre os impactos negativos potenciais, por meio da aplicação de métodos construtivos acompanhados de: prevenção de contaminações dos solos e das águas, de processos erosivos e das poluições sonora e atmosférica; gestão de resíduos; manutenção adequada de veículos/maquinário; prevenção de incêndios e acidentes de trabalho; sinalização eficiente na fase de obra; e adequadas implantações e operações de caminhos de serviços e áreas de apoio, entre outras. Assim, além de proteger o ambiente natural, o PAC contribui para a segurança/minimização de desconfortos

dos trabalhadores, população diretamente envolvida com o empreendimento e usuários da rodovia.

### *Licenciamento Ambiental*

Fase mais importante do processo de implantação, é a partir do licenciamento ambiental que a equipe executora poderá fazer as devidas modificações físicas para a implantação.

## 6.5 PROGRAMA DE PROTEÇÃO À FAUNA

A dimensão de impactos causados decorrentes da implantação de uma nova via depende se suas características ambiental e do empreendimento proposto. À área total desmatada no local, é estudada e referente a quantidade exata proveniente para a implantação, a fiscalização ambiental da obra deverá com um todo, observar e analisar se essa porcentagem está sendo realizada com exatidão.

O principal impacto a partir de empreendimentos tais como rodovias é o efeito barreira, conhecido como o efeito provocado por instalações de estruturas que dificultam ou bloqueia o deslocamento das espécies da fauna em seu espaço natural. Uma vez que esse impacto pode acontecer, medidas que proporcionem o deslocamento das espécies de modo fácil e correto devem ser realizadas, para tal procedimento serão projetadas passagens de fauna.

Entretanto, no caso de impactos anteriores a implantação das passagens de fauna, medidas de mitigação devem ser adotadas, neste caso a retirada dos animais encontrados no local das obras ou animais que estejam necessitando de ajuda e até mesmo vítimas de atropelamento durante locomoção dos veículos nas vias de acesso à obra. Esse procedimento denominado de programa de salvamento ou resgate seletivo deve ser realizado durante todo período das obras.

### SUBPROGRAMA DE SALVAMENTO DA FAUNA

- Tem o objetivo de resgatar e soltar de imediato animais da fauna silvestre, de forma rápida e cautelosa com animais que estejam em situações de risco, sobre a responsabilidade da empresa contratada para implantação da obra.
- Realizar o monitoramento de atropelamentos durante a implantação, e realizar medidas que minimizem o aumento de atropelamentos durante a realização da mesma.

O resgate deverá ser realizado para toda e qualquer espécie caso a soltura não possa ser realizada de imediato, por fatores como ferimento ou condições extremas os animais deverão ser encaminhados para tratamento clínico.

### PASSAGEM DE FAUNA

Decorrente ao baixo greide do terreno serão utilizadas as obras de arte como passagens de faunas, e para maior proteção serão construídos também passagens em pontos secos do trecho, conforme estacas a seguir:

PASSAGENS DE FAUNA				
ESTACA	OBRA	D (m)	EXTENSÃO (m)	OBSERVAÇÃO
2+14,,80	BSTC	0,80	18,00	PASSA BICHO
91+0,00	BSCC	2,5x2,5	19,00	PASSA BICHO / TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUE
157.0,00	BSCC	2,5x2,5	20,00	PASSA BICHO / TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUE
289+0,00	BSCC	2,5x2,5	21,00	PASSA BICHO / TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUE
327+9,15	BSTC	1,00	62,00	PASSA BICHO
371+15,70	BSTC	1,00	47,00	PASSA BICHO

## 6.6 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

Objetivo do programa é de determinar medidas de atuação que possam contribuir para prevenir os eventuais acidentes relacionados às atividades da obra ou até mesmo que envolvam veículos e pessoas, durante o período de construção da rodovia, bem como acidentes que possam causar danos ao meio ambiente.

As atividades de segurança buscam a máxima da redução de risco, ocorrendo também, casos em que procedimentos corretivos e emergenciais devem ser adotados.

Portanto, deve ser analisado a fase de construção da via, as etapas seguintes das quais devem ter devida atenção em suas execuções:

- Instalação do canteiro de obras;
- Desmatamento e limpeza do terreno
- Terraplenagem e aterros
- Drenagem

### Instalação do Canteiro de Obras

Como a instalação do canteiro de obra engloba construção, montagem de acampamento, usinas de agregados, asfaltos, cimentos e oficina da construtora, é viável que sua construção seja realizada de forma eficaz e correta. Quanto melhor planejado o canteiro de obras, melhor será o desempenho dos trabalhadores e o resultado dos serviços. Desta forma, é imprescindível a implantação de um programa de gerenciamento de riscos ambientais na fase de obra para garantir a salubridade da execução, qualidade de trabalho aos funcionários, e riscos ambientais no local.

