

MANUAL TÉCNICO PARA
CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO

ESTRADAS VICINAIS DE TERRA

ALVARO RODRIGUES DOS SANTOS
ERALDO LUPORINI PASTORE
FERNANDO AUGUSTO JUNIOR
MARCIO ANGELIERI CUNHA

4ª Edição
Revista e Ampliada


ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA
DE ENGENHARIA E AMBIENTAL

Copyright 2024. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – ABGE

Autores

Alvaro Rodrigues dos Santos

Eraldo Luporini Pastore

Fernando Augusto Junior

Marcio Angelieri Cunha

Ilustração

Luiz Antonio Ribeiro

Mirna Mangini Ferracini

Produção editorial:

Assistência editorial: *Luciana Marques e Denise Amaral*

Projeto gráfico/Diagramação/Capa: *Rita Motta e Ryan Dias*

Primeira edição impressa em 1985

Segunda edição impressa em 1988

Terceira edição impressa em 2019

Quarta edição impressa em 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Estradas vicinais de terra : manual técnico para
conservação e recuperação / Alvaro Rodrigues
dos Santos...[et al.]. -- 4. ed. rev. e ampl. --
São Paulo : ABGE, 2024.

Outros autores: Eraldo Luporini Pastore, Fernando
Augusto Junior, Marcio Angelieri Cunha.
Bibliografia.
ISBN 978-65-88460-40-5

1. Estradas - São Paulo (Estado) - Manutenção e
reparos 2. Estradas rurais - Conservação
3. Geociências 4. Geologia de engenharia I. Santos,
Alvaro Rodrigues dos. II. Pastore, Eraldo Luporini.
III. Augusto Junior, Fernando. IV. Cunha, Marcio
Angelier.

24-230723

CDD-625.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Estradas vicinais de terra : Conservação e
recuperação : Engenharia 625.7

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

A ABGE, os autores, integrantes de equipe, revisores e o editor não possuem responsabilidade de qualquer natureza por eventuais danos ou perdas a pessoas ou bens originados do uso desta publicação.

Todos os direitos reservados à ABGE



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA
DE ENGENHARIA E AMBIENTAL

DIRETORIA ABGE GESTÃO 2023/2024

PRESIDENTE: Fábio Soares Magalhães

VICE-PRESIDENTE: Erik Wunder

DIRETOR SECRETÁRIO: Sergio Sussumu Tokudo

DIRETOR FINANCEIRO: Adalberto Aurélio Azevedo

DIRETORA DE EVENTOS: Ana Elisa Silva de Abreu

DIRETORA DE COMUNICAÇÃO: Lilian Pimentel

Conselho Deliberativo: Fábio Soares Magalhães, Erik Wunder, Sergio Sussumu Tokudo, Adalberto Aurélio Azevedo, Ana Elisa Silva De Abreu, Lilian Pimentel, Luiz Antonio Pereira de Souza, Otávio Coaracy Brasil Gandolfo, Joao Luiz Armelin, João Antônio Curtis, Luiz Alberto Minicucci, Malena D' Elia Otero, Iramir Barba Pacheco, Sergio Augusto De Arruda Camargo, Mauro Gomes Dos Santos Filho, Romildo Dias Moreira.

Conselho Consultivo: Delfino Luiz Gouveia Gambetti (Presidente), Adalberto Aurélio Azevedo, Carlos Manoel Nieble, Fernando Facciola Kertzman, Fernão Paes de Barros (in memorian), Jayme de Oliveira Campos, Giacomio Ré, Guido Guidicini, Kenzo Hori, João Jerônimo Monticelli, Luiz Ferreira Vaz (in memorian), Luiz Francisco Saragiotto, Maria Heloísa Barros de Oliveira Frascá, Murillo Dondici Ruiz (in memorian), Nivaldo José Chiossi, Tarcísio Barreto Celestino e Wilson Shoji Yiomasa.

NÚCLEO RIO DE JANEIRO/ESPÍRITO SANTO

Conselho Deliberativo: Aline Pimentel da Silva, Ana Caroline Duarte Dutra, Giovanna Tristão R. da Cunha, Larissa Mozer, Raquel Batista M. da Fonseca e Rodrigo Ferreira Franca.

