

Análise Conceitual de Ações necessárias à Mitigação de Riscos de interrupção de tráfego nos Corredores de Exportação do Paraná

O texto busca destacar quais são os fatores que mais contribuem na determinação do tempo de duração das interrupções operacionais das rodovias implantadas em áreas de risco no Estado.

Diante dos recentes eventos ocorridos, a partir de meados de outubro de 2022, que provocaram a interrupção parcial, ou total, das principais vias de ligação rodoviária entre o Planalto e o Litoral e mais seletivamente entre Curitiba e o Porto de Paranaguá, propôs-me a direção da FAEP o desafio de elaborar uma análise que pusesse em evidência as causas, consequências e ações de enfrentamento para essa questão que, além de afetar individualmente milhares de cidadãos, interfere em diferentes ramos empresariais, mas especialmente no setor exportador do agronegócio paranaense e com os transportadores de cargas em geral.

Inicialmente, é oportuno nivelar o entendimento de alguns conceitos referenciais que serão sumariamente mencionados ao longo do texto, de vez que há extensa bibliografia técnica sobre o tema e que, eventualmente, apresentam divergências até mesmo na literatura acadêmica, mas que servem para balizar os limites das análises.

As rodovias federais BR-277 e BR-376, respectivamente, em seus trechos, Curitiba(PR) - Paranaguá(PR) e Curitiba(PR) - Garuva(SC) sofreram interrupção parciais e/ou totais das suas operações, por obstrução de suas plataformas por detritos associados a movimentos de massa (deslizamentos de solos e rochas, quedas de blocos, etc.) a partir de superfícies de taludes escavados ou naturais, localizados em áreas diretamente afetadas pelas obras de implantação das rodovias, ou não, no caso daqueles eventos originados em encostas à montante dos limites de intervenção direta das obras das rodovias (“fora da faixa de domínio”). Circunstâncias em tudo comparáveis às estradas de ferro.

Apesar das perdas humanas no deslizamento da BR-376, nenhum dos dois “incidentes” pode ser considerado como evento de grandes proporções volumétricas, se comparados com ocorrências anteriores nos mesmos trechos rodoviários e, menos ainda se comparados com desastres naturais no mesmo domínio geomorfológico (a Serra do Mar) em outros estados do sul-sudeste do Brasil (Serra das Araras-RJ, Caraguatatuba-SP, Cota 200-SP, Petrópolis/Teresópolis-RJ, BR-040/Rio-Juiz de Fora). Os exemplos, se registradas as reincidências em anos diversos, se contam as centenas.

Neste particular, a causa da recente interrupção parcial da BR-277, que decorridos 60 dias permanece, pode ser considerado como um pequeno incidente geotécnico, de reduzida expressão.

As entidades de Defesa Civil tratam os desastres naturais como resultado de eventos adversos sobre um ecossistema vulnerável causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e seus consequentes prejuízos econômicos e, por isso utilizam o valor dos prejuízos causados à economia local, comparados com o PIB do município afetado, para qualificar a intensidade do desastre.

Este critério é mais adequado para os casos em que ocupações urbanas são atingidas, envolvendo perdas materiais e sociais que podem ser suportadas localmente, passando, pelas suas consequências, para Regimes de Administração Especial e no seu aumento de proporções necessitando auxílio externo, desde a esfera estadual e federal para Situação de Emergência-SE, chegando ao apoio internacional no Estado de Calamidade Pública-ECP.

No Estado do Paraná, felizmente, as circunstâncias locais, geofisiográficas e do modelo de ocupação do território, não propiciaram a ocupação humana de porções significativas da Serra do Mar e suas áreas limítrofes sujeitas às consequências dos desastres naturais que, de forma recorrente, modelam e remodelam a paisagem deste domínio morfoclimático, marco icônico no padrão da ocupação do território e no desenvolvimento socioeconômico do Brasil, desde o descobrimento até hoje. Mas é

inelutável reconhecer que mesmo para a cronologia dos humanos a Serra do Mar é um ente vivo que se movimenta, muda de aparência segundo agentes, mais ou menos poderosos, endógenos (gravidade, tectônica) ou exógenos (sol/ temperatura/radiações, chuva, ventos e as intervenções humanas). O homem e suas ações podem condicionar, para o bem e para o mal, a velocidade/intensidade das ações dos demais agentes.

