



As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente 2

Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2019

Henrique Ajuz Holzmann
(Organizador)

As Engenharias frente a Sociedade, a
Economia e o Meio Ambiente 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E57	<p>As engenharias frente a sociedade, a economia e o meio ambiente 2 [recurso eletrônico] / Organizador Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (As Engenharias Frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-430-6 DOI 10.22533/at.ed.306192506</p> <p>1. Engenharia – Aspectos sociais. 2. Engenharia – Aspectos econômicos. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras As Engenharias frente a Sociedade, a Economia e o Meio Ambiente Volume 1, 2, 3 e 4 abordam os mais diversos assuntos sobre métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação do homem com o meio ambiente e seus recursos.

O Volume 1 está disposto em 31 capítulos, com assuntos voltados a engenharia do meio ambiente, apresentando processos de recuperação e reaproveitamento de resíduos e uma melhor aplicação dos recursos disponíveis no ambiente, além do panorama sobre novos métodos de obtenção limpa da energia.

Já o Volume 2, está organizado em 32 capítulos e apresenta uma vertente ligada ao estudo dos solos e águas, com estudos de sua melhor utilização, visando uma menor degradação do ambiente; com aplicações voltadas a construção civil de baixo impacto.

O Volume 3 apresenta estudos de materiais para aplicação eficiente e econômica em projetos, bem como o desenvolvimento de projetos mecânico e eletroeletrônicos voltados a otimização industrial e a redução de impacto ambiental, sendo organizados na forma de 28 capítulos.

No último Volume, são apresentados capítulos com temas referentes a engenharia de alimentos, e a melhoria em processos e produtos.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTUDOS DA ÁGUA E SEDIMENTOS NA BACIA DO RIO UBERABINHA EM UBERLÂNDIA - MG	
Maria da Graça Vasconcelos	
Luiz Alfredo Pavanin	
Erich Vectore Pavanin	
DOI 10.22533/at.ed.3061925061	
CAPÍTULO 2	13
BATIMETRIA E MEDIÇÃO DE VAZÃO NA BACIA DO RIO JI-PARANÁ - RO	
Renato Billia de Miranda	
Camila Bermond Ruezzeno	
Bruno Bernardo dos Santos	
Frederico Fabio Mauad	
DOI 10.22533/at.ed.3061925062	
CAPÍTULO 3	26
MONITORAMENTO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ENSAIO DE PROVA DE CARGA EM SOLO BASÁLTICO	
Daniel Russi	
Sandra Garcia Gabas	
Giancarlo Lastoria	
DOI 10.22533/at.ed.3061925063	
CAPÍTULO 4	37
UTILIZAÇÃO DO MÉTODO PAPEL FILTRO E CENTRÍFUGA PARA DETERMINAÇÃO DE CURVAS DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO E CORRELAÇÕES COM PARÂMETROS GEOTÉCNICOS	
Ana Carolina Dias Baêso	
Eduardo Souza Cândido	
Roberto Francisco de Azevedo	
Gustavo Armando dos Santos	
Tulyo Diniz Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3061925064	
CAPÍTULO 5	51
DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS CARACTERÍSTICOS DE UM SOLO TROPICAL DA BAIXADA FLUMINENSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Fernando Benedicto Mainier	
Claudio Fernando Mahler	
Viktor Labuto Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.3061925065	
CAPÍTULO 6	61
ELABORAÇÃO DE UMA CARTA DE UNIDADES DE TERRENO DO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM – ES	
Bruna Xavier Faitanin	
Éder Carlos Moreira	
Altair Carrasco de Souza	
Vitor Roberto Schettino	
DOI 10.22533/at.ed.3061925066	

CAPÍTULO 7	69
ESTABILIZAÇÃO DE UM SOLO SILTE ARENOSO DA FORMAÇÃO GUABIROTUBA COM CAL PARA USO EM PAVIMENTAÇÃO	
Wagner Teixeira Eclesielter Batista Moreira João Luiz Rissardi Vanessa Corrêa de Andrade Ronaldo Luis dos Santos Izzo	
DOI 10.22533/at.ed.3061925067	
CAPÍTULO 8	80
INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE CAL HIDRATADA NA RESISTÊNCIA DE SOLOS SEDIMENTARES	
Jair de Jesús Arrieta Baldovino Eclesielter Batista Moreira Ronaldo Luis Dos Santos Izzo Juliana Lundgren Rose Erico Rafael Da Silva Wagner Teixeira Felipe Perretto Roberto Pan	
DOI 10.22533/at.ed.3061925068	
CAPÍTULO 9	95
PERFILAGEM DO SUBSOLO NO MUNICÍPIO DE APUCARANA-PR COM BASE EM DADOS DE SONDAgens DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT	
Mariana Alher Fernandes Augusto Montor de Freitas Luiz	
DOI 10.22533/at.ed.3061925069	
CAPÍTULO 10	104
UTILIZAÇÃO DO PERMEÂMETRO DE TUBO NA DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE DE CAMADAS SUPERFICIAIS DE SOLOS	
Marcos Túlio Fernandes Glaucimar Lima Dutra	
DOI 10.22533/at.ed.30619250610	
CAPÍTULO 11	116
DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO EM SOLO REFORÇADO COM GEOSSINTÉTICOS	
Alessandra Lidia Mazon Maytê Pietrobelli de Souza Bianca Penteado de Almeida Tonus André Fanaya	
DOI 10.22533/at.ed.30619250611	