NÚCLEO MINAS GERAIS

Conselho Deliberativo: Alberto Ferreira do Amaral Junior, Angelo Almeida Zenobio, Bruno Felipe Roepke, Diego Moreira da Silva, Ellen Delgado Fernandes, Frederico Nascimento Mendes Bezerra, Maria Giovana Parizzi, Michele Aparecida Flores Costa, Reuber Ferreira Cota, Yan Lucas de O. P. Santos e Walter Dos Reis Junior.

NÚCLEO SUL

Conselho Deliberativo: Adelir José Strieder, Andréa Nummer, Cezar Augusto Burkert Bastos, Débora Lamberty, Karina R. Camargo, Malva Andrea Mancuso e Marcos A. Musso Laespiga.

NÚCLEO CENTRO OESTE

Conselho Deliberativo: Bruna M. Cruz Fernandes, Ingrid Ferreira Lima, Patrícia de Araújo Romão e Rodrigo Luiz Gallo Fernandes.

NÚCLEO NORTE

Conselho Deliberativo: Claudio Fabian, Dianne D. F. Fonseca, Elton Rodrigo de Andretta, Iris Celeste N. Bandeira, José Sidney Barros e Sheila G. Teixeira.

SECRETARIA ABGE

Gerente Executiva: Luciana Marques

Assistente Editorial: Denise Amaral

Assistente Administrativo: Kauany Santos

Assistente Administrativo: Vanessa Oliveira

Auxiliar Administrativo: Emilly Mendes

Auxiliar de Comunicação: Gabrielle Lima

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Prédio 59 | Cidade Universitária | São Paulo - SP

Fone: (11) 98687-6560

E-mail: abge@abge.org.br | Site: abge.org.br



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA
DE ENGENHARIA E AMBIENTAL

DIRETORIA ABGE GESTÃO 2025/2026

PRESIDENTE: Erik Wunder

VICE-PRESIDENTE: Luiz Alberto Minicucci

DIRETORA SECRETÁRIA: Bruna M. Cruz Fernandes

DIRETOR FINANCEIRO: Delfino Luiz Gouveia Gambetti

DIRETORA DE EVENTOS: Ana Elisa Sílvia de Abreu

DIRETOR DE COMUNICAÇÃO: Luiz Antonio Pereira de Souza

Conselho Deliberativo: Ana Elisa Sílvia de Abreu, Álvaro Rodrigues dos Santos, Bruna M. Cruz Fernandes, Camila Milli, Delfino Luiz Gouveia Gambetti, Erik Wunder, Flávio Rogério da Silva, João Antônio Curtis, João Luiz Armelin, José Luis Ridente, José Luiz Albuquerque, Lilian Pimentel, Luiz Alberto Minicucci, Luiz Antonio Pereira de Souza, Malena D. Elia Otero, Márcio Leão, Maria Heloisa B. Oliveira Frasca, Romildo Dias Moreira.

Conselho Consultivo: Fabio Soares Magalhães (Presidente), Adalberto Aurélio Azevedo (in memoriam), Carlos Manoel Nieble (in memoriam), Delfino Luiz Gouveia Gambetti, Fernando Facciola Kertzman, Fernão Paes de Barros (in memoriam), Giacomio Ré, Guido Guidicini, Jayme de Oliveira Campos, João Jerônimo Monticelli, Kenzo Hori, Luiz Ferreira Vaz (in memoriam), Luiz Francisco Saragiotto, Maria Heloísa Barros de Oliveira Frasca, Murillo Dondici Ruiz (in memoriam), Nivaldo José Chiossi, Tarcísio Barreto Celestino e Wilson Shoji Yiomasa.

NÚCLEO RIO DE JANEIRO / ESPÍRITO SANTO

Alano Burity dos Santos, Ana Caroline Duarte Dutra, Ana Paula Cezario da Silva, Giovanna Tristão, Isabella Robert Rodrigues, Jéssica Tiné Pôssa, Raquel Batista M. da Fonseca e Rodrigo Ferreira Franca.