O Manual do DNIT (BRASIL 2005), estabelece que além de atender condições básicas de instalação do canteiro, promover higienização também visa:

- Diminuir o número de acidentes prováveis de usuários da via e operários da obra;
- Evitar a proliferação de vetores indesejáveis que possam transmitir doenças.
- Evitar a deposição de resíduos em talvegues e obras de drenagem, a fim de impedir acidentes como erosões e inundações.
- Recuperar as áreas utilizadas provisórias para seu uso original.

### Desmatamento e limpeza do terreno

O processo de remoção da vegetação em um local de implantação tem várias razões e necessidades, porém, o impacto ambiental neste processo, se torna constante, quando não realizado de forma correta.

Uma vez que a falta de entendimento e análise possam afetar o devido processo, fazendo com que o desmatamento seja realizado de forma desenfreada, os prejuízos recebidos são citados pelo Manual Rodoviário do DNIT (BRASIL 2005) onde se destaca que:

- expõe os solos e os taludes naturais à erosão, que podem evoluir facilmente a ravinações profundos e extensos, afetando a rodovia e as propriedades vizinhas;

- facilita o assoreamento e sobrecarrega os sistemas de drenagem, causando inundações nas entradas d'água e erosões nas saídas, frequentemente ameaçando o corpo estradal de colapso;
- deixa-se de contar com um poderoso aliado na contenção de escorregamentos e quedas de pedras, tão comuns nos trechos mais acidentados de todas as estradas.

#### Terraplenagem e aterros

A etapa de terraplenagem sempre exige muita movimentação do solo, além do trânsito intenso existem as escavações, extrações, mudanças de canais empréstimos e vários outros, procedimentos que podem interferir no ambiente local, um dos maiores problemas de toda essa escavação são os taludes, é recomendado que os aterros e cortes sejam fortemente compactados, entretanto, no local da implantação proposta não ocorrem trechos com alturas de taludes significantes para tal preocupação.

#### Drenagem

A má execução da drenagem ou a falta dela podem causar danos imensuráveis para uma construção, sendo ela, um dos maiores e principais componentes da construção civil, tanto da drenagem superficial responsável por todo direcionamento das águas sobre a superfície e as adjacentes da rodovia, quanto da drenagem subterrânea que cuida das águas que discorre por canais abaixo do solo.

Uma drenagem ineficiente causa vários danos:

- Instabilidade no leito da estrada
- Estragos no pavimento
- Erosão
- Assoreamento
- Inundações

O estudo da drenagem para a implantação foi realizado com base de estudos do local sendo proposto todos os dispositivos necessários para uma melhor execução do trabalho, fazendo assim com que a sua execução seja baseada exatamente como previsto em projeto, afim de não ocorrer maiores problemas.

## 6.7 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA, DIRECIONADO AO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

O programa tem como objetivo principal promover a orientação, a disciplina e procedimentos a serem realizados durante a execução de uma implantação. O mesmo foi desenvolvido visando à gestão dos riscos ambientais decorrentes das fases de construção e operação do empreendimento, por meio da identificação de possíveis cenários acidentais e estabelecimento de estratégias para atuação, caso ocorram acidentes envolvendo o transporte de produtos perigosos.

As principais ações preventivas a serem adotadas são:

- ✓ Prevenção de acidentes, por meio da análise de situações de risco e ocorrência de acidentes em pontos críticos;
- ✓ Fiscalização na rodovia, com a verificação das normas de segurança que preconizam o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos;
- ✓ Instalação de sinalização e barreiras específicas nos pontos mais críticos, iluminação reflexiva noturna em áreas de nevoeiros e barreiras tipo *New Jersey*, etc.;
- ✓ Elaboração de um Banco de Dados dos Produtos Perigosos transportados com mais frequência na rodovia, para apoio às ações de emergência do grupo de resgate;
- ✓ Nas obras da rodovia devem ser incorporadas medidas de engenharia, tais como estruturas e sistemas de contenção para materiais perigosos, bem como instalação de placas de sinalização indicativas dos pontos críticos e placas orientativas.

O Plano de Emergencial em caráter corretivo de pronto socorro, segue as seguintes contemplações:

- ✓ Isolamento da área pelos critérios de periculosidade adotados pela Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados (ABIQUIM);
- ✓ Atendimento técnico emergencial para contenção, remoção e/ou neutralização dos poluentes com o auxílio de mantas ou rolos de absorção específicos para cada tipo de carga ou em menores proporções serragem ou areia para absorção de líquidos;
- ✓ Atendimento médico emergencial (primeiros socorros) e transporte até o hospital mais próximo;
- ✓ Restauração do local contaminado com remoção do material perigoso, e posterior monitoramento da área, caso necessário;
- ✓ Transbordo final da carga acidentada para local seguro, enquanto aguarda o destino correto.

### PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

A justificativa para implantação do PAE é de proporcionar a todos os envolvidos na duplicação das rodovias treinamentos e recursos necessários ao controle efetivo de uma emergência.

As prioridades que são seguidas em uma emergência são:

- ✓ – A vida das pessoas;
- ✓ – A segurança e o bem-estar público, dos colaboradores e das instalações;
- ✓ – Proteger o meio ambiente;
- ✓ – Cumprir todas as leis e normas vigentes;

- ✓ – A continuidade das operações;

Todas as leis e normas pertinentes devem ser seguidas (respeitadas) durante todas as atividades da execução das obras para prevenir ou minimizar os incidentes que poderão resultar numa emergência.

Visa também, promover cooperação para responder eficientemente, de maneira coordenada, às situações apresentadas. Para isso, o pessoal atuará reciprocamente com as instituições de atendimento às emergências locais, do estado, com os meios de comunicação e com o público em geral.

O plano de ação de emergência traduz-se por ações em níveis de melhorias contínuas de segurança, previstas para mitigação e/ou minimização dos riscos promovedores de danos à saúde humana e ao meio ambiente, cujas medidas a serem adotadas são de caráter preventivo e corretivo.

O transporte de resíduos sólidos da construção civil deverá ser realizado por transportadoras devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes. A transportadora de entulho deverá fornecer os horários, itinerários e a frequência da coleta.

A transportadora deverá emitir o documento de controle de transporte de resíduos – CTR, de acordo com modelo proposto pela AMMA. Este documento deverá ser emitido em 03 (três) vias: uma para o gerador; uma para a transportadora; uma para o destinatário, conforme NBR 15.113 (ABNT, 2004). Nele deverá conter ainda, os dados do gerador, da transportadora e da área de recebimento dos resíduos, bem como as devidas licenças ambientais expedidas para cada uma dessas atividades. Salienta-se que este documento é fundamental para a elaboração do Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deverá ser apresentado ao órgão ambiental competente ao final da implantação do empreendimento.

Todo resíduo deve ser acondicionado de maneira segura e devidamente identificado quanto a sua natureza, grau de risco, volume, origem e outras orientações específicas.

As áreas destinadas à armazenagem dos resíduos devem garantir condições de segurança, até que este seja encaminhado para a disposição final. Devem ser cobertas, a fim de evitar a ação da chuva e de outras intempéries. A implantação de um sistema de drenagem para captação de efluentes líquidos, que porventura sejam gerados acidentalmente ou durante operações de limpeza, reduz os riscos de contaminação. Estas áreas devem ser cercadas e distantes da circulação de pessoas, de veículos e de animais, porém, deve ser de fácil acesso ao trabalhador.

A ventilação é outro fator importante a considerar, pois, em caso de haver emissões de gases, estes terão condições favoráveis para a dispersão.

Estes locais devem oferecer condições adequadas, a fim de evitar a infiltração de substâncias químicas no solo, caso haja derramamento ou vazamento.

## **7 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE OBRAS**

---

ARCO VIÁRIO DE CATALÃO						
Cronograma de Trabalho						
Atividades	Meses					
	01	02	03	04	05	06
1	Processo Licitatório					
2	Ordem de Serviço					
3	<i>Execução do Trecho</i>					
3.1	Início das Obras					
3.1.1	Mobilização de Equipamentos					
3.1.2	Instalação de Canteiro de Obras / Controle Tecnológico					
3.2	Terraplenagem					
3.3	Drenagem					
3.4	Pavimentação					
3.5	Obras de Arte Correntes					
3.6	Obras Complementares / Interferências					
3.7	Sinalização					

## **8 CONCLUSÃO**

---

Verificam-se diversos impactos ambientais negativos provenientes de deficiências nas etapas construtivas em diversos empreendimentos rodoviários, alguns já se constituindo em passivos ambientais significativos, ocasionando acidentes, interrupções da via ao tráfego usuário e impactos ambientais ao longo de sua área de abrangência. Dentre os diversos problemas de degradação ambiental advindo da construção de uma rodovia pode-se citar, dentre outros:

- Desmatamento, ou retirada da cobertura vegetal;
- Processos erosivos;
- Movimentos de massa;
- Queda de blocos;
- Deslizamentos de taludes inconsolidados;
- Disposição inadequada de bota-foras;
- Assoreamento e poluição dos corpos líquidos;
- Eutrofização de cursos d'água;
- Inundações;
- Fragmentação de habitats naturais;
- Desequilíbrios ecológicos;
- Interrupções de acesso a propriedades lindeiras, etc.

### **8.1.1 Fase de implantação**

As obras viárias, como uma estrutura linear de grande extensão, passam por um meio físico com grande diversidade, e que poderão acarretar problemas se não forem adotadas, soluções próprias e específicas para cada segmento homogêneo.