CAPÍTULO 12 133

AVALIAÇÃO DA ERODIBILIDADE DO SOLO DE CARACTERÍSTICA NÃO LATERÍTICA SOB O ENFOQUE GEOTÉCNICO NAS MARGENS DA TO-222 NO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA - TO

Glacielle Fernandes Medeiros
Renata de Moraes Farias
Palloma Borges Soares
Ana Sofia Oliveira Japiassu
Andressa Fiuza de Souza
Igor Guimarães Matias

DOI 10.22533/at.ed.30619250612

CAPÍTULO 13 144

ADAPTAÇÃO DE METODOLOGIA DE HIERARQUIZAÇÃO DE NÍVEIS DE ATENÇÃO UTILIZADA EM MINERAÇÃO PARA TRABALHOS DE MAPEAMENTO DE RISCOS GEOTÉCNICOS EM ÁREA URBANA

Marcelo Corrêa da Silva
Daiara Luiza Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.30619250613

CAPÍTULO 14 157

PRODUÇÃO DE CONCENTRADO ÚMIDO FOSFATADO: UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO NA MINERAÇÃO

Matheus Henrique Borges Coutinho
Ricardo Antonio de Rezende
Cibele Tunussi
Marcos Vinicius Agapito Mendes

DOI 10.22533/at.ed.30619250614

CAPÍTULO 15 163

ESTUDO DOS DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUGESTÕES PARA A MINIMIZAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DOS MESMOS, VISANDO A OTIMIZAÇÃO DOS CUSTOS DAS OBRAS E MENORES IMPACTOS AMBIENTAIS

Beatriz Zeurgo Fernandes
Rafael Bergjohann
Luiz Carlos de Campos

DOI 10.22533/at.ed.30619250615

CAPÍTULO 16 176

USO DA CINZA DO BAGAÇO DA CANA-DE-AÇÚCAR COMO SUBSTITUTO PARCIAL DO CIMENTO PORTLAND

Kenyson Diony Souza Silva
Raduan Krause Lopes
Fabiano Medeiros Da Costa

DOI 10.22533/at.ed.30619250616

CAPÍTULO 17 192

ESTUDOS PRELIMINARES DA APLICAÇÃO DE RESÍDUO DE MINÉRIO DE COBRE SULFETADO NA ELABORAÇÃO DE ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REVESTIMENTO

Julia Alves Rodrigues
Dilson Nazareno Pereira Cardoso
Abel Jorge Rodrigues Ferreira
Edinaldo José de Sousa Cunha
Bruno Marques Viegas
Edilson Marques Magalhães
José Antônio da Silva Souza

DOI 10.22533/at.ed.30619250617

CAPÍTULO 18 200

AValiação DO COMPORTAMENTO DE COMPOSIÇÕES A BASE DE CIMENTO DE ALUMINATO DE CÁLCIO FRENTE AOS MICRORGANISMOS STAPHYLOCOCCUS AUREUS E ESCHERICHIA COLI

Renata Martins Parrreira
Talita Luana de Andrade
Newton Soares da Silva
Cristina Pacheco Soares
Victor Carlos Pandolfelli
Ivone Regina de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.30619250618

CAPÍTULO 19 209

UMA TÉCNICA, BASEADA EM PROJETO DE EXPERIMENTOS, PARA OTIMIZAÇÃO DA DOSAGEM DE ARGAMASSA MISTA DE CIMENTO, CAL E AREIA

André Rodrigues Monticeli
Paulo César Mappa
Aellington Freire de Araújo
Emerson Ricky Pinheiro
Karoline Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.30619250619

CAPÍTULO 20 221

REDUÇÃO DO CONSUMO DE AÇO EM VIGAS DE CONCRETO ARMADO SUBMETIDAS AO ESFORÇO CORTANTE ATRAVÉS DA ESCOLHA DO ÂNGULO DAS BIELAS

Lucas Teotônio de Souza
Paula de Oliveira Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.30619250620

CAPÍTULO 21 232

ANÁLISE DE CRONOGRAMA FÍSICO x CRONOGRAMA REALIZADO NA OBRA DO FÓRUM DE RIO NEGRO/PR PARA FINS DE DIMINUIÇÃO DOS ATRASOS

Nathalia Loureiro de Almeida Correa

DOI 10.22533/at.ed.30619250621

CAPÍTULO 22 250

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO CORRETO DIMENSIONAMENTO DOS VERTEDORES EM BARRAGENS E SUAS INFLUÊNCIAS ECOLÓGICAS E SOCIOECONÔMICAS. ESTUDO DE CASO: USINA HIDRELÉTRICA DE XINGÓ