NÚCLEO MINAS GERAIS

Alberto Ferreira do Amaral Junior, Ângelo Almeida Zenóbio, Denise Silva, Diego Moreira da Silva, Ellen Delgado Fernandes, Frederico Nascimento Mendes Bezerra, Giovana Parizzi, Michele Aparecida Flores Costa, Walter dos Reis Junior e Yan Lucas de O. P. Santos.

NÚCLEO SUL

Andréa Nummer, Cezar Augusto B. Bastos, Débora Lamberty, Karina R. Camargo, Malva Andrea Mancuso, Marcos A. Musso Laespiga e Nicole Borchardt.

NÚCLEO CENTRO OESTE

Bruno Presley, Caiubi Emanuel Souza Kuhn, Ingrid Ferreira Lima, Patrícia de Araújo Romão e Ricardo Vilhena.

NÚCLEO NORTE

Audio Fabian, Dianne D. F. Fonseca, Elton Rodrigo de Andretta, Iris Celeste N. Bandeira, José Sidney Barros e Sheila G. Teixeira.

SECRETARIA ABGE

Gerente Executiva: Luciana Marques

Assistente Editorial: Denise Amaral

Assistente Administrativo: Kauany Santos

Assistente Administrativo: Vanessa Oliveira

Auxiliar Administrativo: Emilly Mendes

Auxiliar de Comunicação: Gabrielle Lima

Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Prédio 59 | Cidade Universitária | São Paulo - SP

Fone: (11) 98687-6560

E-mail: abge@abge.org.br | Site: abge.org.br



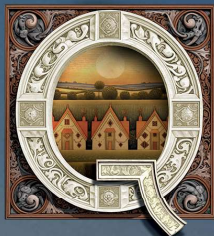
AGRADECIMENTOS

A reimpressão do livro Manual Técnico para Conservação e Recuperação de Estradas Vicinais de Terra só foi possível graças à iniciativa da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE e à contribuição do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, que também apoiou o próprio desenvolvimento deste trabalho.

Estendemos nossos agradecimentos ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA e à Associação Paulista de Geólogos – APG pelo patrocínio desta publicação. O suporte financeiro e institucional dessas entidades foi crucial para viabilizar a disseminação do conteúdo técnico e científico constantes do livro, o que será de suma importância para a Engenharia Rodoviária brasileira.

Por fim, agradecemos aos autores que dedicaram seu tempo e expertise para a produção deste Manual. O processo envolveu um extenso trabalho de campo, resgatando técnicas tradicionais e desenvolvendo métodos inovadores, mais adequados às condições atuais de tráfego e ao uso dos equipamentos disponíveis.

Contrate um profissional registrado.
confea.org.br



Quando um profissional da
engenharia entra na história, tudo melhora.
Até para os Três Porquinhos.



O profissional da engenharia muda a história.

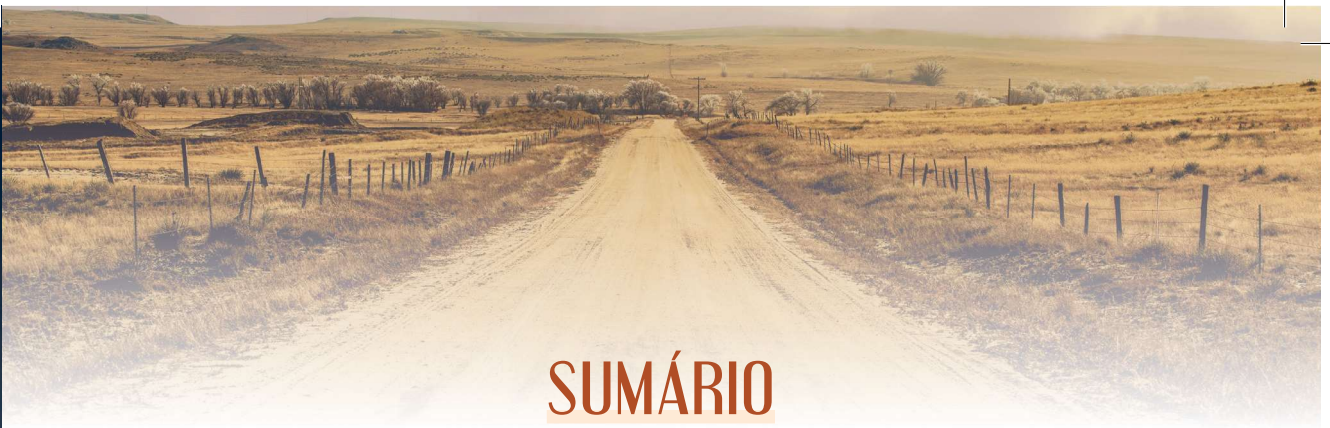
CONFEDA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA
Conselhos Regionais de Engenharia
e Agronomia



