

UNIVERSIDADE PAULISTA
PÓS-GRADUAÇÃO EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES -
RODOVIAS

HELOÍSA DIAS MACEDO ALBUQUERQUE

DIAGNÓSTICO ACERCA DOS DEFEITOS SUPERFICIAIS
CONSTANTES NA ESTRADA VICINAL DE ACESSO AO PROJETO
DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA – ILHA GRANDE DE
CAMETÁ, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE
CAMETÁ, ESTADO DO PARÁ

BELÉM

2019

HELOÍSA DIAS MACEDO ALBUQUERQUE

**DIAGNÓSTICO ACERCA DOS DEFEITOS SUPERFICIAIS
CONSTANTES NA ESTRADA VICINAL DE ACESSO AO PROJETO
DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA – ILHA GRANDE DE
CAMETÁ, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE
CAMETÁ, ESTADO DO PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Infraestrutura de Transportes apresentado à Universidade Paulista como requisito para a obtenção do título de Especialista.

BELÉM

2019

HELOÍSA DIAS MACEDOALBUQUERQUE

**DIAGNÓSTICO ACERCA DE DEFEITOS SUPERFICIAIS
CONSTANTES NA ESTRADA VICINAL DE ACESSO AO PROJETO
DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA – ILHA GRANDE DE
CAMETÁ, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE
CAMETÁ, ESTADO DO PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Infraestrutura de Transportes apresentado à Universidade Paulista como requisito para a obtenção do título de Especialista.

Aprovado em: ____/____/____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA:

_____/_____/_____
Prof.
Universidade Paulista - UNIP

_____/_____/_____
Prof.
Universidade Paulista - UNIP

_____/_____/_____
Prof.
Universidade Paulista – UNIP

*Aos amores de minha vida, Lyndon, Ana
Carollini e Amanda, pelo notável
estímulo material e espiritual à concretude
desse trabalho*

*Aos meus pais, Waldir (in memoriam) e
Maria Lúcia, meus eternos mestres*

*Aos meus irmãos Conceição, Alexandre e
Luciana pela constante motivação*

*“Louvai ao SENHOR, porque ele é bom,
porque a sua benignidade dura para
sempre”*

Salmos 107:1

Pegadas na Areia

Esta noite eu tive um sonho.

Sonhei que caminhava pela praia, acompanhado do Senhor, e que na tela da noite estavam sendo retratados os meus dias. Olhei para traz e vi que cada dia que passava no filme da minha vida, surgiam pegadas na areia, uma minha e outra do Senhor. Assim continuamos andando, até que todos os meus dias se acabaram.

Então parei e olhei para traz.

Reparei...

Em certos lugares havia apenas uma pegada e esses lugares coincidiam justamente com os dias mais difíceis da minha vida, os dias de maior angústia, de maior medo de maior dor...

Perguntei então ao Senhor:

" Senhor, tu me disseste que estarias comigo todos os dias da minha vida e eu aceitei viver contigo mas, por que tu me deixaste nos piores dias de minha vida ? "

E o Senhor respondeu:

" Meu filho eu te amo.

Eu disse que estaria contigo por toda a tua caminhada e que não te deixaria um minuto sequer, e não te deixei...

Os dias que tu viste apenas uma pegada na areia, foram os dias que te carreguei... "

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer imensamente, e dedicar esta vitória a Deus, fonte imensurável e inesgotável de sabedoria, bondade e misericórdia, principalmente porque, nos momentos em que mais declinei, foi n'Ele que busquei forças para caminhar, donde nunca, absolutamente nunca, fiquei sem respostas e amparo. Obrigada meu Deus!

À minha família, em especial a minha mãe, Maria Lúcia, meu pai Waldir Dias (in memoriam), meus irmãos, Alexandre, Luciana e Conceição, à minha sogra Risalva Macedo, os quais foram incansáveis em me estimular, e fundamentais nos momentos de maior dificuldade.

Ao meu esposo e às minhas filhas Ana Carollini e Amandda Albuquerque, obrigada por entenderem minha dedicação, e por muitos fins de semana, minha ausência, pela busca de mais este sonho. Saibam que vocês são minha inspiração, e que por vocês, acordo cada dia tentando ser melhor do que o dia anterior, e que esta vitória não é só minha, é nossa, e espero que, assim como para mim, também seja para vocês, incentivo a lutar por seus ideais.

Meu muitíssimo obrigada aos mestres do INBEC, os quais, com humildade, ética e profissionalismo, socializaram seus conhecimentos a nossa turma. Não diferente, os agradecimentos especiais aos representantes do INBEC no Pará, Roney e Jaqueline, incansáveis em oportunizar toda infraestrutura necessária ao desenvolvimento de nossas aulas no Hotel Princesa Louçã.

À minha amiga, Marcela Thaís Galvão Rodrigues, pelo companheirismo, e dedicação ao meu lado no transcorrer desses 18 meses de dedicação e aprendizado.

Ao meu órgão, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, na pessoa de seus Presidente e Superintendente Regional, o agradecimento pelo custeio desta especialização, a qual, indiscutivelmente, proporcionou aprendizado e qualificação na área de Infraestrutura de Transportes – Rodovias.

RESUMO

Segundo dados apresentados pelo Sistema Nacional de Viação – SVN em 2016, e divulgados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, mais de 80% das estradas existentes no território brasileiro, não são estradas pavimentadas. Neste contexto, as estradas vicinais, que constituem a maior parte da extensão da malha rodoviária brasileira, em sua grande maioria, estão sob a jurisdição dos governos municipais, que nem sempre oferecem uma adequada manutenção para as condições de trafegabilidade. Dentre estas estradas, incluem-se 17,3 km de estradas vicinais que dão acesso ao Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Grande de Cametá, no município de Cametá, no Estado do Pará, aberta a mais de 13 anos, para, além da escoação da produtividade do projeto de assentamento, proporcionar acesso às políticas públicas de saúde, segurança e educacionais aos assentados que lá residem. Neste cenário, através de levantamento “*in loco*”, realizou-se estudo de caso ao Convênio nº 824130/2016, firmado entre o INCRA e a Prefeitura Municipal de Cametá, cujo objeto se destinava à Recuperação de 17,3 km de estradas vicinais de acesso ao Projeto de Assentamento Agroextrativista - PAE Ilha Grande de Cametá, a fim de serem diagnosticados defeitos superficiais no transcorrer da estrada vicinal, frente à importância pela sua manutenção, ao passo que as famílias que ali residem, em sua maioria, sobrevivem da produção proveniente da agricultura familiar, tendo nas estradas, o caminho indispensável para o escoamento de suas produtividades do campo às cidades, indiscutivelmente. Através desse trabalho objetivou-se a identificação dos principais defeitos na estrada de acesso ao PAE Ilha Grande Cametá, quais as causas, as alternativas de correção recomendadas aos problemas, a partir de bibliografias publicadas. Posteriormente ao levantamento, houve a possibilidade pelo diagnóstico da área, donde se constataram os defeitos de seção transversal inadequada, falta de drenagem, corrugações, excesso de poeira, segregação do agregado e buracos, sendo a eles relacionadas as sugestões acerca das correções.

Palavras-chave: projeto de assentamento agroextrativista; diagnóstico; defeitos; estrada vicinal; Ilha Grande de Cametá; Cametá.

SUMMARY

According to data presented by the National Road System - SVN in 2016, and divulged by the National Department of Transport Infrastructure - DNIT, more than 80% of the existing roads in Brazil are not paved roads. In this context, the main roads, which make up the bulk of the Brazilian road network, are mostly under the jurisdiction of municipal governments, which do not always provide adequate maintenance for traffic conditions. Among these roads, there are 17.3 km of secondary roads that give access to the Agroextractive Settlement Project Ilha Grande de Cametá, in the municipality of Cametá, in the State of Pará, opened for more than 13 years, in addition to the productivity of the settlement project, provide access to public health, safety, and educational policies to the settlers residing there. In this scenario, through an on-site survey, a case study was conducted under Agreement No. 824130/2016, signed between INCRA and the Municipality of Cametá, whose purpose was to recover 17.3 km of access to the Agroextractive Settlement Project - PAE Ilha Grande de Cametá, in order to diagnose superficial defects along the road, in view of the importance of their maintenance, while the families that live there mostly survive the production of the family agriculture, having in the roads, the indispensable way for the flow of its productivities from the field to the cities, indisputably. This work aimed to identify the main defects in the access road to PAE Ilha Grande Cametá, which are the causes, the corrective alternatives recommended to the problems, from published bibliographies. Subsequent to the survey, there was the possibility of diagnosing the area, where defects of inadequate cross-section, lack of drainage, corrugations, excess dust, segregation of the aggregate and holes were found, and the suggestions about corrections were related to them.