As construções rodoviárias são projetadas de maneira a possibilitar a compatibilização entre as diretrizes da rodovia com as peculiaridades e características das regiões a serem transpostas pelas obras, como as características geológicas, pedológicas, geomorfológicas etc. A intenção é minimizar os efeitos adversos, gerados pelas alterações empreendidas ao meio natural, sobretudo pela deflagração de processos do meio físico, nas operações de terraplenagens, na execução de cortes, aterros empréstimos e bota-foras. O objetivo é otimizar as interferências diretas sobre a continuidade das drenagens naturais, a redução dos processos erosivos, não permitir o carreamento de solos para as drenagens naturais e seu consequente assoreamento.

A caracterização dos empreendimentos rodoviários passa pela análise das intervenções ambientais que compõem uma obra rodoviária como: os caminhos de serviços e estradas de acesso, as obras de arte correntes e especiais, o corpo estradal, as áreas de apoio (empréstimos e bota-foras), os canteiros de obras, jazidas, pedreiras, usinas, etc.

Nota-se a necessidade de uma abordagem holística e sinérgica dos problemas decorrentes da implantação das redes viárias relacionados ao meio ambiente em que estão inseridas como:

- Descaracterização e degradação da paisagem natural das áreas circunvizinhas;
- Assoreamento e poluição dos corpos d'água, comprometendo a qualidade ambiental da biota;
- Processos erosivos e degradações em áreas de apoio: empréstimos e bota-foras;
- Instabilidade de taludes de cortes e aterros;
- Melhor dissipação no deságüe das obras de drenagens;

- Falta de seqüência lógica e descompasso das etapas de serviços, patrocinadas por interrupções das obras de forma extemporâneas.

Em síntese, as medidas mitigadoras preconizadas pretendem determinar um melhor andamento das obras à luz dos objetivos fixados por ocasião do licenciamento e dos projetos executivos de engenharia, e contribuir para melhorar a qualidade ambiental dos empreendimentos rodoviários executados, oferecendo alguns subsídios para sua viabilidade.

### **8.1.2 Implantação**

Na fase de implantação da rodovia, serão executadas as obras das instalações de apoio necessárias para a execução do projeto. Os impactos ambientais significativos esperados para o meio físico resultarão da implantação e operação do canteiro de obras, da execução dos serviços de terraplenagem, movimentação das máquinas e veículos, nas áreas de empréstimo e cascalheiras, abertura de estradas e caminhos de serviços, inclusive as auxiliares, pavimentação e cortes.

Os impactos ambientais, causas e as respectivas medidas mitigadoras estão relacionados nas tabelas a seguir:

As principais alterações ambientais decorrentes das obras viárias, que envolvem o meio físico, têm início pela supressão da vegetação, a seguir, com a exploração de empréstimos, a execução de cortes e os bota-foras incorporados ou não aos aterros.

A seguir são apresentados os quadros com os detalhamentos das informações supracitadas.

<b>Impactos ambientais resultantes de desmatamentos e limpeza do terreno:</b>		
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Erosões na faixa de domínio, atingindo ou não a estrada;	Desmatamento excessivo	Limitar o desmatamento ao necessário às operações de construção e à proteção do tráfego
Assoreamento de talvegues;	Limpeza excessiva do terreno	A limpeza deve se limitar aos espaços entre os "off-sets".
Quedas de árvores e troncos mortos, até interrompendo o tráfego.  Umidade excessiva na estrada;	Desmatamento insuficiente	Desmatamento deve ser amplo apenas o suficiente para permitir a insolação da rodovia e evitar que a queda de árvores afete o tráfego.
Incêndios;  Proliferação de vetores (insetos, répteis, roedores).	Falta de remoção da vegetação e restos das operações de desmatamento e limpeza	Remoção e utilização ou incineração controlada dos restos da vegetação;  - Reserva do material oriundo da limpeza para reincorporação ao solo das áreas exploradas pela construção.

<b>Recomendações ou Medidas Mitigadoras</b>	
<b>OPERAÇÃO</b>	<b>RECOMENDAÇÕES OU MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Desmatamento	Proibição de desmatamento, destocamento e limpeza dos terrenos, próximos a nascentes ou cursos d'água; Proibição de deposição do material de desmatamento e destocamento dentro de talvegues e cursos d'água; Obrigatoriedade do armazenamento do solo orgânico removido durante a operação de limpeza dos terrenos para posterior utilização na revegetação das áreas com alteração mecânica; Restringir-se ao estritamente necessário as áreas de supressão da vegetação

Ao final, toda área deverá ser revegetada, propiciando a integração da rodovia à paisagem circundante, ressaltando que a vegetação a ser instalada é um fator de segurança da rodovia, um obstáculo natural à formação dos processos erosivos, que tem nos solos desmatados ou desnudos um grande aliado ao seu desenvolvimento, incorporando-se ainda, práticas de conservação e manejo de solos.