mútua
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
PREFÁCIO ABGE	11
PREFÁCIO CONFEA	13
SOBRE OS AUTORES	15
NOÇÕES BÁSICAS SOBRE MATERIAIS NATURAIS E RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO	19
ARGILA	21
AREIA	23
SAIBRO	25
CASCALHOS E PEDREGULHOS	27
PIÇARRAS (ROCHA ALTERADA)	29
LATERITA, CANGA LATERÍTICA, PEDRA FERRO E PEDRA CANGA	31
RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL	33
MATERIAL DE FRESAGEM DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	35
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE JAZIDAS	37
ESTRADAS DE TERRA – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESSENCIAIS	39
CAPACIDADE DE SUPORTE	41
CONDIÇÕES DE ROLAMENTO E ADERÊNCIA	43
DUAS REGRAS BÁSICAS	45

OS DIFERENTES TIPOS DE PAVIMENTO NAS ESTRADAS DE TERRA	49
TRATAMENTO PRIMÁRIO	49
REVESTIMENTO PRIMÁRIO	51
AGULHAMENTO	63
MISTURA DE AREIA E ARGILA	69
REFORÇO DO SUBLEITO	77
ALGUMAS SOLUÇÕES ESPECIAIS QUE PODERÃO SER ADOTADAS EM TRECHOS CRÍTICOS DE UMA ESTRADA DE TERRA	83
PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO	85
SOLO-CIMENTO E SOLO-CAL	94
PROBLEMAS MAIS COMUNS EM UMA ESTRADA DE TERRA CAUSAS E SOLUÇÕES	95
ONDULAÇÕES, RODEIROS, ATOLEIROS	99
AREIÕES DE ESPIGÃO	105
AREIÕES DE BAIXADA	107
EXCESSO DE PÓ	109
ROCHA AFLORANTE	111
PISTA MOLHADA DERRAPANTE	115
PISTA SECA DERRAPANTE	117
COSTELAS DE VACA	119
SEGREGAÇÃO LATERAL	121
BURACOS	123
PROCESSOS EROSIVOS	127
EROSÕES EM RAVINA	131
ESTRADAS VICINAIS DE TERRA EM REGIÕES MONTANHOSAS	153
CORTES	157
ATERROS A MEIA ENCOSTA E SEÇÃO MISTA	159
TRANSPOSIÇÃO DE GROTAS E DRENAGENS NATURAIS	161
MAQUINÁRIO OU TRABALHO MANUAL?	163
AS ESTRADAS VICINAIS DE TERRA E A QUESTÃO AMBIENTAL	169
REFERÊNCIAS	171



APRESENTAÇÃO


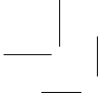
A rede brasileira de estradas de rodagem alcança um total de aproximadamente 1,8 milhões de quilômetros, dos quais cerca de 1,4 milhões (77% do total) correspondem a estradas vicinais e rurais de terra.

No Estado de São Paulo, a rede rodoviária total atinge cerca de 200 mil quilômetros, dos quais cerca de apenas 32 mil correspondem a rodovias pavimentadas, ou seja, menos de 16% do total.

Desses números depreende-se de forma clara e inequívoca a ainda enorme importância da rede rodoviária de estradas de terra para a economia nacional e as economias estaduais e municipais. Grande parte de nossa produção agrícola e agroindustrial é ainda transportada, especialmente nos trechos iniciais de suas rotas, por estradas de terra. Como também, na zona rural milhões de pessoas utilizam-se diariamente dessas estradas nas suas locomoções para o trabalho, para escolas, para atendimentos de saúde, para vender e comprar mercadorias, enfim para todos os tipos de atividades humanas que exigem algum deslocamento.