Keywords: agroextractivist settlement project; diagnosis; defects; vicinal road; Ilha Grande de Cametá; Cametá

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ, PARÁ.....	16
FIGURA 2. ÁREAS GEORREFERENCIADAS OBTIDAS DE PARAGOMINAS, PARÁ.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 3: ESTRADA DA CAIP - GEOREFERENCIADA	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 5: CAMADAS DE UMA ESTRADA VICINAL	22
FIGURA 6: CAMADAS DE UMA ESTRADA VICINAL COM REFORÇO DE SUBLEITO	22
FIGURA 7: A “PATINAÇÃO” DAS RODAS DE UM VEÍCULO	23
FIGURA 8: NÍVEIS DE SEVERIDADE - SEÇÃO TRANSVERSAL INADEQUADA.....	23
FIGURA 9: PISTA DE ROLAMENTO DANIFICADA POR PROBLEMAS DE DRENAGEM.....	24
FIGURA 10: NÍVEIS DE SEVERIDADE – FALTA DE DRENAGEM	25
FIGURA 11: FALTA DE DRENAGEM.....	26
FIGURA 12: NÍVEIS DE SEVERIDADE – COSTELAS OU CORRUGAÇÕES	27
FIGURA 13: CORRUGAÇÕES	27
FIGURA 14: NÍVEIS DE SEVERIDADE – EXCESSO DE POEIRA	28
FIGURA 15: EXCESSO DE POEIRA.....	28
FIGURA 16: NÍVEIS DE SEVERIDADE – TRILHAS DE RODA.....	29
FIGURA 17: TRILHAS DE RODAS	29
FIGURA 18: NÍVEIS DE SEVERIDADE – SEGREGAÇÃO	30
FIGURA 19: SEGREGAÇÃO DE MATERIAL APLICADO	30
FIGURA 20: QUEDA DE BARREIRA DEVIDO FALTA DE CONSERVAÇÃO DO SOLO	31
FIGURA 21: NÍVEIS DE SEVERIDADE – BURACO.....	31
FIGURA 22: BURACO	32
FIGURA 23: SEÇÃO TRANSVERSAL INADEQUADA - ESTRADA DA CAIP	34
FIGURA 24: SEÇÃO TRANSVERSAL INADEQUADA 2 - ESTRADA DA CAIP	35
FIGURA 25: SEÇÃO TRANSVERSAL ADEQUADA.....	36
FIGURA 26: FALTA DE DRENAGEM – ESTRADA DA CAIP.....	36
FIGURA 27: FALTA DE DRENAGEM 2– ESTRADA DA CAIP.....	37
FIGURA 28: CORRUGAÇÕES - ESTRADA DA CAIP	38

FIGURA 29: CORRUGAÇÕES 2 - ESTRADA DA CAIP	38
FIGURA 30: EXCESSO DE POEIRA - ESTRADA DA CAIP	39
FIGURA 31: EXCESSO DE POEIRA 2 - ESTRADA DA CAIP	39
FIGURA 32: SEGREGAÇÃO DO AGREGADO - ESTRADA DA CAIP.....	40
FIGURA 33: SEGREGAÇÃO DO AGREGADO 2 - ESTRADA DA CAIP.....	41
FIGURA 34: SURGIMENTO DE BURACOS - ESTRADA DA CAIP	42
FIGURA 35: BURACO COM ACUMULO DE ÁGUA - ESTRADA DA CAIP	42

LISTA DE ABREVEATURAS

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DER – Departamento de Estradas e Rodagem

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PAE – Projeto de Assentamento Agroextrativista

km – Quilômetro

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: ALTERNATIVAS PARA A CORREÇÃO - SEÇÃO TRANSVERSAL INADEQUADA.....	35
TABELA 2: ALTERNATIVAS PARA A CORREÇÃO – FALTA DE DRENAGEM	37
TABELA 3: ALTERNATIVAS PARA A CORREÇÃO – CORRUGAÇÕES.....	38
TABELA 4: ALTERNATIVAS PARA A CORREÇÃO – EXCESSO DE POEIRA	40
TABELA 6: ALTERNATIVAS PARA A CORREÇÃO – BURACOS	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
1.2. OBJETIVOS	15
1.2.1. <i>Geral</i>	15
1.2.2. <i>Específicos</i>	15
1.3. JUSTIFICATIVA.....	15
1.4. METODOLOGIA	15
1.5. DELIMITAÇÃO.....	16
1.5.1. <i>Município de Cametá</i>	16
1.5.2. <i>Projeto Agroextrativista Ilha Grande Cametá</i>	18
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1. ESTRADAS VICINAIS	19
2.1.1 <i>Conceito</i>	19
2.1.2 <i>Classificação</i>	20
2.1.3 <i>Características físicas</i>	21
2.1.4 <i>Características Técnicas</i>	21
2.2. PRINCIPAIS DEFEITOS NAS ESTRADAS VICINAIS	23
2.2.1 <i>Seção Transversal Inadequada</i>	23
2.2.2 <i>Falta de Drenagem</i>	25
2.2.3 <i>Costelas ou Corrugações</i>	26
2.2.4 <i>Excesso de Poeira</i>	28
2.2.5 <i>Trilhas de Rodas</i>	29
2.2.6 <i>Segregação de agregados (material granular)</i>	30
2.2.7 <i>Queda de Barreiras</i>	31
2.2.8 <i>Buracos</i>	31
2.3. CONSERVAÇÃO.....	33
2.3.1 <i>Conservação Corretiva</i>	33
2.3.2 <i>Conservação Periódica</i>	33
2.3.3 <i>Conservação Preventiva Periódica</i>	33
2.3.4 <i>Conservação Rotineira</i>	33
2.3.5 <i>Conservação de Emergência</i>	33

3. DIAGNÓSTICO DOS DEFEITOS NA ESTRADA	34
3.1 DEFEITOS ENCONTRADOS E ALTERNATIVAS DE CORREÇÃO.....	34
3.1.1 <i>Seção Transversal Inadequada</i>	34
3.1.2 <i>Falta de Drenagem</i>	36
3.1.3 <i>Costelas ou Corrugações</i>	37
3.1.4 <i>Excesso de Poeira</i>	39
3.1.5 <i>Segregação de agregados (material granular)</i>	40
3.1.6 <i>Buracos</i>	41
4. CONCLUSÃO	43
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Iniciais

Cametá é um município do Estado do Pará, localizado à margem esquerda do Rio Tocantins, num espaço que compreende cerca de 3km de extensão. De acordo com o senso do IBGE (2018), o município possui um território correspondente a 3.081,367 km², e população estimada em 136.390 habitantes.

De acordo com a Coordenação Geral de Monitoramento e Avaliação da Gestão - DEA do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (2017), o Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Grande de Cametá, foi criado em 22/09/2006, código IBGE 1502103, com área de 7628.1222 há, possuindo capacidade para 1500 famílias, das quais, 1.430 já se encontram assentadas.

Neste contexto, torna-se fundamental a apresentação pelo município de uma malha viária adequada e conservada, a qual proporcione aos assentados que ali residem, necessitam de estradas que lhes possibilitem escoar suas produções, como também, possibilidade de ir e vir a fim de terem acesso às políticas públicas, de saúde, segurança e educacionais.

O estudo de caso proposto foi realizado na estrada vicinal de acesso ao Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Grande de Cametá, com 17,3 km de estradas, as quais, apesar das intervenções municipais, têm acumulado diversas patologias na sua superfície de rolamento, causando perigo e desconforto àqueles que utilizam o trajeto.

Pelo narrado, o proposto estudo de caso apresenta como principal objetivo diagnosticar os principais defeitos existentes na superfície de rolamento da referida estrada, sugerindo quais as alternativas para a devida correção.

1.2. Objetivos

1.2.1. Geral

O presente estudo de caso possui o objetivo geral de diagnosticar os defeitos existentes na superfície de rolamento constantes na estrada vicinal de acesso ao Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Grande de Cametá, propondo sugestões de melhoria na qualidade dos serviços de conservação realizados, buscando desta forma, maior durabilidade, conforto e segurança aos assentados do PAE.

1.2.2. Específicos

- Diagnosticar os principais defeitos existentes na estrada vicinal de acesso;
- Apontar as causas dos defeitos existentes;
- Propor sugestões de melhoria na qualidade dos serviços de conservação.

1.3. Justificativa

É inquestionável que as estradas vicinais são de extrema importância econômica, social e ambiental para o país, donde, o estado de conservação influencia diretamente, tanto no transporte dos cidadãos que por elas trafegam, como também, na adequada escoação das mercadorias. Contudo, são poucos os estudos e publicações afetos à temática das rodovias não pavimentadas, quando comparados aos estudos acerca das rodovias pavimentadas. Assim, estudos direcionados ao diagnóstico e análise de patologias existentes nas estradas vicinais, dotados de sugestões acerca de suas melhorias, são muito bem acolhidos nesta seara técnica, tendo em vista a importância por uma adequada e correta execução, recuperação e manutenção.