Jéssica Beatriz Dantas
Djair Félix da Silva

DOI 10.22533/at.ed.30619250622

CAPÍTULO 23	262
ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTO PERMEÁVEL EM UMA ÁREA DA CIDADE DE JOINVILLE/SC	
Adilon Marques dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.30619250623	
CAPÍTULO 24	281
ANÁLISE NUMÉRICA DA SENSIBILIDADE DO ALGORITMO IMPLEX APLICADO EM UM CENÁRIO HIPOTÉTICO DE ESTABILIDADE DE TALUDE VIA TÉCNICA DE DESCONTINUIDADES FORTES	
Nayara Torres Belfort	
Ana Itamara Paz de Araujo	
Kátia Torres Botelho Galindo	
Igor Fernandes Gomes	
Leonardo José do Nascimento Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.30619250624	
CAPÍTULO 25	294
DIMENSIONAMENTO DE LAJES MACIÇAS POR MEIO DE CÁLCULO MANUAL E COM O AUXÍLIO DE UM SOFTWARE COMPUTACIONAL	
Iva Emanuely Pereira Lima	
Vitor Bruno Santos Pereira	
Vinicius Costa Correia	
DOI 10.22533/at.ed.30619250625	
CAPÍTULO 26	306
DIMENSIONAMENTO OTIMIZADO DE PILARES MISTOS PREENCHIDOS DE AÇO E CONCRETO	
Jéssica Salomão Lourenção	
Élcio Cassimiro Alves	
DOI 10.22533/at.ed.30619250626	
CAPÍTULO 27	325
ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS: MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	
João Augusto Dunck Dalosto	
Luiz Fernando Hencke	
Jhonatan Conceição dos Santos	
Hevrlí da Silva Carneiro Pilatti	
DOI 10.22533/at.ed.30619250627	
CAPÍTULO 28	336
APLICAÇÃO DO CPR EM SOLOS MOLES NA REGIÃO DO CAMPO DOS PERDIZES: DUPLICAÇÃO DA BR 135, ENTRE O KM 39,36 E O KM 39,90	
Rodrigo Nascimento Barros	
Larysse Lohana Leal Nunes	
Saymo Wendel de Jesus Peixoto Viana	
DOI 10.22533/at.ed.30619250628	
CAPÍTULO 29	348
ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR INTERNO DE UMA TERAPIA INTENSIVA	
Sylvia Katherine de Medeiros Moura	
Antonio Calmon de Araújo Marinho	
Wagner Amadeus Galvão de Souza	
Angelo Roncalli Oliveira Guerra	
DOI 10.22533/at.ed.30619250629	

CAPÍTULO 30	357
'ARTENGENHARIA': UMA PONTE TRANSDISCIPLINAR PARA O DESENVOLVIMENTO DO POTENCIAL HUMANO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO DO CONHECIMENTO	
Ana Alice Trubbianelli	
DOI 10.22533/at.ed.30619250630	
CAPÍTULO 31	371
PROCEDIMENTO DE ANÁLISE EXPERIMENTAL E NÚMÉRICO DE UMA PONTE EXECUTADA COM PALITOS DE PICOLÉ	
Matheus Henrique Morato de Moraes	
João Eduardo Sousa de Freitas	
Diogo Henrique Morato de Moraes	
Juarez Francisco Freire Junior	
Wellington Andrade da Silva	
Geraldo Magela Gonçalves Filho	
DOI 10.22533/at.ed.30619250631	
CAPÍTULO 32	383
EXERGIA HÍDRICA EM SISTEMAS REDUTORES DE PRESSÃO	
Conrado Mendes Moraes	
Ângela B. D. Moura	
Eduardo D. P. Schuch	
Eduardo de M. Martins	
DOI 10.22533/at.ed.30619250632	
SOBRE O ORGANIZADOR	393

ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS: MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

João Augusto Dunck Dalosto

Universidade do Estado de Mato Grosso,
Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e
Sociais Aplicada
Nova Xavantina – Mato Grosso

Luiz Fernando Hencke

Universidade do Estado de Mato Grosso,
Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e
Sociais Aplicada
Nova Xavantina – Mato Grosso

Jhonatan Conceição dos Santos

Universidade do Estado de Mato Grosso,
Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e
Sociais Aplicada
Nova Xavatina – Mato Grosso

Hevri da Silva Carneiro Pilatti

Universidade do Estado de Mato Grosso,
Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas e
Sociais Aplicada
Nova Xavantina – Mato Grosso

RESUMO: A rodovia MT-336 é uma rodovia estadual não pavimentada, localizada no município de Barra do Garças-MT, que proporciona o fluxo de produtos, insumos e circulação de pessoas da região rural para o perímetro urbano do município e vice-versa. Isto posto, verifica-se a importância destas vias rurais, as quais permitem o acesso aos serviços básicos do Estado por parte da população e,

também, contribuem com a economia regional. Deste modo, a presente pesquisa objetiva demonstrar que as técnicas de conservação e manutenção são imprescindíveis para a durabilidade das estradas não pavimentadas, visto que estas estão constantemente exposta às intempéries e solicitações do tráfego de veículos. Para tanto, inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico e posteriormente o estudo de caso na rodovia MT-336, analisando o sistema de drenagem e estudo das patologias identificadas no percurso escolhido, com registros fotográficos. Os resultados da pesquisa evidenciaram problemas de drenagem, mistura do tratamento da plataforma fora dos padrões recomendados e, também, ausência de manutenção periódica adequada, gerando o surgimento de diversas patologias – poeira, areiões, ravinas, erosões etc. Conclui-se, portanto, que as técnicas de conservação e manutenção são, de fato, imprescindíveis para a durabilidade das vias não pavimentadas, partindo-se do caso em particulado estudado, a rodovia MT-336.