Diante dessa importância social e econômica para o país e seus cidadãos, choca o fato dessa extensa rede rodoviária encontrar-se, há já algumas décadas, extremamente carente de serviços mais sistemáticos e qualificados de melhoria e manutenção; do que decorrem suas péssimas condições de tráfego.

Necessário ter em conta, de início, que frente à extensão da rede não faz sentido pensarmos na pavimentação como solução para esse tipo de rodovia, dados os astronômicos custos que para tanto seriam necessários, ou seja, o desafio para a recuperação dessas vias está inteiramente associado a uma correta operação técnica e logística de permanentes serviços de conservação especificamente orientados para estradas de terra.



Como apoio a programas que pretendessem considerar essa abordagem, uma equipe técnica do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo produziu em 1985, com reedição em 1988, o **MANUAL TÉCNICO PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS DE TERRA**. A elaboração desse Manual implicou em um intenso trabalho de campo de resgate de técnicas já abandonadas e de desenvolvimento de novas técnicas mais compatíveis com as condições atuais de tráfego e com os equipamentos atualmente disponíveis. Teve também esse Manual o cuidado de, em linguagem simples, trazer uma série de informações técnicas para seu leitor e usuário, de tal forma que conhecendo o comportamento e características geotécnicas dos diferentes materiais naturais (argila, silte, areias, cascalhos, piçarras...) e dos diferentes tipos de tratamentos primários que pode se dar à pista de rolamento (revestimento primário, agulhamento, mistura areia-argila, reforço do sub-leito...), ele próprio pudesse ter a capacidade de criar boas soluções frente às características próprias de sua região de trabalho, uma vez que os problemas que uma estrada de terra pode apresentar vão sempre refletir as características geológicas, geomorfológicas (topográficas), pedológicas (solos) e climáticas da região em que está inserida.

Uma outra grande vantagem do Manual é que orienta o leitor a chegar à solução mais adequada a partir da análise do próprio problema que a estrada apresenta. Ou seja, perceber que o problema traduz um sintoma que sugere causas muito bem determinadas, o que certamente facilitará em muito a orientação técnica para sua correção.

As duas edições do Manual esgotaram-se completamente, o que mostrou a enorme receptividade para uma obra desse teor, fato que levou a ABGE – Associação Brasileira de geologia de Engenharia e Ambiental, com autorização do IPT, decidir por essa 3ª edição, revista e atualizada pela mesma equipe técnica que elaborou sua versão original.

Os autores



PREFÁCIO ABGE

A ABGE apresenta mais um magnífico livro, disponibilizando aos seus sócios e profissionais em geral, a reedição do “Estradas Vicinais de Terra – Manual Técnico para Construção e Recuperação”, dos amigos Álvaro R. dos Santos, Eraldo L. Pastore, Fernando Augusto Jr e Márcio A. Cunha.

Tendo sido publicado em sua primeira edição em 2019, o livro recebeu pequenas adaptações em relação à sua apresentação gráfica, mas mantendo os contextos originalmente colocados pelos autores, que continuam totalmente aplicáveis.

De forma prática, utilizando todo o vasto conhecimento existente no meio técnico, este imprescindível material de consulta se apresenta como um manual dos mais privilegiados em conhecimento dentro desta disciplina específica que trata de Estradas Vicinais no Brasil, com milhares de quilômetros neste nosso imenso país.

Trabalha itens como noções básicas dos materiais utilizados na construção e manutenção, características técnicas das estradas, pavimentos, entre outros, mas sempre tratando nosso meio ambiente com respeito e atenção.

Este livro constitui um material indispensável para consulta e a sua disponibilização pela ABGE ajudará em muito os formandos que se depararem com trabalhos nesta área e aos profissionais já atuantes que terão um excelente material para o seu dia a dia.