1.4. Metodologia

Foram desenvolvidas as seguintes ações:

- a) Pesquisa bibliográfica sobre as estradas vicinais;
- b) Pesquisa acerca do município de Cametá;

- c) Pesquisa sobre o PAE Ilha Grande de Cametá;
- d) Trabalho de Campo;
- e) Apresentação dos Resultados (registro fotográfico “*in loco*”, diagnóstico e caracterização dos defeitos existentes na superfície de rolamento);
- f) Sugestões de correções.

1.5. Delimitação

1.5.1. Município de Cametá

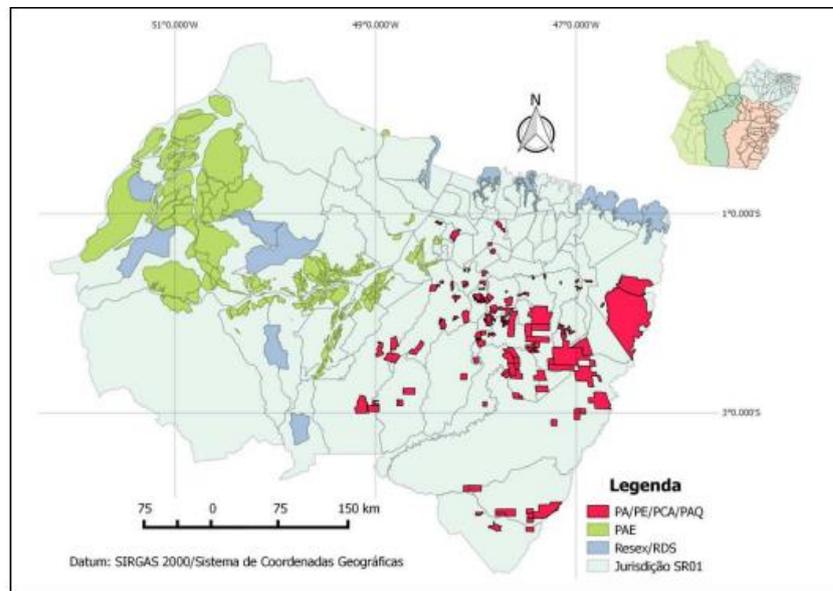
O município de Cametá, localizado na região nordeste do Estado do Pará, possui área de 3.081,367 km² e população estimada em 134.100 habitantes, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017). Pertence à Mesorregião Nordeste Paraense, e Microrregião Cametá, possuindo como municípios limítrofes os de Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Oeiras do Pará e Igarapé-Miri.



Figura 1. Localização do Município de Cametá - Pará

Da área total do município, aproximadamente 10%, correspondem a Projetos de Assentamento Agroextrativistas, como demonstrados através da representação

gráfica dos Projetos de Reforma Agrária criados na atuação da Superintendência Regional do INCRA no Pará – SR(01) - (INCRA, 2016b).



Fonte: INCRA, 2016b.

Figura 2. Projetos de Reforma Agrária criados na área de atuação da SR(01)

A base econômica cametaense esteve por muito tempo vinculada aos produtos extraídos da floresta nativa como: borracha, o cacau e as oleginosas. Entretanto, após o final do século XIX, teve declínio, quando alguns de seus principais produtos ganharam outros concorrentes nacionais. O mesmo ocorreu com a borracha, que teve seu auge econômico e cultural até o ano de 1912. Esta crise em torno da borracha atingiu de forma geral a economia na Amazônia (ALMEIDA, 2009).

Nos anos posteriores à década de 1970, introduziram na região tocantina e no município de Cametá, o cultivo da pimenta-do-reino. Atualmente, as atividades praticadas que regem a economia local são de agricultura e do extrativismo. Análises realizadas sobre a região mostram que a renda agrícola proveniente da agricultura e do extrativismo representam mais de 60% da economia dos municípios da região do Baixo Tocantins (COSTA, 2010)

1.5.2. Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Grande Cametá

Segundo dados da COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI – SIPRA, de 03/05/2019, o Projeto de Assentamento Ilha Grande Cametá se encontra em fase de obtenção pelo Governo Federal, através da Portaria nº47 de 22/09/2006, com área de 7.628,1222 ha, donde 1.431 famílias se encontram assentadas.

Código do Projeto	Nome do Projeto	Município Sede	Área (ha)	Nº de Famílias (capac.)	Famílias Assent.	Fase	Ato de criação			Obtenção	
							Tipo	Nº	Data	Forma	Data
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - MDA INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO - DTI COORDENAÇÃO-GERAL DE IMPLANTAÇÃO - DTI - SIPRA											
Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação Período da Criação do Projeto : 01/01/1900 Até 03/05/2019											
UF: PA											
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO ESTADO DO PARÁ - SR (01)											
PA0298000	PAE ILHA VIÇOSA	ANANINDEUA	380,2488	20	18	03	POR	045	28/11/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0299000	PAE ILHA ARAPIRANGA	BARCARENA	3.796,3673	355	354	03	POR	046	28/11/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0300000	PAE SANTA MARIA	ABAETETUBA	695,0000	302	299	03	POR	047	28/11/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0301000	PAE SANTO AFONSO	ABAETETUBA	2.705,6259	188	180	03	POR	038	28/11/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0302000	PAE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS	ABAETETUBA	1.954,6158	432	422	03	POR	048	28/11/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0303000	PAE SANTO ANTONIO II	ABAETETUBA	1.253,3680	127	118	03	POR	55	16/12/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0304000	PAE SÃO FRANCISCO DE ASSIS	ABAETETUBA	495,1613	157	148	03	POR	54	16/12/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0305000	PAE SÃO RAMUNDO	ABAETETUBA	2.644,6234	756	721	03	POR	53	16/12/2005	Em Obtenção	22/11/2005
PA0306000	PA PAULO FONTELES	BELEM	848,5102	60	58	05	POR	17	13/07/2006	Desapropria	09/05/2005
PA0307000	PA ALTO BONITO	DOM ELISEU	2.859,1577	56	55	03	POR	05	19/04/2006	Arrecadação	10/08/1983
PA0308000	PA SANTA PAULA I	CAPITAO POOCO	376,3367	39	39	03	POR	16	13/07/2006	Arrecadação	18/09/2002
PA0309000	PAE ILHA MAMANGAL	IGARAPE-MIRI	2.590,7668	630	606	03	POR	24	06/09/2006	Em Obtenção	21/11/2005
PA0310000	PAE ILHA URUBUOCA	BARCARENA	357,1679	44	44	03	POR	25	06/09/2006	Em Obtenção	21/11/2005
PA0311000	PAE ILHA LONGA	BARCARENA	195,8062	20	15	03	POR	27	06/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0312000	PAE ILHA SUMAUMA	IGARAPE-MIRI	4.897,4389	600	587	03	POR	28	06/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0313000	PAE ILHA GRANDE - PACAJAI	PORTEL	37.033,5805	550	541	03	POR	68	18/10/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0314000	PAE ILHA BUÇU	IGARAPE-MIRI	506,5704	130	113	03	POR	40	15/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0315000	PAE ILHA MUCURA	BARCARENA	483,8109	80	71	03	POR	26	06/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0317000	PAE ILHA MOCAIUBA	BUJARU	170,9164	18	15	03	POR	39	15/09/2006	Em Obtenção	21/11/2005
PA0318000	PA NOVO JAUARA	AURORA DO PARA	1.509,6168	53	52	03	POR	23	06/09/2006	Arrecadação	05/12/1984
PA0319000	PA ARAXITELUA	ACARA	1.389,7519	83	83	03	POR	30	06/09/2006	Arrecadação	26/03/1982
PA0320000	PA FLOR DE MINAS	AURORA DO PARA	2.723,6558	116	87	03	POR	095	15/12/2006	Desapropria	15/12/2006
PA0321000	PAE ILHA SÃO MATEUS	BARCARENA	1.793,0699	328	316	03	DOG	26	06/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0322000	PAE ILHA GRANDE CAMETA	CAMETA	7.628,1222	1.500	1.431	03	POR	47	22/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0323000	PAE NOSSA SENHORA DA PAZ	ABAETETUBA	2.018,6636	520	511	03	POR	35	15/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0324000	PAE SÃO JOÃO BATISTA II	ABAETETUBA	3.250,0139	534	531	03	POR	32	15/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0325000	PAE ILHA UMARITUBA	SÃO SEBASTIAO DA BOA VISTA	752,6015	130	97	03	POR	38	15/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0326000	PAE ILHA DO PAULO	SÃO SEBASTIAO DA BOA VISTA	399,0471	40	40	03	POR	37	15/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0327000	PAE ILHA DO TESO	SÃO SEBASTIAO DA BOA VISTA	1.091,0164	190	116	03	POR	35	15/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005
PA0328000	PAE ILHA RAQUEL	SÃO SEBASTIAO DA BOA VISTA	1.652,7486	280	252	03	POR	36	15/09/2006	Em Obtenção	22/11/2005

Figura 3 – Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação

O Projeto Agroextrativista Ilha Grande Cametá fica distante da sede municipal, representando grande problemática para o deslocamento dos assentados e o escoamento da produção agrícola, frente as condições inadequadas das estradas, principalmente no período invernos.