PALAVRAS-CHAVE: Drenagem. Estradas não pavimentadas. Patologias.

UNPAVED ROADS: PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS

ABSTRACT: The MT-336 highway is an

unpaved state highway, located in the municipality of Barra do Garças-MT, that provides the flux of products, supplies and the people circulation from the rural region to the municipality urban perimeter and the inverse. Therefore shows the importance of these rural roads, which allow the access to basic services of the State by the population part and also contribute to the regional economy. Thus, the present research aims to demonstrate that the techniques of conservation and maintenance are essential for the durability of unpaved roads, whereas these ones are constantly exposed to the inclement weather and traffic requests of vehicles. In order, to achieve the proposed objective, a bibliographical survey was carried out and afterward the case study on the MT-336 highway, analyzing the drainage system of the road and study of pathologies identified in the chosen route. The results of the research evidenced problems of drainage, mixing of the treatment of the platform outside the recommended standards and, also, absence of adequate periodic maintenance, generating the appearance of several pathologies - dust, sands, ravines, erosions, etc. It is concluded, therefore, that the conservation and maintenance techniques are, in fact, essential for the durability of the unpaved roads, starting from the case studied in particular, the highway MT-336.

KEYWORDS: Drainage. Unpaved roads. Pathologies.

1 | INTRODUÇÃO

A eficiência da atividade transportadora, destacando o modal rodoviário, está diretamente ligada ao desempenho econômico do país e este ao compasso das demais atividades produtivas. Brasil (2005) relata que existe uma sinergia entre ambas. Quando há diminuição de custos logísticos, há conseqüente aumento da renda. Esta última estimula o consumo e possibilita novos negócios, enquanto o transporte é instigado a viabilizar a distribuição física. Assim, o comportamento da economia tanto afeta como é afetado pelo setor transportador.

No Brasil, segundo dados ratificados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, cerca de 80,3% (1.359.043,3 km) consiste em estradas não pavimentadas no país e apenas 12,1% (203.943,3 km) constitui da malha rodoviária pavimentada. No quesito de rodovias que estão em estados de planejamento, estas correspondem a 7,6% (128.815,4 km). Os dados constam que da rede não pavimentada cerca de 10,8% está sob jurisdição federal, 43,7% sob jurisdição estadual e 92,2% sob jurisdição municipal (DNIT, 2018).

As estradas de terra resultam da evolução de trilhas e caminhos de caráter precário, geralmente remanescentes de épocas desbravadoras das primeiras aglomerações populacionais de cada região, as quais foram construídas com técnicas relativamente modestas. Os traçados dessas vias procuravam evitar obras de maior complexidade, envolvendo reduzida movimentação de solo. Dessa maneira, tais traçados foram implantados com aspecto sinuoso, aproveitando ao máximo a localização dos divisores de água e das curvas de nível. Baseando-se nesses critérios de facilidade, somado a

períodos de chuva intensa, ocorrem o desenvolvimento de processos erosivos, tanto na pista quanto nas áreas adjacentes ao traçado das vias (BRASIL, 2005).

A partir das décadas de 1960 e 1970, as estradas passaram a ser solicitadas/exigidas progressivamente em decorrência de fluxo mais intenso (maior número de veículos) e pelo aumento do “peso” desses veículos. Neste mesmo período houve, ainda, mudanças nas tecnologias de conservação das estradas de terra. O antigo sistema que utilizava os “conserveiros”,¹ o qual tinha o propósito de corrigir pequenos defeitos em um trecho determinado (aproximadamente 5 a 10 quilômetros para cada “conserveiro”) e que impedia a evolução de problemas por saná-los logo em estágio inicial, foi de forma gradual, sendo substituído pelo uso desatinado do equipamento motoniveladora,² a “patrolagem” ou “patrol” (SANTOS, [199-?]).

Segundo Santos ([199-?]), as aparentes condições de tráfego que se observam após a passagem da motoniveladora ofuscam o problema que se seguirá com as primeiras chuvas. A patrolagem remove a camada superficial originalmente compactada pelo tráfego até atingir o nível dos fundos dos buracos, deixando a pista lisa, mas em um nível mais profundo, onde os materiais têm uma qualidade geotécnica pior, que no geral não estão devidamente compactados e são mais suscetíveis à erosão. Pelo uso dessa técnica de “patrolagem” a estrada vai se encaixando no leito, com taludes laterais que impedem a drenagem pluvial para os terrenos adjacentes.