<b>Impactos ambientais provocados pela instalação e desmobilização do canteiro de obras:</b>		
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Higiene de acampamento (geração de doenças no pessoal - gastrointestinais, dermatites, malária, etc.), fatores de qualidade de vida (odores, falta de conforto, agressividade oriunda de "stress", etc.) - proliferação de vetores indesejáveis (ratos, serpentes, mosquitos, etc.).	Falta de água potável abundante	Pesquisas sérias para escolha do local do acampamento: Salubre; Com água abundante
	Falta de dispositivos para recepção dos efluentes sanitários ou dispositivos deficientes	Dimensionamento correto do acampamento, evitando: Superlotação. Falta de água, e/ou alimentos.
	Falta de controle na disposição e incineração do lixo	Controle da emissão de efluentes e da disposição do lixo
	Má escolha de área para instalação do acampamento (em áreas naturalmente insalubres, por exemplo)	Conservação constante das: áreas ocupadas, inclusive pontos de captação de água e disposição do lixo
	Limpeza deficiente do terreno usado para o acampamento deficiente	
	Superpopulação de acampamentos	
Poluição da água (superficial e subterrânea).	Inexistência de filtros de graxas e óleos oriundos das oficinas.	Estabelecer, nos contratos de construção, a exigência dos dispositivos e dos cuidados necessários, inclusive de recomendação de terrenos e recuperação da área na desmobilização.
	Inexistência de dispositivos para recepção de esgotos sanitários e para o lixo	
	Vazamento de tanques de combustíveis, de lubrificantes, de asfalto, etc.	
Poluição do ar	Poeira oriunda da exploração de pedreiras e de ocorrência de materiais de construção.	Utilizar filtros de pó nos vibradores.
	Poeira levantada pelo tráfego.	Manter úmidas as superfícies sujeitas à poeira.
	Emanações de fumaça a partir de usinas de asfalto.	Regular as usinas de asfalto e usar filtros - verificar ventos predominantes nas dispersões da fumaça (evitar que atinjam áreas habitadas).
Ruídos e vibrações.	Operação de máquinas e equipamentos.	Evitar instalação próxima de aglomerações urbanas e do próprio acampamento
Degradação de áreas utilizadas com instalações provisórias.	Abandono de sobras de materiais de construção: de equipamentos ou partes de equipamentos inservíveis	Exigir a limpeza total do canteiro durante e após a conclusão das obras.
	Falta de recuperação do uso e limpeza das áreas usadas para instalação de usinas e pedreiras	

<b>Impactos ambientais provocados pela abertura de caminhos de serviços e acessos</b>		
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Erosões das estradas e terrenos vizinhos;  Assoreamento de talvegues;  Retenção (represamento) de fluxo de águas superficiais (inclusive rompimento de bueiros e estradas)	Abandono de áreas trabalhadas sem recuperação adequada	Demolição das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talvegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para água;  Recuperação da vegetação nas áreas desmatadas e limpas para implantação dos caminhos de serviço

<b>Impactos ambientais resultantes dos trabalhos de terraplenagem e empréstimos</b>		
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Acidentes, envolvendo operários e trabalhadores da obra	Velocidade excessiva de máquinas e veículos da obras	Controlar a velocidade usada na produção e a manutenção de veículos alugados (carreiros);
	Sinalização de obra deficiente	Controlar e manter uma sinalização de obra eficiente (de preferência, até excessiva);
	Formação de áreas enlameadas e de nuvens de poeira	- Aspergir água para evitar nuvens de poeira; Exigir a remoção rápida de lama
Poluição do ar	Nuvens de poeira	Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;
Lixo em áreas habitadas	Pedras de materiais transportados;	Evitar o excesso de carregamento dos veículos Fiscalizar a falta de cuidado no transporte (cobertura com lonas, etc.).
Vibrações e ruídos	Operação de máquinas em áreas habitadas;	Evitar o trabalho no horário noturno (das 22 h até às 7 h); - Controlar emissão de ruídos por máquinas mal reguladas
Proliferação de insetos (inclusive transmissores de doenças endêmicas)	Má localização de caixas de empréstimos; Falta de drenagem.	Procurar projetar as caixas de empréstimo de modo a não acumular água
Degradação de áreas urbanizáveis	Cavas na exploração de caixas de empréstimos; Uso de caixas de empréstimo abandonadas para depósitos de lixo e materiais inservíveis;	Evitar a obtenção de empréstimos em áreas urbanizadas ou potencialmente urbanizáveis; Recuperação de uso das áreas exploradas;