MOURA & ROCHA (2016), afirmam que a deficiência de transportes e a má conservação das estradas vicinais para escoamento de produção, principalmente quando trata-se de estrada de acesso, é o verdadeiro empecilho para o desempenho da comercialização dos produtos a serem vendidos. E além disso, empecilho também para o acesso a saúde e educação por parte das famílias.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Estradas Vicinais

2.1.1 Conceito

DALOSTO et al (2016) elucida que as estradas vicinais correspondem a importantes elos entre as áreas rurais e urbanas, ao passo que proporcionam o escoamento e comercialização das atividades produtivas e insumos agrícolas fundamentais à produção, além de serem, também, o principal acesso aos serviços de saúde, educação e de lazer disponíveis nas áreas urbanas para os habitantes das localidades mais distantes, aumentando, assim, os laços de desenvolvimento econômicos e sociais, principalmente das comunidades camponesas ou agricultores familiares.

Segundo NUNES (2003), as estradas vicinais são de fundamental importância econômica e social para as comunidades rurais e representam grande parte da malha rodoviária brasileira (ocorrência de cerca de 83%). Essas vias exercem a função de “alimentadoras”, ou seja, através delas é estabelecida a ligação entre as comunidades produtoras e as grandes rodovias pavimentadas, por onde circularão as mercadorias até o seu destino final.

As estradas vicinais proporcionam, em sua maioria, o acesso aos projetos de assentamentos, aos projetos agroextrativistas, as comunidades quilombolas, as aldeias indígenas, as reservas extrativistas, etc. Sendo assim, trata-se de via de fundamental importância aos povos que ali residem e necessitam se locomover de forma segura e adequada.

Desta forma, NUNES (2003) afirma que as estradas vicinais de terra, dada a sua grande importância socioeconômica, sobretudo nos países em desenvolvimento, necessitam que sua superfície seja mantida permanentemente em boas condições de rolamento para proporcionar conforto e segurança aos usuários e assegurar a sua utilização durante todo o ano.

Para ASSIS (2018) a grande maioria dependente dessa tipologia de estrada para o acesso a serviços de saúde, educação e lazer; o que torna primordial a conservação dessas estradas para a melhoria da qualidade de vida dessa

população que mora afastada da zona urbana. Esses fatos mostram a preocupação que as prefeituras municipais deveriam ter com a manutenção e restauração periódica de suas estradas, principalmente as cidades de pequeno porte, onde as verbas governamentais são mais escassas.

2.1.2 Classificação

Estradas Vicinais, segundo ALMEIDA (2006) *apud* BAESSO & GONÇALVES (2003), em seu manual, dividem as estradas de terra em quatro categorias distintas, de acordo com os materiais que compõem a superfície de rolamento e com a geometria:

- a) **Categoria A:** estradas cuja superfície de rolamento é composta por agregados naturais;
- b) **Categoria B:** estradas cuja superfície de rolamento é formada por agregados produzidos artificialmente;
- c) **Categoria C:** estradas cuja superfície de rolamento é constituída por materiais oriundos de jazidas de solos naturalmente estabilizados ou ainda outros materiais semelhantes; e
- d) **Categoria D:** estradas cujo traçado foi desenvolvido de forma pioneira ou foi melhorado com mudanças no gabarito de sua seção transversal. Apresentam uma superfície de rolamento formada por materiais de seu próprio leito natural.”

Para ZOCCAL E SILVA (2016) pode-se também classificar as estradas rurais em três categorias:

- a) **Estrada Radial:** aquela que interliga a mancha urbana do município com outro município vizinho ou com seus limites territoriais;
- b) **Estrada Transversal:** a qual interliga as estradas do tipo radial;
- c) **Caminho ou Carreador:** que possuem uso e acesso mais restrito, interligando preferencialmente glebas mais isoladas até uma via municipal, estadual ou federal.

2.1.3 Características físicas

O Manual de Conservação Rodoviária DNIT (2005), explica que as rodovias intituladas de estradas de terra, a saber, não pavimentadas em termos de camadas betuminosas ou de concreto de Cimento Portland, compreendem as rodovias cuja superfície de rolamento é constituída dos materiais integrantes do próprio leito natural da via – ao qual são agregados, por vezes, materiais específicos outros, para melhorar o desempenho da rodovia. Estas rodovias, com grande frequência e em especial nas áreas rurais, resultam da evolução de trilhas e caminhos precários, remanescentes de épocas pioneiras e primitivamente construídas dentro de características técnicas bastante modestas.

De acordo com PEREIRA (2017) essas estradas resultam em traçados frequentemente sinuosos, em virtude do aproveitamento, em geral, da disposição das curvas de nível do terreno e dos divisores de água. Elas também têm plataformas com reduzidas larguras, greides próximos ao terreno natural e, na maioria das vezes, superfície em leito natural. Normalmente, apresentam seções transversais inadequadas e com deficientes condições de drenagem, sendo frequente a existência de “leitos encaixados”, em virtude do constante patrolamento da superfície estradal sem adição de materiais. Parte desses defeitos pode surgir em decorrência da inoportuna intervenção dos serviços de manutenção.

Neste sentido, estradas vicinais, na maioria das vezes, não foram construídas com base em projeto básico ou executivo, essas vias foram simplesmente “abertas”, objetivando somente “abrir caminho” ou “abrir acesso” a outras localidades mais afastadas. Por isso sua posterior melhoria através de conservação e recuperação são as únicas ações capazes de proporcionar uma condição adequada de trafegabilidade.

2.1.4 Características Técnicas

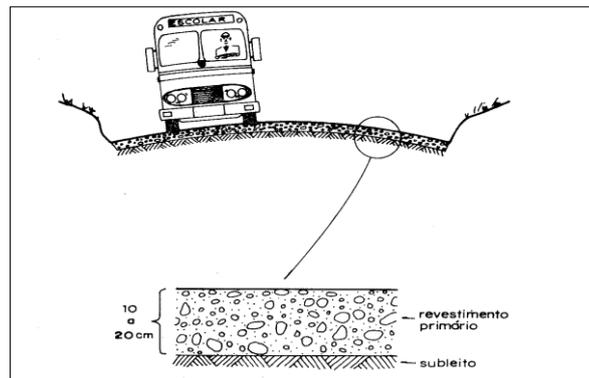
As definições quanto as características técnicas foram baseadas em SANTOS et al (1988).

- a) Capacidade de Suporte

É o que confere à estrada capacidade maior ou menor de não deformar frente às solicitações de tráfego e as estradas com baixa capacidade de suporte tendem a apresentar formação de lama por ocasião de chuvas intensas

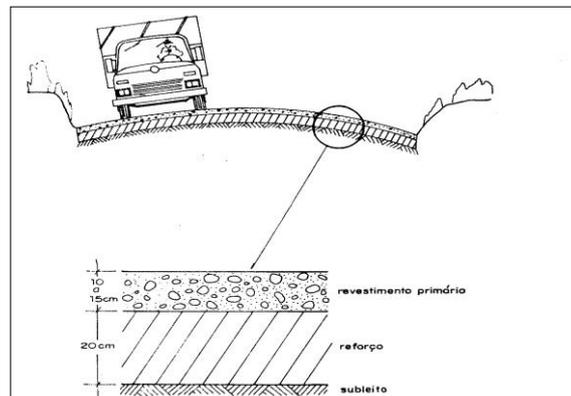
Os problemas de capacidade de suporte estão relacionados as camadas localizadas no subleito ou na camada de reforço do subleito, conforme mostrado nas figuras abaixo.

Figura 4: Camadas de uma estrada vicinal



Fonte: SANTOS et al (1988)

Figura 5: Camadas de uma estrada vicinal com reforço de subleito



Fonte: SANTOS et al (1988)

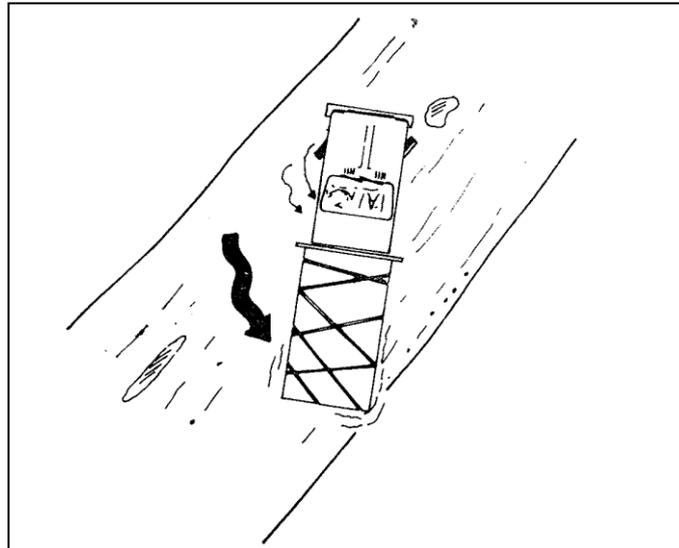
b) Condições de Rolamento e de Aderência

As condições de rolamento refereM-se às irregularidades na pista (buraco, material solto, etc.) que interferem negativamente sobre a comodidade e a segurança do tráfego. Já a aderência diz respeito às boas ou más condições de

atrito, ou seja, uma pista com boa aderência não permite a “patinação” das rodas do veículo.