Hanashiro (2011) expõe que trechos de estradas ruins causam danos aos veículos e, às vezes, até impossibilitam o tráfego, forçando rotas mais longas e, em consequência, maior tempo gasto em transporte, menor o tempo de prateleira e, perdas de qualidade dos produtos em decorrência da vibração ocasionada pelas irregularidades das pistas. Dias Júnior e Palaro (2014) relatam que, em muitos casos, as intervenções são feitas com o objetivo de sanar apenas provisoriamente os problemas, não sendo utilizadas técnicas adequadas, tampouco análise apropriada da via. Nestes casos, pouco tempo depois desses reparos, a mesma retorna à situação anterior às intervenções, necessitando de novas obras.

Quaresma (2016) argumenta que os problemas nas vias não pavimentadas afetam especialmente a parte da população que depende dessas estradas como uma única ligação para zonas urbanas, onde possuem serviços de educação e saúde para os mesmos. E tratando-se também em questão de ordem ambiental, a ausência de manutenção das vias pode acelerar processos deletérios, por exemplo, erosões.

Dada a expressividade das estradas não pavimentadas em relação aos aspectos sociais e econômicos, nesta pesquisa objetivou-se identificar as manifestações patológicas no trecho estudado com intuito de reforçar a necessidade de técnicas adequadas de conservação e manutenção aplicadas nas estradas não pavimentadas, partindo do estudo de caso da MT-336.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2014, no Estado de Mato Grosso, onde foi analisada a rodovia estadual MT-336. Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico quanto à temática. Posteriormente, efetuaram-se investigações *in loco* na rodovia MT-336, visando identificar as principais problemáticas existentes na rodovia, considerando manifestações patológicas e problemas de drenagem.

2.1 Objeto de estudo

A Rodovia MT-336 possui aproximadamente 120 quilômetros, estando localizada no município de Barra do Garças-MT (Figura 1). Essa Rodovia faz a ligação entre a MT-110 e a BR-158. A BR-158 é um dos principais corredores de escoamento de produção do Mato Grosso e, especificadamente, é o único tronco de transporte dentro da Mesorregião Nordeste de Mato Grosso. O estudo se deu nos primeiros 50 quilômetros da rodovia.



Figura 1: Localização da Rodovia MT-336 no Estado de Mato Grosso

Fonte: Elaborado pelos autores através do *software* Google Earth e arquivos livres KML/KMZ.

2.2 Procedimento em campo

As visitas na MT-336 ocorreram nos dias 09/11/2014 e 28/12/2014. A primeira para análises preliminares do trecho escolhido. A segunda, para reafirmar as verificações nos pontos mais problemáticos da pesquisa de campo.

De maneira geral, os procedimentos de campo se deram da seguinte forma: tráfego lento pela estrada, com paradas sistemáticas para melhor observação com registros fotográficos. A cada problema técnico, foi dada uma respectiva letra de identificação. Entretanto, em basicamente todo o percurso da visita, havia ausência de canaletas laterais de drenagem e, desta forma, receberam a simbologia “N/P”.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Manifestações patológicas e inconformidades na MT-336

Apesar de o trecho percorrido ser aproximadamente metade da extensão total da rodovia, o desenvolvimento do percurso foi demorado e trabalhoso devido às péssimas características técnicas da pista de rolamento. Em praticamente toda a extensão, a rodovia MT-336 é envolvida por propriedades com atividades agropecuárias.

A Figura 2 é um resumo do registro fotográfico produzido durante as investigações. Permite visualizar os principais problemas evidenciados, de tal forma que, a partir da constatação, apresentou-se uma análise pertinente ao caso.



Figura 2: Manifestações patológicas e inadequações na MT-336

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos pontos “A” foram identificadas sangras (dispositivos de saída para a água que escoam pelas canaletas) com assoreamento e dominação vegetal em suas respectivas saídas. Esse fenômeno causa entupimento do sistema de drenagem, fazendo com

que a água empoça na pista de rolamento e, assim, gera atoleiros e buracos (Figura 2-A).

Nos pontos “B”, observou-se início de atoleiro ocasionado pela obstrução da saída da sangra, pelo abaulamento inadequado na pista de rolamento e pela inexistência de canaletas laterais. A presença de água empoçada diminui drasticamente a resistência do solo, e assim, com o tráfego, o local torna-se cada vez mais problemático (Figura 2-B).

Segundo a publicação *Environmentally Sensitive Road Maintenance Practices for Dirt and Gravel Roads*, as principais causas de problemas nas sangras (*ditch outlets*) encontram-se no abaulamento inadequado e grande acúmulo de água nas valetas (insuficiência de saídas), as quais geram erosões, sedimentação e desconexão do sistema de saída, agravando ainda mais o sistema de drenagem (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2012).

Nos pontos “C”, ocorreram a formação de uma potencial ravina, transversal ao traçado, devido à falta de proteção do talude (área inclinada adjacente ao traçado) da estrada. O volume da água captada escoava neste local desencadeando processos erosivos ou evoluem à voçorocas (Figura 2-C).

Nos pontos “D” – em aproximadamente dois quilômetros da rodovia MT-336 –, observava-se um local de formação de poeira excessiva, que prejudicava a visibilidade no tráfego mesmo com solo úmido. Tal fenômeno ocorre pela granulometria inadequada do local, dada pela concentração exagerada de partículas do solo de textura fina (Figura 2-D).