<b>Impactos ambientais orinados por drenagem</b>		
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Erosões das estradas e terrenos vizinhos; Assoreamentos de obras e terrenos vizinhos; Inundações a montante (inclusive com formação de ambiente favorável à proliferação de mosquitos e caramujos)	Dimensionamento deficiente das obras (sem previsão de alteração de uso do solo das bacias de captação)	Efetuar prognóstico de uso futuro das bacias de captação, para cálculos de vazões;
	Desvios e captações em condições adversas	Estudar corta-rios em função do embasamento geotecnológico dos terrenos afetados;
	Entulhamento de talvegues e entupimento de bueiros	Limpeza permanente dos talvegues;
	Construção de aterros-barragem em áreas sem controle de vetores que proliferam no meio aquático	Projetar a descarga das obras em terrenos estáveis (em geral, no fundo dos talvegues);  Evitar a formação de poças e piscinas quando da locação dos bueiros.
Intercepção de corredores de fauna	Implantação da rodovia	Implantação de pontes com vão maiores para possibilitar a passagem de animais por baixo  sinalização e colocação de sonorizadores nas proximidades nos corredores identificados

<b>Impactos ambientais originados pela exploração de materiais de construção</b>		
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Degradação de uso das áreas	Falta de recuperação de uso	Reincorporar o solo orgânico removido e prover de vegetação  Reconformar a topografia
Impossibilidade da continuação de exploração de materiais de construção  Falta prematura de materiais de construção, exigindo a abertura de novas frentes de exploração (até de novas ocorrências);	Exploração (lavra) predatória	Guiar a exploração segundo os preceitos do Código de Mineração
Erosões e Assoreamentos	Carreamento e deposição de materiais erodidos.	Guiar a exploração segundo o Código de Mineração  Recuperar o uso da área explorada.
Alagamentos (inclusive criação de ambiente de proliferação de vetores indesejáveis).	Exploração predatória	Guiar a exploração segundo o Código de Mineração
	Falta de drenagem projetada, antecipadamente	Projetar as explorações prevendo sistemas de drenagens  - Recuperar as áreas exploradas
Danos à população	Falta de critérios no projeto	Estudar cuidadosamente a localização da pedreira, evitando-se proximidades com núcleos urbanos

<b>Recomendações e Medidas Mitigadoras nas operações de empréstimos, para confecção dos aterros</b>	
<b>OPERAÇÃO</b>	<b>RECOMENDAÇÕES OU MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Empréstimo	Não permitir a execução de empréstimos próximos a nascentes ou cursos d'água  Construção de caixas de empréstimos com gradiente de declividade necessário ao escoamento superficial das águas pluviais e com sistema de drenagem próprio  Descompactação e subsolagem dos trechos compactados, propiciando uma melhor permeabilidade do terreno.

<b>Recomendações e Medidas Mitigadoras nas operações de empréstimos, para confecção dos aterros</b>	
<b>OPERAÇÃO</b>	<b>RECOMENDAÇÕES OU MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Bota-fora	Utilização de material excedente, preferencialmente, no próprio corpo estradal, no alargamento de aterros como bermas de estabilização, ou, no reaterro das cavas deixadas por ocasião da escavação das caixas de empréstimos  As áreas de bota-fora não podem ser localizadas próximas aos talvegues ou drenagens naturais;  Não podendo estar sujeitas a instabilidades bem como deslizamentos ou escorregamentos  Não permitir o deságüe das estruturas de dissipação em bota-foras  Dotar os bota-foras de um sistema de drenagem, proceder a sua compactação, reconformação e revegetação

### **8.1.3 Fase de operação**

A implantação da rodovia gera uma série de modificações no meio ambiente original, causando os seguintes impactos sobre o meio físico:

<b>Impactos ambientais provocados pela conservação da rodovia na fase de operação</b>		
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
Degradação do uso do solo	Exploração de ocorrências de materiais de construção	Recuperar o uso original das áreas objeto da exploração
	Abandono de áreas usadas em instalações provisórias;	Evitar a reciclagem dos materiais removidos ou especificar sua disposição final.
	falta de limpeza das áreas exploradas e/ou utilizadas em instalações	Não utilizar agrotóxicos
	Uso de agrotóxicos para controle de vegetação dos taludes	
Incêndios	Acúmulo de lixo e de restos de vegetação	Estabelecer sistemas de coleta de lixo e de restos de vegetação para disposição em lixeiras (aterros sanitários) e/ou incineração controlada
	Vegetação de gramíneas sem corte ou corte deficiente Uso da queimada para eliminar a vegetação dos taludes	Proibição de queimadas de qualquer natureza
Rompimento de sistemas de drenagem	Entupimento e/ou redução da capacidade de vazão	Manutenção e limpeza permanente dos dispositivos de drenagem;
Erosões e assoreamentos	Instalações e construções em desacordo com as obras da rodovia	controlar a interface rodovia x instalações em terrenos que possam prejudicar o funcionamento da drenagem.
Poluição da água superficial	Uso descontrolado de agrotóxicos	Proibir a utilização de agrotóxicos
	Disposição de lixo, graxas e óleos e de materiais removidos para locais de forma inadequada	Estabelecer critérios de filtragem e recuperação de graxas e óleos Estabelecer normas, critérios e especificações para disposição de bota-fora.
Ruídos e vibrações	Operação de máquinas e equipamentos	Estabelecer horários diurnos para operação instalar usinas, pedreiras, etc. em locais afastados de aglomerações habitacionais e de equipamentos urbanos (escolas, hospitais, etc.).
Poluição do ar	Poeira oriunda da operação de máquinas e equipamentos e da exploração de materiais de construção	Utilizar filtros de poeira em britadores; Aspergir água nos trechos poeirentos;
	Fumaça oriunda de usinas de asfalto e outras	Manter as usinas reguladas e buscar instalações longe de zonas urbanizadas
Proliferação de vetores indesejáveis (ratos, répteis, mosquitos, etc.)	Deficiência na limpeza da faixa de domínio	Limpeza permanente da faixa de domínio
	Uso de empréstimos como de depósito de lixo urbano	Impedir os depósitos de lixo na área de influência direta da rodovia
	Caixas de empréstimo e outras áreas exploradas sem drenagem	Recuperar o uso original das áreas exploradas