Problemas nas condições de rolamento e nas condições de aderência se localizam na camada de revestimento.

Figura 6: A “patinação” das rodas de um veículo



Fonte: SANTOS et al (1988)

2.2. Principais defeitos nas estradas vicinais

As definições dos diferentes tipos de defeitos apresentados têm por base os trabalhos de ZOCCAL E SILVA (2016) e ODA (1995).

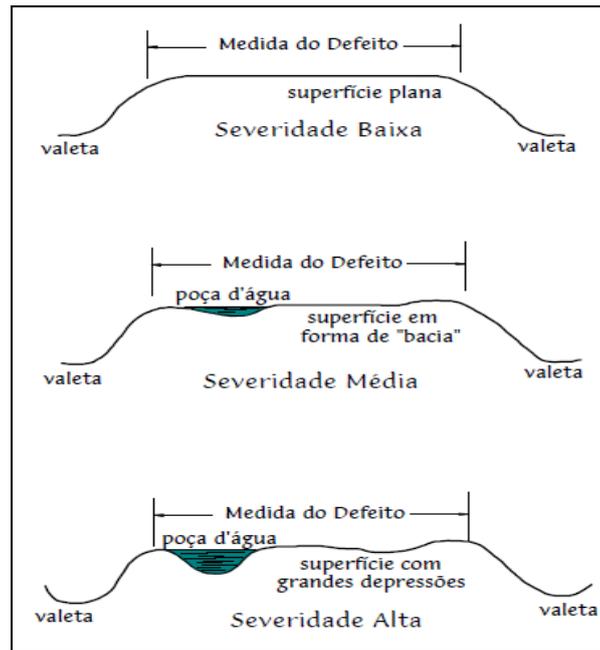
2.2.1 Seção Transversal Imprópria

Seção com declividade transversal insuficiente para o rápido escoamento das águas para fora do corpo da estrada, ou seja, as cotas do eixo são inferiores às das bordas. Assim sendo, as seções transversais das rodovias devem apresentar o eixo da pista em cota superior às bordas, excetuando-se nos segmentos em curva, onde a pista de rolamento é inclinada para o seu lado interno, em virtude da necessária superelevação, quando necessário.

Segundo Oda (1995) a condição da seção transversal imprópria é evidenciada pela água escoando ao longo da superfície de rolamento, o que resulta

na erosão, causada pela intensidade da chuva. As condições da seção transversal são avaliadas pela facilidade de escoamento da água da superfície da estrada para um local que não influencie as condições de rolamento. Baesso e Goncalves (2003) classificam a seção transversal imprópria em baixa, média e alta severidade, conforme se apresenta na Figura 1.

Figura 7: Níveis de Severidade - Seção Transversal Imprópria



Fonte: ODA (1995)

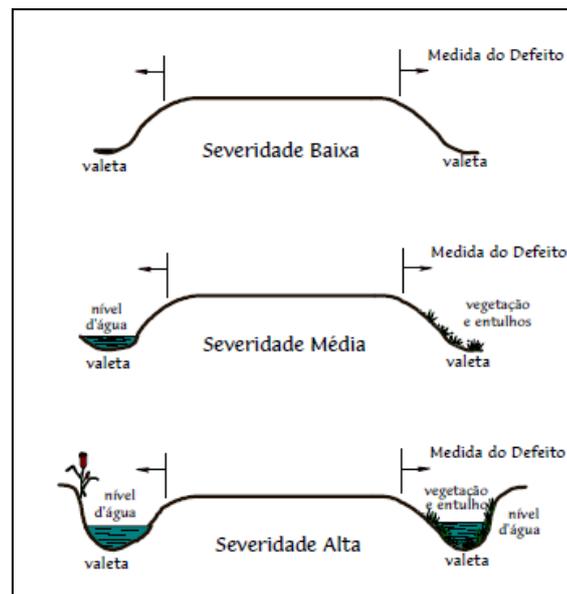


Figura 8: Pista de rolamento danificada por problemas de drenagem

2.2.2 Falta de Drenagem

Conforme recomenda Baesso e Gonçalves (2003), o leito das estradas deve ser mantido o mais próximo possível da superfície original do terreno, sendo essencial a implantação de um bom sistema de drenagem, para que se evite a sua rápida e intensa deterioração. Esse defeito se caracteriza pelo acúmulo de água em setores da plataforma, oriundo do mau funcionamento e/ou inexistência de dispositivos de drenagem superficial e profunda ou ainda pela falta de manutenção de bueiros, os quais não conduzem adequadamente as águas que transpõem a plataforma estradal. Nesse sentido, Maderna (2002) afirma que estradas mal planejadas funcionam como carregadores de sedimentos, tornando-se uma das principais responsáveis pelo assoreamento de mananciais, deslizamentos e queda de barreiras, perda de área produtiva, interrupção de corredores naturais de dispersão e deslocamento de animais silvestres. Os níveis de severidade da falta de drenagem são:

Figura 9: Níveis de severidade – falta de drenagem



Fonte: ODA (1995)

Figura 10: Falta de drenagem



Silva (1975 apud Eaton e Beaucham 1992 e Usace, 1995), completam que a drenagem lateral inadequada ocorre quando as sarjetas estão encobertas pela vegetação lindeira, cheias de entulhos ou de material granular assoreado, dificultando o escoamento da água, provocando o seu empoçamento e erodindo a borda da estrada.

A seguir apresentam-se, na Tabela 4, constante da classificação do defeito drenagem lateral inadequada, por nível de severidade, e a as alternativas para sua correção, de forma que se obtenha um perfil transversal que permita a drenagem das águas superficiais que atinjam a plataforma estradal.

DEFEITO	NÍVEIS DE SEVERIDADE	CRITÉRIO DE JULGAMENTO	FORMA DE MEDIÇÃO	ALTERNATIVA DE CORREÇÃO
Drenagem Inadequada	Baixa	Baixas quantidades de poças d'água ou evidências quanto à sua ocorrência nos dispositivos de drenagem, vegetação, detritos ou fragmentos de pedras depositadas sobre os dispositivos de drenagem	Metro linear, paralelamente Ao eixo da pista (o comprimento máximo do defeito medido é o dobro da unidade simples)	Limpeza da drenagem uma vez no ano
	Média	Moderada quantidade de poças d'água ou evidência quanto à sua ocorrência nos dispositivos de drenagem, vegetação, detritos ou fragmentos de pedras depositadas sobre os dispositivos de drenagem e, erosões nos dispositivos de drenagem		Limpeza dos bueiros
	Alta	Alta quantidade de poças ou evidências quanto à sua ocorrência nos dispositivos de drenagem, vegetação, detritos ou fragmentos de pedras depositadas sobre os dispositivos de drenagem e erosões nos dispositivos de drenagem, água fluindo superficialmente à pista ou se infiltrando na plataforma		Execução de drenagem profunda, redimensionamento dos bueiros, uso de geotêxteis, ou drenagens sub-profundas

Fonte: Baesso e Gonçalves (2003)

2.2.3 Costelas ou Corrugações

As corrugações são defeitos também conhecidos por costeletas, que são ondulações transversais na pista, com distanciamento regular entre elas, provocadas pelos esforços dinâmicos dos veículos que por ela trafegam. As distâncias e

profundidades destas ondulações variam em função do material que constitui a estrada e do tipo de veículos que por ela trafegam.