Portanto, a Serra do Mar, essa notável feição de relevo de origem tectônica, teve sua evolução sujeita aos supra citados agentes desde o seu surgimento, no final do Paleoceno (60 Ma) e finalmente esculpida na sua atual aparência pelas cíclicas oscilações climáticas, atuantes desde o Pleistoceno Médio (a apenas 1Ma), conforme nos ensinou o Professor Bigarella (A Serra do Mar e a Porção Oriental do Estado do Paraná, publicado pela Secretaria de Planejamento do Paraná, em 1976).

Embora, alguns desavisados acreditem e propugnem que o aquecimento global, depois mudanças climáticas, tenham suas causas determinadas pela ação do homem, as mudanças (oscilações do clima e da composição da nossa atmosfera) acompanham a evolução da superfície da crosta terrestre desde sempre e são condicionadas por agentes bem mais poderosos que o Homem (quanta pretensão). Isto não quer dizer que localmente a ação do homem não possa se constituir no gatilho que dispara ou acelerar desastres naturais de consequências catastróficas. Por isso, os desastres naturais podem ser definidos como o resultado do impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos à sociedade atingida, direta ou indiretamente.

A ocupação indevida de encostas pode causar desastres de intensidade máxima (grau IV, segundo a Defesa Civil Nacional) e idealmente deveriam ser evitadas/desestimuladas, apesar ter ocorrido exatamente o contrário, a partir do início da década de 1960. Neste tempo o país engatinhava no seu desenvolvimento industrial, começava a mecanização de nossas lavouras e as populações migravam em

massa do campo para as cidades. O café ainda dominava as exportações e o modal de transporte predominante era o ferroviário.

Na continuação, implantadas as sementes do modelo industrial à época preferencial, e adotado o rodoviarismo como instrumento de desenvolvimento e ocupação das fronteiras agrícolas, foi consequência natural serem implantados os grandes corredores rodoviários interligando os terrenos altos, a oeste, com o litoral, de portas abertas para o comércio exterior.

No estado de São Paulo temos a série completa dos degraus da evolução dessa ocupação da Serra do Mar, um ecossistema vulnerável, tanto sob o ponto de vista dos acidentes decorrentes da ocupação urbana quanto da implantação de infraestrutura de transportes:

- Estrada de Santos, iniciada como uma trilha no sec. XVI pelo Padre José de Anchieta, existe até hoje como roteiro turístico (e musical?);
- Rodovia SP-150, a Anchieta, iniciada em 1940, foi aberta ao público em 1957, com a conclusão da 2ª. pista em 1959;
- Rodovia SP-160, que em conjunto com a interligação com a SP-150 forma o notável Sistema Anchieta-Imigrantes;
- Finalmente em 2002, já sob o regime concessão, a implantação da 2ª. Pista da Rodovia dos Imigrantes, dentro de parâmetros contemporâneos de traçado geométrico, tecnologia de construção e mitigação de impactos ambientais, tanto na implantação quanto na operação; é o padrão a ser alcançado em novas intervenções para implantação de infraestrutura de transportes terrestres na Serra Mar.

Estes sistemas de transporte não foram implantados sem custos adicionais correlatos. As obras da Anchieta e da 1ª. Pista da Imigrantes provocaram enormes impactos no ecossistema (erosão e assoreamento) e deram origem a ocupações

urbanas no meio da Serra (Cota 200, Cota 400) que depois sofreriam com os “desastres naturais” consequência da ocupação desordenada, indesejada e inadequada.

Esse percurso permitiu que o Instituto de Pesquisas Tecnológicas e o Instituto Geológico, instituições ligadas ao governo do Estado de São Paulo acumulassem um acervo inestimável de conhecimento sobre o tema acidentes naturais na Serra do Mar (diagnósticos, causas, efeitos, prognósticos, tratamentos, mitigação, prevenção e monitoramento), bem como de outros ecossistemas frágeis, áreas de risco em si mesmo.