Pode-se concluir que a implantação segura da rodovia com cuidados ao meio ambiente e aos operários é de suma importância para assegurar o sucesso em relação ao controle dos passivos ambientais.

Existe, ainda, controvérsia quanto à definição de Passivo Ambiental entre os profissionais de engenharia rodoviária.

No meio físico, os principais passivos identificados relacionam-se a processos erosivos, assoreamentos de cursos d'água e áreas passíveis de alagamento. Como principal causa geradora destes passivos ambientais, destacam-se falhas no dimensionamento e/ou manutenção do sistema de drenagem das rodovias, mal dimensionamento da própria rodovia, a não execução a contento de programas de recuperação de áreas degradadas e prevenção de processos erosivos, associado à ausência de manutenção e monitoramento da faixa de domínio das mesmas. Para tanto, o projeto executivo de engenharia deverá considerar a normatização e parâmetros para o dimensionamento de todos os projetos.

Para o meio biótico, o principal passivo identificado relaciona-se ao aumento da degradação/fragmentação das áreas de preservação permanente, intensificando efeito de borda e perda de habitat, com conseqüente perdas na diversidade de espécies vegetais e animais na localidade, perda de áreas de refúgio e passagem de fauna. Como causa do passivo, têm-se a interceptação das áreas de preservação permanente pela rodovia. Considerando que a área a ser implantada está localizada em uma área bastante antropizada (ausência de vegetação nativa), o impacto sobre a fauna existente deverá ser menor.

Como prognóstico, temos uma área bastante favorável a implantação de uma via sem maiores prejuízos à população do município de Catalão que terá suas áreas cortadas pelo Arco Viário. Sabe-se que a implantação de uma rodovia pode acarretar impactos ambientais e os mesmos podem evitados e diminuídos através da execução de serviços e adoção de medidas anteriormente mencionadas. Vale salientar que um projeto executivo bem dimensionado e estudado é o principal condicionante para evitar impactos ambientais negativos na fase de execução e operação.

Alguns aspectos a considerar, objetivando a diminuição de geração de novos passivos para a fase de implantação das rodovias, são: especificação da origem, destino e quantidade dos materiais a serem utilizados nas obras de terraplenagem, de construção do leito, obras de arte e na pavimentação, conforme apresentado neste relatório.

Deverão ainda ser especificadas as diretrizes ambientais para execução do empreendimento, instalação, operação e desmobilização do canteiro de obras e das obras temporárias e para áreas de bota-fora. Deve-se considerar também ações de controle do funcionamento das medidas executadas e de supervisão e fiscalização dos serviços de manutenção ambiental da rodovia, medidas de controle de erosão e projeto de contenção dos taludes instáveis geotecnicamente; projeto de drenagem do corpo dos bota-foras; e uso futuro das áreas alteradas.

## **9 BIBLIOGRAFIA**

---

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Caracterização e classificação de resíduos sólidos. Rio de Janeiro – RJ, 2004.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 10.001: Sistema de Gestão Ambiental. Rio de Janeiro – RJ, 1996.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando conforto da comunidade. Rio de Janeiro – RJ, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS. Hidrologia Ambiental. Samuel Murgel Branco e outros. Organizado por Rubem La Laina Porto. São Paulo. EDUSP/ABRH, 1991 (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v.3), p. 1-66.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 362. Brasília – DF, 2005. Disponível em <[www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm)>.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 1988.

BRASIL. Lei Federal nº 4.771/1965. Código Florestal Brasileiro e suas alterações.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 6.938/81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, e dá outras Providências.