Os níveis de severidade das costelas ou corrugações são:

Figura 11: Níveis de severidade – costelas ou corrugações

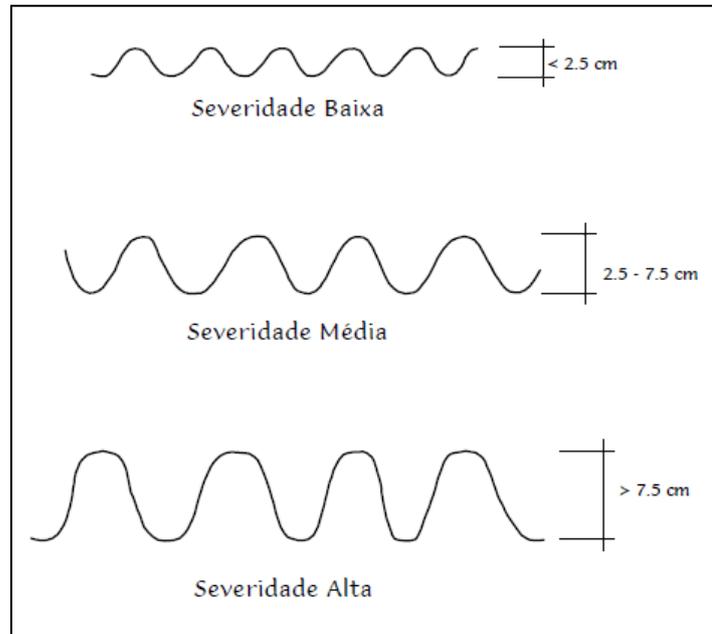


Figura 12: Corrugações

2.2.4 Excesso de Poeira

A ação abrasiva dos pneus sobre o leito da estrada faz com que se desprendam partículas e estas formam um material fino desagregado que sobe em forma de nuvens, com a sucessiva passagem de pneus dos veículos.

Os níveis de severidade da poeira são:

Figura 13: Níveis de severidade – excesso de poeira

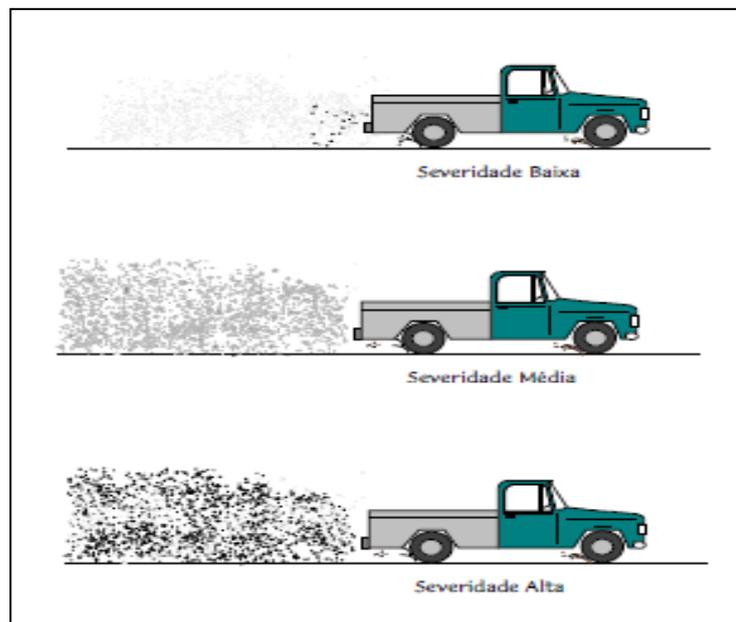


Figura 14: Excesso de poeira



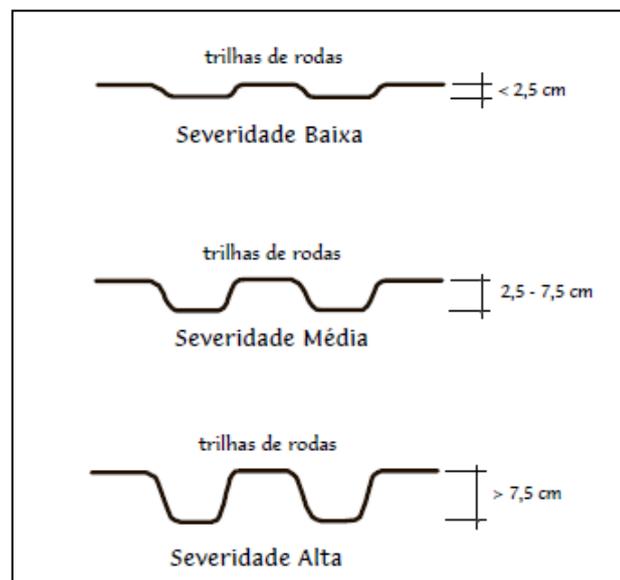
Fonte: Autora, 2019

2.2.5 Trilhas de Rodas

Surgem com a passagem persistente de pneus de veículos pesados, principalmente em época de chuva, pela mesma região da pista, diminuindo a capacidade de suporte do solo em todo o corpo do aterro.

Os níveis de severidade das trilhas de rodas são:

Figura 15: Níveis de severidade – trilhas de roda



Fonte: ODA (1995)

Figura 16: Trilhas de rodas



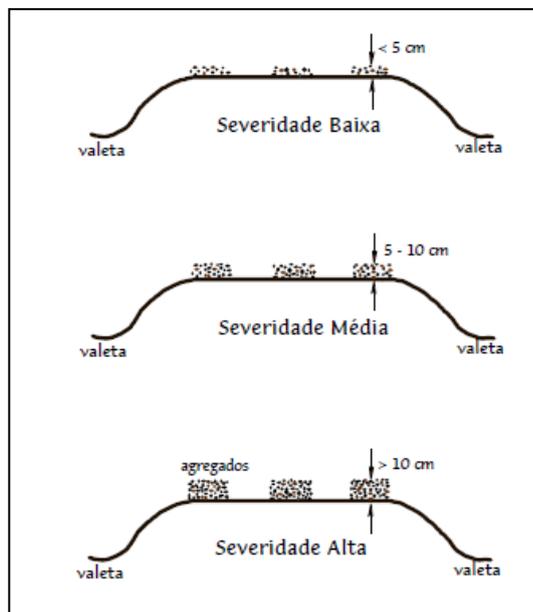
Fonte: Autora, 2019

2.2.6 Segregação de agregados (material granular)

A ação abrasiva do tráfego faz com que se soltem os agregados maiores, formando-se bermas nas laterais e no centro da estrada.

Essa segregação de agregados decorre do tipo de material utilizado no revestimento da estrada e sua aplicação, podendo ser agravado na manutenção da via. Os níveis de severidade da segregação são:

Figura 17: Níveis de severidade – segregação



Fonte: ODA (1995)

Figura 18: Segregação de material aplicado



Fonte: ZOCCAL E SILVA, 2016

2.2.7 Queda de Barreiras

É normalmente provocada pela inclinação errada do talude do corte ou do aterro na lateral da via, sem levar em conta o tipo de solo ali existente. As rupturas, desmoronamentos e deslizamentos dessas faixas desprotegidas vão ocorrer em épocas de chuvas.

Figura 19: Queda de barreira devido falta de conservação do solo

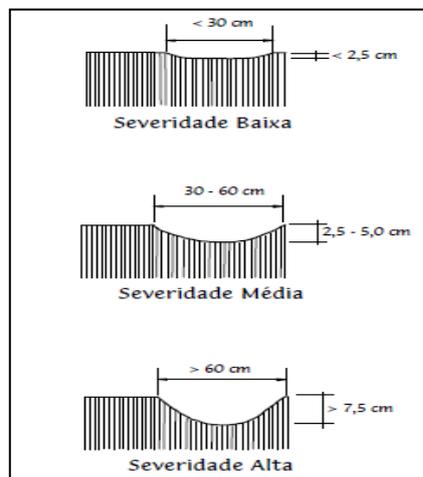


Fonte: ZOCCAL E SILVA, 2016

2.2.8 Buracos

A formação de buracos se dá pela contínua expulsão de partículas sólidas do leito quando da passagem de veículos sobre um local onde há empoçamento de água, resultando assim no surgimento de buracos. Os níveis de severidade dos buracos são:

Figura 20: Níveis de severidade – buraco



Fonte: ODA (1995)

Figura 21: Buraco



Fonte: ZOCCAL E SILVA, 2016

Como bem descrevem ainda ZOCCAL E SILVA (2016), os defeitos na pista de rolamento nas estradas rurais (estradas vicinais) são ocasionados por vários fatores, sendo os principais: climáticos (chuvas), condição de tráfego e formas de manutenção inadequadas

- a) **Fatores Climáticos** – a água das chuvas umedece e encharca o solo da pista de rolamento, diminuindo sua capacidade de suportar a carga e quando corre por sua superfície, arranca material, transporta e deposita em outro local, fazendo surgir buracos e valas;
- b) **Condição de Tráfego** – a movimentação de veículos aplica tensões fazendo surgir deformações na estrada;
- c) **Forma de Manutenção** – muitas vezes a intervenção com máquinas de terraplenagem, sendo mal orientada, poderá produzir resultado inverso do que é esperado, causando redução da capacidade de suporte da pista, alteração da drenagem, etc.