Nos pontos “E”, foram identificados rastros do movimento da água transversalmente ao traçado da pista, carreando a parcela do solo mais fina e deixando exposta a superfície irregular na pista de rolamento. Tal fenômeno ocorre devido ao abaulamento incorreto da pista e gera diminuição da capacidade de suporte (Figura 2-E).

Estradas de terra podem ficar “encaixadas” (*become entrenched, or lower than the surrounding terrain on either side*) no terreno circundante devido ao tráfego, manutenção e erosão ao longo do tempo. Tais estradas recolhem o acúmulo de água escoado pela área circundante, prendendo o fluxo na estrada, podendo gerar uma série de problemas de drenagem. Uma solução viável nestes casos é a elevação do leito até ser possível a drenagem natural aos terrenos adjacentes (UNITED STATES, 2012).

Nos pontos “F”, foram constatadas pequenas ondulações transversais na superfície (corrugações ou ‘costelas-de-vaca’). Houve violentas trepidações ao trafegar neste trecho de rodovia (Figura 2-F).

Popularmente conhecidas como “costelas-de-vaca” (*washboarding*) e, tendo como termo técnico, corrugações (*corrugations*), são um problema que gera muito desconforto ao condutor e, quando se encontra de forma severa, pode levar o motorista à perda de controle do veículo. São geradas, principalmente, por hábitos de tráfego (aceleração e frenagem bruscas), falta de umidade, qualidade ruim do tratamento

utilizado na superfície e a falta de abaulamento adequado (UNITED STATES, 2015).

No ponto “G” – curto trecho da rodovia MT-336 – foi identificada a presença de rocha aflorante. A utilização indiscriminada da patrolagem e a ação de processos erosivos podem expor o leito rochoso. Na ocorrência desse problema, a pista se torna irregular, prejudicando ou até inviabilizando o tráfego na estrada (Figura 2-G).

No ponto “H” constatou-se presença exagerada de cascalho sobre a pista de rolamento em local inclinado, afetando as condições de rolamento da pista, tornando o local perigoso para os usuários da rodovia. Com frenagens ou acelerações foi possível detectar a derrapagem dos pneus e risco aos condutores e passageiros. Acidentes relacionando imprudência e presença excessiva de cascalho são noticiados com frequência nos meios de comunicação (Figura 2-H).

No ponto “I”, houve a consolidação de superfície de característica geotécnica argilosa que, em contato com água, torna-se um local de pista molhada derrapante, visto que não foi identificado material granular para gerar aderência aos pneus (Figura 2-I).

Nos pontos “J” foi possível identificar buracos de extensões variadas. Os buracos acumulam água em períodos chuvosos, e se não corrigidos, tornam-se cada vez maiores com as solicitações do tráfego. Destes buracos, podem-se originar grandes áreas de acumulação de água formando atoleiros (Figura 2-J).

Buracos quase sempre resultam em locais da estrada com solos mal drenados e/ou pelo abaulamento inadequado. É necessário reconstruir o leito da estrada com materiais adequados, reconformar os buracos e refazer o sistema de drenagem (MAINE, 2010).

No ponto “K” foi identificada uma voçoroca. A profundidade da fenda atinge o lençol freático, com afloramento de pequeno fluxo de água. Tal problema necessita de acompanhamento intenso para a desaceleração da evolução do processo. É um grave problema que necessita de atenção constante (Figura 2-K).

No ponto “L”, foi identificado que o fluxo de água da chuva percorre exatamente sobre o eixo longitudinal com maior concentração no centro na pista. Nota-se a lavagem da pista de rolamento, segregando o cascalho, o qual poderá causar derrapagens (Figura 2-L).

No ponto “M” constatou-se a falta de fuga adequada oferecida à água pluvial através de dispositivos de drenagem. A força do fluxo criou “caminhos naturais” para o escoamento, formando sulcos, ravinas. Esse tipo de fenômeno gera a degradação do meio ambiente próximo ao traçado da pista e pode evoluir para a pista de rolamento (Figura 2-M).

No ponto “N” foi identificado sulco profundo de grande extensão, formado paralelamente ao traçado da via. Nota-se a força que a água possui no início do sulco, a qual carrega diversos materiais como galhos e pedras. Caso não haja recuperação do local, há grande potencial para formação de ravinas e voçorocas (Figura 2-N).

No ponto “O”, houve o afloramento do lençol freático na superfície de rolamento

da rodovia. Esse fenômeno acontece pela patrolagem sistemática, a qual rebaixa o leito e expõe o solo mais profundo. Caso não haja recuperação, possivelmente o local se tornará problemático, com formação de atoleiros, ravinas/voçorocas (Figura 2-O).

Ainda, em praticamente em todo o trecho percorrido, não foi detectada a presença de canaletas laterais, sendo que o único ponto onde existia tal dispositivo de drenagem, não apresentava mais de 20 metros de extensão. Juntamente a esse problema de drenagem e, também de forma generalizada, foi identificado o abaulamento transversal totalmente inadequado. Sem o abaulamento transversal, a água empoçará e/ou percorrerá longitudinalmente sobre a pista de rolamento, ocasionando diversas manifestações patológicas.