BRASIL. Lei nº 9.605/98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237/97: Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357/2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348 de agosto de 2004, que altera o Artigo 3º, Inciso IV da Resolução CONAMA nº307/2002.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 editada em 8 de março de 1990. Diário Oficial da União, 02/04/90, Seção I, Pág. 6.408.

CARNEIRO, A. P.; CASSA, J.C.S.; BRUM, I. A. S. Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção – Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

CASSETI, V. Cartografia Geomorfológica – Geomorfologia, o Planalto Central Goiano disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/cap5/index.php>. Acesso em: 06/2009.

CASSETI, V.; NASCIMENTO, M.A.L.S. A importância da geomorfologia nos estudos de risco urbano: o caso de Goiânia. Anais do IV Simpósio de Geografia Física Aplicada, Porto Alegre, p. 374-81, 1991.

CASTELLANO E. G; CHAUDHRY, F.H. (ed.). Desenvolvimento Sustentado: Problemas e estratégias. São Carlos – SP. Editora EESC-USP, 2000.

---

CEMPRE – Compromisso Empresarial pela Reciclagem. Boletim Informativo: Bolsa de Reciclagem Sistema FIEP. Curitiba-PR, Número 12, 2003.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Implementação de um Programa de Prevenção à Poluição. São Paulo – SP, 2002.

COSTA, HELDER. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma abordagem Geral. Rio de Janeiro: SEMADS, 160p, 2001.

CPRM. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, Folha Goiânia – SE.22-X-B-IV. Brasília: 1994.

Dicionário Livre de Geociências. Disponível em: <http://www.dicionario.pro.br/dicionario/index.php/Efluente>. Acesso em 15 de dezembro de 2010.

## **10 RESPONSÁVEL TÉCNICO (ART)**

---


 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
 Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-GO**
**ART Obra ou serviço**  
**1020180075641**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico				
<b>ANTONIO ALBERTO BASILIO</b>	RNP: 2601002417			
Título profissional: <b>Engenheiro Civil</b>	Registro: 31482/D-SP			
Empresa contratada: <b>3552 - BASITEC PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA</b>				
2. Dados do Contrato				
Contratante: <b>MUNICÍPIO DE CATALÃO</b>	CPF/CNPJ: <b>01.505.643/0001-50</b>			
Rua Nassim Agel, N° 505	Bairro: Setor Central Cidade: Catalão-GO CEP: 75701-050			
Quadra: - Lote: - Complemento:	Fone: (-)-			
E-Mail:	Valor Obra/Serviço R\$: 30.000,00			
Contrato: 079/2018	Celebrado em: 18/04/2018			
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público				
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável				
3. Dados da Obra/Serviço				
Rodovia GO-330, N° -	Bairro: DIVERSOS Cidade: Catalão-GO CEP: 75000-000			
Quadra: - Lote: - Complemento:				
Data de Início: 18/04/2018	Previsão término: 18/05/2018			
Finalidade: <b>Ambiental</b>				
Proprietário: <b>MUNICÍPIO DE CATALÃO</b>	CPF/CNPJ: 01.505.643/0001-50			
E-Mail:	Fone: (-) -			
4. Atividade Técnica				
<b>ATUACAO</b>	<b>Quantidade</b> <b>Unidade</b>			
ESTUDO PGA	1,00 UNIDADES			
ESTUDO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM MEIO AMBIENTE	1,00 UNIDADES			
<p><i>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</i></p> <p><i>Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</i></p>				
5. Observações				
ELABORAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL (PGA) DO ARCO VIÁRIO DE CATALÃO, COMPREENDENDO A LIGAÇÃO DAS RODOVIAS BR-050 E GO-330, COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 9,0KM.				
6. Declarações				
Acessibilidade: Não. Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.				
7. Entidade de Classe	9. Informações			
NENHUMA	- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site <a href="http://www.creago.org.br">www.creago.org.br</a> . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.			
8. Assinaturas	<p><a href="http://www.creago.org.br">www.creago.org.br</a> atendimento@creago.org.br                  Tel: (62) 3221-6200 Fax: (62) 3221-6277</p>			
Declaro serem verdadeiras as informações acima				
Local _____ de _____ de _____ Data				
<p>ANTONIO ALBERTO BASILIO - CRF: 174.514.678-72</p> <p>MUNICÍPIO DE CATALÃO - CPF/CNPJ: 01.505.643/0001-50</p>				
Registrada em 19/04/2018	Valor Pago R\$ 218,54	Boleto 0118074715	Situação Registrada/OK	Não Possui CAT

## **11 TERMO DE ENCERRAMENTO**

---

Este volume, denominado **Volume 01 – Relatório de Projeto\_R00**, é parte integrante do Plano de Gestão Ambiental – PGA para implantação do Arco Viário de Catalão, e contém **156 folhas** numeradas de forma sequencial.