2.3. Conservação

A conservação é o conjunto de operações destinadas a preservar as características técnicas e operacionais de uma rodovia ou obra-de-arte de acordo com sua concepção original e podem ser das seguintes formas CABRAL (2011):

2.3.1 Conservação Corretiva

É o conjunto de operações de conservação que tem como objetivo reparar ou sanar um defeito e restabelecer o funcionamento dos componentes da rodovia propiciando conforto e segurança aos usuários;

2.3.2 Conservação Periódica

Conservação requerida em intervalos de tempo determinados;

2.3.3 Conservação Preventiva Periódica

Operação de conservação, realizadas periodicamente com o objetivo de evitar o surgimento ou agravamento de defeitos. Sua frequência depende do trânsito, topografia e clima;

2.3.4 Conservação Rotineira

Reparos localizados de defeitos na pista ou no acostamento com extensão inferior a 150m e manutenção regular dos dispositivos de drenagem, dos taludes laterais, da faixa lindeira, dos dispositivos de sinalização e demais instalações da rodovia;

2.3.5 Conservação de Emergência

É o conjunto de operações destinadas a corrigir defeitos surgidos de modo repentino, ocasionando restrições ao tráfego e ou sérios riscos aos usuários.

3. DIAGNÓSTICO DOS DEFEITOS NA ESTRADA

O Diagnóstico dos defeitos foi obtido através de avaliação visual feito em campo no decorrer do ano de 2018, nos meses de março (período chuvoso) e de Julho (período ensolarado).

A estrada vicinal em questão, de acordo com a classificação indicada neste trabalho, se enquadra como Categoria A e do tipo Caminho ou Carreador.

Tal enquadramento se deu devido por sua superfície de rolamento ser composta de agregados naturais e ser estrada vicinal que interligar o projeto de assentamento Paragonorte à via estadual, qual seja a PA 125, mas com considerável distância do PA, distância essa que ultrapassa os seus 80km.

3.1 Defeitos encontrados e alternativas de correção

3.1.1 Seção Transversal Inadequada

Foi constatado seção transversal inadequada em grande parte do trecho total dos 80km, sendo alguns pontos com severidade baixa e outros média, a depender do trecho.

O que mais se visualizou foi a falta de abaulamento (inclinação para as laterais), prejudicando assim a drenagem das águas pluviais, ocasionando o acúmulo de água na superfície da via, causando aquaplanagem (deslizamento sobre a água de um veículo como o aquaplano) e ainda o encharcamento do revestimento primário.

Figura 23: Seção transversal inadequada - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Figura 24: Seção transversal inadequada 2 - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

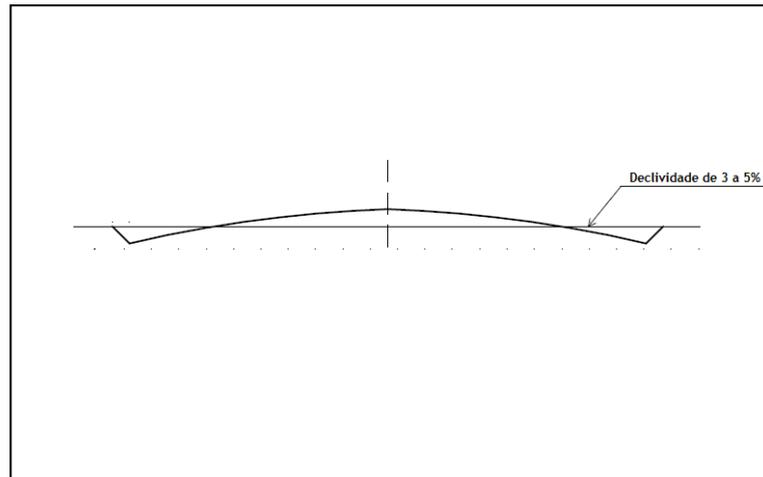
Tabela 1: Alternativas para a correção - seção transversal inadequada

DEFEITO	SEVERIDADE	CRITÉRIO DE JULGAMENTO	FORMA DE MEDIÇÃO	ALTERNATIVA DE CORREÇÃO
Seção Transversal Inadequada	Baixa	Baixa quantidade de poças d'água ou indicação de que elas tenham ocorrido na superfície, na forma de observação de áreas úmidas, ou o caso mais extremo, a rodovia não apresenta nenhuma declividade transversal	Metro linear, por unidade simples (ao longo do eixo da rodovia ou paralelamente a este)	Somente patrolamento
	Média	Quantidade moderada de poças d'água ou indicação de que elas tenham ocorrido na superfície da rodovia, ou a seção transversal da rodovia apresenta forma parabólica		Somente patrolamento / Patrolamento, adição de material (água ou material, ou ambos) e compactação
	Alta	Alta quantidade de poças ou indicação de que elas tenham ocorrido na superfície da rodovia ou a rodovia contém severas depressões na pista		Gradeamento da pista, a adição de material, umedecimento ou secagem do material, conformação e compactação

Fonte: Pereira (2017) *apud* Baesso e Gonçalves (2003)

Ainda, segundo Manual de conservação do DNIT (2005), deve-se conformar a superfície com uma declividade de 3% a 5%.

Figura 25: Seção transversal adequada



Fonte: Autora, 2019

3.1.2 Falta de Drenagem

A falta de drenagem superficial na estrada foi enxergada com clareza, em quase todo o trecho, uma vez que não se visualizou valetas, sarjetas, saídas laterais de água, etc.

De acordo com os autores citados neste trabalho, a severidade da falta de drenagem se enquadrou como severidade média, ao passo que se apresentou acúmulo de água em uma das laterais da estrada vicinal.

Figura 26: Falta de drenagem – Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Figura 27: Falta de drenagem 2– Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Tabela 2: Alternativas para a correção – falta de drenagem

DEFEITO	NÍVEIS DE SEVERIDADE	CRITÉRIO DE JULGAMENTO	FORMA DE MEDIÇÃO	ALTERNATIVA DE CORREÇÃO
Drenagem Inadequada	Baixa	Baixas quantidades de poças d'água ou evidências quanto à sua ocorrência nos dispositivos de drenagem, vegetação, detritos ou fragmentos de pedras depositadas sobre os dispositivos de drenagem	Metro linear, paralelamente Ao eixo da pista (o comprimento máximo do defeito medido é o dobro da unidade simples)	Limpeza da drenagem uma vez no ano
	Média	Moderada quantidade de poças d'água ou evidência quanto à sua ocorrência nos dispositivos de drenagem, vegetação, detritos ou fragmentos de pedras depositadas sobre os dispositivos de drenagem e, erosões nos dispositivos de drenagem		Limpeza dos bueiros
	Alta	Alta quantidade de poças ou evidências quanto à sua ocorrência nos dispositivos de drenagem, vegetação, detritos ou fragmentos de pedras depositadas sobre os dispositivos de drenagem e erosões nos dispositivos de drenagem, água fluindo superficialmente à pista ou se infiltrando na plataforma		Execução de drenagem profunda, redimensionamento dos bueiros, uso de geotêxteis, ou drenagens sub-profundas

Fonte: Pereira (2017) *apud* Baesso e Gonçalves (2003)

3.1.3 Costelas ou Corrugações

Quanto as costelas ou corrugações, foram perceptivas durante a locomoção do veículo devido uma pequena sensação de “tremedeira” e desconforto durante a viagem,

porém de forma até aceitável, até porque apresentam profundidade menor que 2,5cm. Sendo assim, tal defeito, de acordo com ODA (1995), fica classificado como de severidade baixa.

Figura 28: Corrugações - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Figura 29: Corrugações 2 - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Tabela 3: Alternativas para a correção – corrugações

DEFEITO	NÍVEIS DE SEVERIDADE	CRITÉRIO DE JULGAMENTO	FORMA DE MEDIÇÃO	ALTERNATIVA DE CORREÇÃO
Corrugações	Baixa	As depressões oriundas têm altura menor que 3 cm	Metro quadrado, para uma dada unidade simples (a quantidade medida não poderá exceder à área da unidade simples)	Somente patrolamento
	Média	As depressões oriundas têm altura entre 3 e 8 cm		Somente patrolamento / Patrolamento, adição de material (água ou material, ou ambos) e compactação
	Alta	As depressões oriundas têm altura maior que 8 cm		Gradeamento da pista, a adição de material, umedecimento ou secagem do material, conformação e compactação da plataforma

Fonte: Pereira (2017) *apud* Baesso e Gonçalves (2003)

3.1.4 Excesso de Poeira

Durante o andamento no trecho de 80km, percebeu-se, no período ensolarado, que nos pontos mais estreitos da via havia a suspensão excessiva de poeira, sendo necessário a parada do veículos, já que a visibilidade ficava totalmente prejudicada. No entanto em outros pontos a poeira não tinha grande quantidade, podendo assim dar continuidade a viagem, por esses motivos são classificadas como de severidade média e alta, a depender do trecho.