A ABGE se sente mais uma vez orgulhosa e cumprimenta os autores pelo excelente trabalho, ao mesmo tempo que desejamos a todos ótima leitura, na certeza de que este livro será de grande valia para os profissionais geólogos e engenheiros.

Que tenham todos bom proveito deste maravilhoso trabalho. Boa leitura!!!

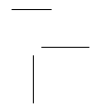
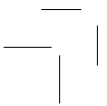
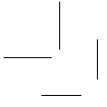
Fabio Soares Magalhães

Presidente do Conselho Consultivo ABGE

Erik Wunder

Presidente do Conselho Deliberativo ABGE







PREFÁCIO CONFEA

CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS RURAIS PARA O FUTURO DO TRANSPORTE

77% da rede brasileira de estradas de rodagem - que alcança aproximadamente 1,8 milhões de quilômetros - é composta por estradas vicinais e rurais de terra. Essenciais para o transporte agrícola e agroindustrial, essas vias conectam o campo às cidades e movimentam milhões de pessoas diariamente, facilitando o acesso ao trabalho, educação, saúde e comércio, além de serem fundamentais para a economia do país.

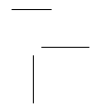
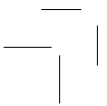
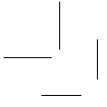
A manutenção dessas estradas exige soluções técnicas e logísticas eficientes, focadas na conservação contínua, sem necessariamente precisar da pavimentação total.

Para apoiar essa visão, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - IPT lançou este Manual em 1985, reeditado em 1988. Ambas as edições estão esgotadas. Agora, o Confea tem orgulho de patrocinar a quarta edição, reafirmando seu compromisso de disseminar conhecimento técnico aos profissionais da área tecnológica.

Meus parabéns à Associação Paulista de Geólogos por fazer o resgate desse importante trabalho, que reforça o desenvolvimento sustentável do setor!

Vinicius Marchese
Presidente do Confea







SOBRE OS AUTORES



ALVARO RODRIGUES DOS SANTOS

Geólogo pelo Instituto de geociências da Universidade de São Paulo – USP (1968).

Pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo entre 1969..e 1998, tendo ocupado os cargos de diretor da divisão de geologia (1986..1989..) e diretor de Planejamento e gestão do IPT (1995..1998).

Autor dos livros: “geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática” (3 edições), “A grande Barreira da Serra do Mar”, “Cubatão”, “diálogos geológicos”, “Enchentes e deslizamentos: Causas e Soluções”, “Manual de Conservação e Recuperação de Estradas de Terra” (2 edições), “Manual Básico para Elaboração e Uso da Carta geotécnica”, “Cidades e geologia”.

Consultor na área de geologia de Engenharia, geotecnia e Meio Ambiente com enfoque em Obras Viárias, Dutos, Fundações, Barragens, Drenagem, Cartografia geotécnica e Áreas de Risco, Estabilidade de Taludes de Corte e Encostas Naturais, Enchentes Urbanas, Erosão e Assoreamento, Uso e Ocupação do Solo.

Atualmente é diretor Presidente da ARS geologia Ltda. Recebeu o Prêmio Ernesto Pichler da geologia de Engenharia brasileira da ABGE- Associação Brasileira de geologia de Engenharia e Ambiental.



ERALDO LUPORINI PASTORE

Geólogo pela UNESP (1974). Mestre e doutor em Engenharia geotécnica pela EESC – Escola de Engenharia de São Carlos – USP (1991).

Pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (1974 -1994) e do Laboratoire Central des Ponts et Chaussées de Paris (1982). Professor de geotecnia da Universidade de Brasília (1994 -2004). Professor Visitante da Universidade de Sherbrooke, Canadá (1998). Coordenador e Professor de geotecnia de Obras Subterrâneas do Curso de Pós-graduação de Engenharia de

Túneis da Faculdade Redentor (2013-2017). diretor do Instituto de Engenharia de São Paulo (2006).

Coautor do livro Estradas Vicinais de Terra – Manual técnico para conservação e recuperação – 1ª Edição 1985 e 2ª Edição 1988 (IPT – Publicação 1634). Autor do capítulo de Túneis no Exterior Construídos por Empresas Brasileiras de Engenharia do livro de Túneis do Brasil do Comitê Brasileiro de Túneis (2006). Autor do capítulo Sandstones in dam Foundations and Tunnels do livro Soft Rocks da International Association of Rock Mechanics (2019). Autor do livro Geotecnia de Barragens em Arenitos publicado pela Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – ABGE (2022).