Um sistema de drenagem eficiente é essencial. Na ausência deste, por melhor que seja o estado técnico da via, o futuro da estrada tenderá ao colapso (SANTOS *et al.*, 1988).

O processo de drenagem nas canaletas laterais é imperativo para manter a durabilidade de projeto, é a característica mais importante e comum. Todo esforço deve ser feito para manter pelo menos uma canaleta mínima. Se a canaleta lateral ficar obstruída por solo ou restos erodidos, deve ser feita a reconformação e limpeza (UNITED STATES, 2015).

3.2 Manutenção na MT-336

É possível afirmar, a partir das investigações na MT-336, que a técnica da “patrolagem” com o cascalhamento, quando utilizada com a compactação inadequada e com muita frequência, mostra-se extremamente ineficiente para a efetiva conservação das estradas de terra. No caso do trecho estudado, fica evidenciada carência no preparo dos profissionais e das entidades responsáveis pela sua manutenção.

A patrolagem indiscriminada não é recomendada por rebaixar o leito da estrada, dificultando a drenagem e eliminando as camadas de tratamento, deixando os solos profundos expostos, os quais possuem menor resistência. Também, o cascalhamento não é eficiente se aplicado de forma incorreta: o material granular solto na pista pode prejudicar a aderência dos pneus dos automóveis e, assim, ocasionar acidentes.

Com exceção de alguns poucos municípios brasileiros, a administração da manutenção das rodovias vicinais está a cargo de encarregados que se valem da experiência adquirida ao longo dos anos para a seleção dos procedimentos e materiais a utilizar. Não há, em geral, critérios objetivos definidos por escrito, na maior parte das vezes as decisões e intervenções cabem aos encarregados ou aos chefes de turmas de conservação (SÃO PAULO, 2012).

As práticas de manutenção das estradas vicinais se encontram em muitas variações, mas o que se constata é que, para as estradas não pavimentadas, predomina a atividade de reconformação das pistas utilizando a “patrolagem”. Devese tomar cuidado nessas operações, pois a patrolagem sistemática gera o “encaixe” do greide (eixo longitudinal do perfil da estrada) da pista. Uma prática comum para resolver

tal problema é promover a elevação, executando empréstimos de terra advindos das laterais. Tais empréstimos além de fornecerem material para “elevar a pista” podem ser utilizados para a recomposição dos dispositivos de drenagem nas laterais da pista de rolamento (SÃO PAULO, 2012).

Em relação às deficiências pontuais, como buracos, “costelas-de-vaca”, excesso de poeira, rocha aflorante, voçoroca etc., considerou-se dispensável discriminar e analisar os procedimentos passo a passo de reparação, pois, tomando a existência e disponibilidade das publicações “Estradas vicinais de Terra – Manual Técnico para Conservação e Recuperação”, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas e “Manual de Perenização das Estradas Rurais”, do DERSA, estes últimos já os fazem com clareza e objetividade.

A conservação consiste na manutenção da infraestrutura implantada com o intuito de obter uma maior longevidade da estrada e a segurança e o conforto dos usuários. Tal prática deve ser periódica e constante, devendo incluir inspeção visual com relação às condições de escoamento superficial, para garantir que os controles estejam funcionando corretamente. É importante que as situações identificadas pelo diagnóstico como potencialmente deflagradoras de danos à estrada e aos locais próximos recebam manutenção e sejam corrigidas para prevenir e/ou minimizar a ocorrência de impactos significativos (SÃO PAULO, 2012).

Somando-se as técnicas de reparações pontuais e imediatas é imprescindível que haja a recuperação de todo o sistema de drenagem, isto é, do abaulamento transversal da pista de rolamento, das canaletas laterais localizadas longitudinalmente ao traçado, das sangras - as quais devem ser encontradas em número satisfatório por todo o traçado - e, até aplicação de proteção vegetal, com sua devida manutenção, em locais com propensão à erosão. A falta de um destes dispositivos pode comprometer toda a cadeia de drenagem.

Deficiências técnicas podem se desenvolver rapidamente quando uma estrada de terra não tem uma superfície de drenagem adequada (abaulamento transversal). Um abaulamento adequado garante que água escorra para fora do leito da estrada durante uma chuva. Na falta deste, a água ficará empoeirada sobre a superfície da estrada, provocando “amolecimento” do material da pista de rolamento. Por outro lado, um abaulamento exagerado na estrada pode levar a uma condição insegura. O motorista pode ter dificuldade em permanecer na sua faixa da pista, pela sensação de perda de controle do veículo, assim, afastando-se da sua faixa de rodagem no sentido ao centro da pista (UNITED STATES, 2015).

Para que este sistema de drenagem funcione e sobreviva, é preciso que haja, obrigatoriamente, hábitos rotineiros de prevenção, isto é, limpeza, desobstrução, reparação de todos dispositivos de drenagem e não somente a utilização da patrolagem como medida paliativa imediatista, a qual não resolve as causas dos problemas e, se usada de forma negligente, poderá piorar a situação. É importante ressaltar que a falta de eficiência em algum dispositivo de drenagem pode acarretar sobrecarga

nos próximos dispositivos ou até formar locais de deságue impróprios (Figura 2-M), gerando um efeito acumulativo de danos, tanto à natureza quanto à própria pista de rolamento.