Figura 30: Excesso de poeira - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Figura 31: Excesso de poeira 2 - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Tabela 4: Alternativas para a correção – excesso de poeira

DEFEITO	DESCRIÇÃO DO DEFEITO	NÍVEIS DE SEVERIDADE	CRITÉRIO DE JULGAMENTO	FORMA DE MEDIÇÃO	ALTERNATIVA DE CORREÇÃO
Excesso de Poeira	Perda de partículas finas, integrantes das misturas de materiais, que compõem a superfície de rolamento, causando perigo aos usuários e significativos problemas ambientais	Baixa	Tráfego produzindo poeira em níveis que prejudiquem a visibilidade dos usuários	O avaliador deve transitar com veículo a uma velocidade situada na faixa de 40 a 50 km/h	Umedecer a pista
		Média	Tráfego produzindo moderada nuvem de poeira, provocando obstrução parcial da visibilidade ao usuário, diminuindo sensivelmente a velocidade de operação		Adicionar estabilizadores
		Alta	Tráfego produzindo uma grande nuvem de poeira e causando obstrução severa de visibilidade, com tráfego lento ou parado		Adicionar estabilizadores, gradeamento da pista, adição de água e compactação. Gradeamento da pista, adição de agregados e estabilizadores, água, conformação e compactação

Fonte: Pereira (2017) *apud* Baesso e Gonçalves (2003)

3.1.5 Segregação de agregados (material granular)

A segregação do agregado foi constatada, principalmente em trechos que havia sofrido manutenção inadequada, ou seja, manutenção sem a execução da compactação após a troca do revestimento primário. Por este motivo a severidade se classificou como média.

Figura 32: Segregação do agregado - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Figura 33: Segregação do agregado 2 - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Tabela 5: Alternativas para a correção – segregação de agregado

DEFEITO	NÍVEIS DE SEVERIDADE	CRITÉRIO DE JULGAMENTO	FORMA DE MEDIÇÃO	ALTERNATIVA DE CORREÇÃO
Perda de Agregados	Baixa	Pouca perda de agregados na superfície da pista, ou bermas de agregados com altura até 5 cm no acostamento ou nas áreas utilizadas em menor escala pelo tráfego	Metro linear, paralelamente ao eixo da pista, em uma unidade simples.	Somente patrolamento
	Média	Moderada perda de agregados na superfície da pista, ou bermas de agregados com altura entre 5 cm e 10 cm no acostamento ou nas áreas utilizadas em menor escala pelo tráfego. Uma grande quantidade de partículas finas é usualmente encontrada na superfície da pista.		Somente patrolamento / Patrolamento, adição de material e compactação da plataforma
	Alta	Bermas de agregados com altura maiores que 10 cm no acostamento / faixa lateral ou nas áreas utilizadas em menor escala pelo tráfego.		Gradeamento da pista, adição de material e água ou secagem, conformação e compactação

Fonte: Pereira (2017) *apud* Baesso e Gonçalves (2003)

3.1.6 Buracos

Poucos foram os buracos encontrados, alguns no início de sua formação e sem acúmulos de água, ao passo que outros, no período invernos, grandes e com certo acúmulo de água. Por este motivo ficou classificado como de severidade baixa e média, a depender do trecho.

Figura 34: Surgimento de buracos - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Figura 35: Buraco com acúmulo de água - Estrada da CAIP



Fonte: Autora, 2019

Tabela 6: Alternativas para a correção – buracos

DEFEITO	NÍVEIS DE SEVERIDADE	FORMA DE MEDIÇÃO	ALTERNATIVA DE CORREÇÃO
Buracos	Baixa	Quantidade e dimensões	Somente patrolamento
	Média		Somente patrolamento / Patrolamento, adição de material (água, agregados) e compactação da plataforma
	Alta		Somente patrolamento / Patrolamento, adição de material (água, agregados) e compactação da plataforma

Fonte: Pereira (2017) *apud* Baesso e Gonçalves (2003)

4. CONCLUSÃO

O objeto deste trabalho era fazer o diagnóstico dos defeitos superficiais de uma Estrada Vicinal e indicar alternativas para correção dos defeitos constatados

Optou-se por realizar o trabalho no Município de Paragominas - Pa, devido a existência do Projeto de Assentamento Paragonorte, também conhecido como CAIP, o qual possui grande área e sua estrada de acesso, conhecida como Estrada da CAIP, tem considerável extensão, qual seja, mais de 80 quilômetros.

Diante do diagnóstico realizado conclui-se que a estrada da CAIP, recebe uma boa atenção por parte da Prefeitura Municipal de Paragominas, pois além da constatação de vários defeitos superficiais, durante os dois momentos de verificação “in loco” não houve interrupção da viagem, havendo boa trafegabilidade, sendo possível a análise total da via.

No entanto, percebeu-se que a manutenção, que é realizada periodicamente, não é feita de forma adequada, já que, mesmo nos trechos que haviam passado por manutenção recentemente, houve a constatação de seção transversal sem abaulamento, inexistência de valetas e a falta da compactado, fato esse último, resultando na segregação e perda do agregado. E ainda a falta de análise laboratorial do material de jazida, utilizado para no revestimento primário.

Diante do exposto, faz-se as seguintes recomendações:

- Capacitar a equipe técnica quanto construção de rodovias, tanto pavimentadas como não-pavimentadas;
- Realizar análise de laboratório no material usado no revestimento primário;
- Efetuar serviços de compactação, juntamente aos de conformação da plataforma, com vistas à durabilidade das melhorias realizadas;
- Executar os dispositivos de drenagem superficial, tendo em vista a melhoria geral da drenagem da via, melhorando assim as condições de segurança dos usuários.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. V. O. **Concepção de modelos de avaliação de rolamento e indicação de priorização de vias como etapas de um sistema de gerência de vias não pavimentadas**. Dissertação p. 195. Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, 2006.

ASSIS, João Carlos Silva de. **Estudo e verificação de patologias em estradas não pavimentadas e suas soluções**. Trabalho de Conclusão de Curso. 59p. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2018

CABRAL, Érika Santos Pinto. **Estudo de Caso Sobre Conservação de Rodovias Não Pavimentadas – MG-161: 2011**. 55f. Relatório Técnico Científico (Pósgraduação em Engenharia de Estradas com Ênfase em Drenagem), Faculdade de Engenharia de Minas Gerais, Belo Horizonte, Dezembro, 2011.

DALOSTO, J. A et al. Artigo: **Estradas vicinais de terra: estudo técnico da rodovia MT-336**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.23;p.1638.2016

DER - Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo. Manual Básico de Estradas e Rodovias Vicinais. São Paulo, DER/SP, 2012. 2 v. Disponível <http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Documentos/RodoviasVicinais.aspx>. Acesso em: 04 de maio. 2019.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2005). **Manual de Conservação Rodoviária**. Publicação IPR – 710, DNER, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 564 p.

DUTRA, R.P.S. et al.. Artigo: Avaliação da Potencialidade de Argilas do Rio Grande do Norte - Brasil. Cerâmica Industrial, São Paulo, Vol. 11, n.11(2), mar./abr. 2006. Pag. 42-46.

GOOGLE MAPS <<https://www.google.com/maps/dir/PA+125/CAIP+-+PARAGOMINAS/>> acesso em: 17 de abril. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama do Município de Paragominas. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/paragominas/panorama>>. acesso em: 22 de abril. 2019.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Relatório da Divisão de Desenvolvimento DD, 2016. Disponível em: <<http://wiki.incra.gov.br/index.php/DD>> acesso em: 02 de maio.2019.

MOURA, Rodolfo de Lima.; ROCHA, Vicente Wesley Paiva. **Da conquista da terra, ao sistema de produção e comercialização: dados relevantes do PA Paragonorte Paragominas, Pará**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Paragominas - PA, 2016. 70 f.

NUNES, Tercia Valfridia Lima. **Método de Previsão de Defeitos em Estradas Vicinais de Terra com Base no Uso das Redes Neurais Artificiais: Trecho de Aquiraz - CE.** Fortaleza, Dissertação p. 118. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003

ODA, Sandra.; **Caracterização de uma rede municipal de estradas não-pavimentadas.** Dissertação (mestrado). 186p. Universidade de São Carlos, 1995.

PAIXÃO, Alfredo Aguirre da P149 **Sistema rodoviário da microrregião geográfica de Aquidauana-MS/** Aquidauana, MS, 2017. 97 f.

PEREIRA, Francisco José Manoel. **DIAGNÓSTICO DOS DEFEITOS SUPERFICIAIS DA ESTRADA VICINAL CARÁS – UMARI, NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE – CE/** Francisco José Manoel Pereira – Juazeiro do Norte: URCA/ Centro de Ciências e Tecnologia, 2017. 70 p.

SANTOS, A. R. et. al., **Estradas Vicinais de Terra. Manual técnico para conservação e recuperação.** Instituto de pesquisas tecnológicas do Estado de São Paulo, AS. São Paulo-SP, 1988.

ZOCCAL, José Cezar. SILVA, Paulo Augusto Romero e. **Manutenção de Estradas e Conservação da água em zona rural: causas, consequências e problemas na manutenção e conservação de estrada rural.** 118p. v.2. São Jose do Rio Preto. CODASP.fev de 2016.

REFERENCIAS

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/14/economia-cameta.html>

<http://www.fapespa.pa.gov.br/upload/Arquivo/anexo/357.pdf?id=1463578473>