Consultor em projetos e construção de obras de infraestrutura (Túneis, Barragens, Obras de Contenção, Ferrovias, Rodovias, Canais), no Brasil e no Exterior (República Dominicana, Guatemala, Equador e Peru). Experiência em Arbitragens e Perícias. Membro dos Boards de Consultores do Banco Mundial da Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (2007-2009) e do dNOCS (departamento Nacional de Obras Contra as Secas) (2018-2019), da Comissão Técnica de Barragens de Enrocamento com Face de Concreto e Núcleo Asfáltico do Comitê Brasileiro de Barragens, da Comissão de Soft Rocks da Associação Internacional de Mecânica das Rochas e do Portal da geotecnia.

Atualmente é Diretor da WRC Consultoria Empresarial (2000-2019). Professional highly Recommended in Engineering-Litigation Support & Expert Witnesses by the Leaders League com sede em Paris, ranking 2019.



FERNANDO AUGUSTO JUNIOR

Engenheiro pela ESQOC – Escola Superior de Química Oswaldo Cruz, 1975.

Pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo na área de pavimentação (1970-2000).

Autor ou Co-autor dos livros Estradas Vicinais de Terra – Manual técnico para conservação e recuperação – 1ª Edição 1985 e 2ª Edição 1988 (IPT – Publicação 1634). Pavimentação urbana (IPT). Avaliação de cimentos asfálticos de petróleo para emprego em pavimentação (ABCR – 2004). CAP 30-45 e CAP 50-70 Sua utilização em revestimentos asfálticos – Estudo comparativo (ABCR – 2008).

Consultor na área de pavimentação.

Atualmente é diretor Sócio da Empresa IMPERPAV Projetos e Consultoria Ltda desde 2000. Diretor da Associação Brasileira de Pavimentação desde 2011. Membro da Comissão Permanente de Asfalto do Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP desde 1985.



MARCIO ANGELIERI CUNHA

Geólogo pelo IG - Instituto de geociências da Universidade de São Paulo - USP (1972) e Mestrado pelo IGUSP em 1984. Pesquisador do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas entre 1974 e 1996 tendo ocupado o cargo de diretor da divisão de geologia entre 1992 e 1996. Professor do ITA - Instituto Tecnológico da Aeronáutica entre 1990 e 1994 na disciplina de Infraestrutura Aeronáutica. Vice - presidente da CPTI - Cooperativa de Serviços e Pesquisas Tecnológicas e Industriais (1996 - 2009) e Secretário da ABGE - Associação Brasileira de geologia de Engenharia e Ambiental (1984 - 1987).

Autor ou co-autor de vários trabalhos técnicos apresentados em Congressos Nacionais e Internacionais e dos seguintes livros: Estradas Vicinais de Terra - Manual técnico para conservação e recuperação - 1ª Ed. 1985; 2ª Ed. 1988 (IPT - Publicação 1634); Manual de Ocupação de Encostas - 1991 (IPT - Publicação 1831); Manual de Geotecnia: Taludes de Rodovias - orientações para diagnóstico e soluções de seus problemas - 1991 (IPT/DER - Publicação 1843); Lixo Municipal - Manual de gerenciamento Integrado 1995 (IPT/CEMPRE - Publicação 1995). Capítulo 32 - Aeroportos do Livro de geologia de Engenharia e Ambiental (2018); Debris Flow na Serra do Mar - O Caso de Caraguatatuba 1967 (Publicação 2022).

Consultor de várias empresas na área de geologia de Engenharia e Ambiental (Rodovias, Ferrovias, Túneis, Estabilidade de Taludes de Corte e Encostas Naturais, Obras de Contenção, Fundações, Cartografia Geotécnica, Áreas de Risco, Erosão e Assoreamento)

Atualmente é Diretor Técnico da GEOMAC Geologia Geotecnia e Meio Ambiente Ltda.