4 | CONCLUSÃO

Com as análises feitas durante o percurso foi possível constatar que a rodovia MT-336 está em situação técnica alarmante. Seu estado retarda os deslocamentos de cargas e pessoas, causa avarias e tem potencial para ocasionar acidentes.

Devido ao problema logístico identificado, refletido pelas diversas manifestações patológicas, problemas de drenagem e geometria inadequada, a população que habita nas proximidades da MT-336, que a utilizam para lazer, educação, saúde, serviços em geral, é evidentemente prejudicada, bem como os produtores agropecuários, sejam eles pequenos, médios ou grandes. A utilização da patrolagem sistemática, inadequadas execuções e a falta de obras de prevenção tornaram o sistema de drenagem totalmente ineficiente, o qual, por sua vez, provocou o surgimento e evolução de graves problemas técnicos.

O estudo, além de evidenciar as inconformidades técnicas, demonstra a importância das técnicas de recuperação e manutenção para as estradas de terra, as quais possuem participação socioeconômica notória no Brasil. A rodovia MT-336 pôde, de forma clara, exemplificar um clássico problema brasileiro que se sustenta em crescimento econômico freado pela logística defasada. A perpetuação desse tipo de situação nas estradas de terra cada vez mais prejudicará o desenvolvimento da região e, caso não haja urgência nas obras de reparações, seguindo as diretrizes técnicas adequadas, a recuperação desta rodovia se tornará mais difícil e onerosa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Manual de Conservação Rodoviária**. 2. ed. Rio de Janeiro, IPR 710, 2005. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual%20de%20Conservacao%20Rodoviaria.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2016, 16:00:00.

Confederação Nacional de Transporte. **Pesquisa CNT de rodovias 2015**: relatório gerencial. Brasília, CNT: SEST: SENAT, 2015. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/>>. Acesso em: 02 mai. 2016, 10:30:00.

DIAS JUNIOR, G. D. B.; PALARO, K. L. **Avaliação da necessidade de readequação de estradas rurais**: estudo de caso em trecho de estrada não pavimentada no município de Pato Branco (PR). Conclusão do Curso (Graduação) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3388/1/PB_COECI_2014_1_14.pdf> Acesso em: 03 mai. 2016, 14:20:00.

DNIT. (2018, outubro). **Boletim informativo do Departamento nacional de infraestrutura de transporte**. Edição 08, p.07.

GOOGLE. Google Earth. **Localização da Rodovia MT-336 em Mato Grosso**, 2014. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/MT>>. Acesso em: 10 de dez. 2014, 16:20:00.

HANASHIRO, F. **Importância da Manutenção e Recuperação de Estradas Vicinais**. Blog CO-AID Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.conaidbrasil.com/blog/2011/11/21/apenas-um-teste/>>. Acesso em: 6 mai. 2016, 09:00:00.

MAINE (Estado). Maine Department of Environmental Protection Bureau of Land and Water Quality). **GRAVEL ROAD MAINTENANCE MANUAL: A Guide for Landowners on Camp and Other Gravel Roads**, 2010. Disponível em: <http://www.maineroads.org/Resources/Documents/gravel_road_manual.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2016, 8:40:00.

QUARESMA, C. C.; *et al.* Condições da pista de rolamento e do grau de severidade de corrugações em uma estrada de terra: O caso da Estrada Municipal dos Porretes em Francisco Morato - SP – Brasil. **Anais do V SINGEP**. São Paulo, SP. 2016.

SANTOS, Á. R. **Um pouco de luz para os serviços de recuperação e conservação das estradas vicinais de terra**. Endereço eletrônico da Associação dos Geólogos de Pernambuco, [199-?]. Disponível em: <<http://www.agp.org.br/wpcontent/uploads/2012/02/ESTRADAS-VICINAIS-DE-TERRA.doc>>. Acesso em: 7 abr. 2015, 10:30:00.

SANTOS, Á. R.; PASTORE, E. L.; JÚNIOR, F. A.; CUNHA, M. C. Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo. **Estradas Vicinais de Terra: Manual Técnico para conservação e recuperação**. 2. ed. Butantã: IPT, 1988.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo. **Manual Básico de Estradas e Rodovias Vicinais**. São Paulo, DER/SP, 2012. 2 v. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpder/manuais/Manual_Basico_de_Estradas_e_Rodovias_Vicinais-Volume_II.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2016, 17:00:00.

UNITED STATES. United States Department of Agriculture. **Environmentally Sensitive Road Maintenance Practices for Dirt and Gravel Roads**, 2012. Disponível em: <<http://www.fs.fed.us/eng/pubs/pdf/11771802.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2016, 17:00:00

United States Department of Transportation. **Gravel Roads Construction & Maintenance Guide**, 2015. Disponível em: <<https://www.fhwa.dot.gov/construction/pubs/ots15002.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2016, 08:50:00.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-430-6



9 788572 474306