Aqui cabe um parêntese provinciano: nunca faltaram profissionais locais qualificados, mas, institucionalmente, pelo menos nesta área, o Paraná não se estabelece. O saudoso IBPT virou uma fábrica de vacinas, a Mineropar, depois Serviço Geológico, acabou de ser extinta. Pesquisa e tecnologia? Diagnósticos? Prevenção? Monitoramento?

Atualmente, a bibliografia sobre o tema, desde a fenomenologia, os materiais, os processos, os diagnósticos/prognósticos, o monitoramento, a prevenção/mitigação, é imensa, desde simples notas técnicas até teses de doutoramento, passando por manuais, livros texto sobre os mais diferentes enfoques, mas tendo como tema central os desastres naturais. E não é só em São Paulo, mas em todos os centros universitários de pesquisa e tecnologia, no Rio de Janeiro (saudoso Instituto Geo-Rio, hoje Instituto GEOCART, em BH, em Ouro Preto em Santa Catarina e continuam aparecendo novas publicações, relatos, tecnologias, pois ao contrário do que seria de se esperar os desastres naturais continuam se intensificando. Não por conta da “natureza”, que continua com seus ciclos, até certo ponto, previsíveis, mas por conta das atitudes humanas, estas sim, incompreensivelmente mais previsíveis, mas que o Homem teima em repetir, confrontando o ecossistema de que ele é apenas uma modestíssima parcela.

Em termos de previsibilidade, a facilidade de tratamento de enormes bancos de dados (estes nem sempre confiáveis) através de modelos matemáticos-estatísticos

computadorizados permitem cálculos probabilísticos inestimáveis para a gestão dos riscos envolvidos. É certo, também, que a ciência estatística é a arte de torturar os números até que eles “confessem” aquele resultado que nos interessa, como costumava proclamar, ou proceder, famoso economista brasileiro.

No Paraná a história da implantação de vias terrestres entre o Planalto e o Litoral, aparentemente começou mais tarde (caminho de Itupava, sec. XVII) e terminou antes, pois em 2022 nossas duas alternativas rodoviárias mais modernas que interligam o Planalto ao Litoral foram implantadas com padrões tecnológicos comparáveis aos da Rodovia Padre Anchieta, isto é, década de 60.

As duas rodovias federais que ligam a Bacia de Curitiba, no topo do 1º Planalto, com o litoral tiveram como iniciativas primeiras, ações isoladas do governo estadual nas décadas de 30 e 40 que, na sequência, foram complementadas por ações federais, a partir dos anos 50. A BR-277 teve m estudos de engenharia a partir de 1946 e a primeira etapa da construção teve início em fevereiro de 1949. Em 1963, o Ministério da Viação e Obras Públicas transferiu os serviços para o DNER que a concluiu em 1968, ainda em pista simples. A duplicação, praticamente em paralelo, foi concluída em dezembro de 1999.

A BR-376 teve um histórico levemente distinto, pois o trecho Curitiba-S.J. dos Pinhais já estava macadamizado quando o Exército assumiu e concluiu a pavimentação da ligação Curitiba-Joinville em meados da década de 60. Todavia, a duplicação, executada pelo DER/PR em Convênio com o MT, só foi concluída em 2007, pouco antes da sua concessão.

Portanto, o conceito do projeto rodoviário está intimamente atrelado aos parâmetros de geometria utilizados na implantação das primeiras pistas. Alguma atualização somente em termos de gestão operacional com o advento dos contratos de pedagiamento, particularmente nas interseções e interferências com as ocupações lindeiras. Ainda assim, com muitas ressalvas, pois na área dos desastres naturais as

boas práticas terminam por ser corrompidas, pela prepotência e oportunismo predatório do Homem.

Assim, o agregado de conhecimento científico e tecnológico que a sociedade detém, não nos permite as simplificações canhestras diante dos efeitos dos desastres naturais, do tipo:

- O excesso de chuvas provocou;
- O acumulado de precipitações das últimas 72 horas superou em 60% a média anual para o mês corrente.....;

O monitoramento, as análises de risco, os sistemas de alarme permitem antecipar e, se não eliminar, minimizar enormemente as consequências danosas de curto, médio e longo prazo, tanto para os entes diretamente atingidos como para aqueles indiretamente afetados.

Essas ações envolvem trabalho, comprometimento e custos e, por enquanto, a sociedade e os cidadãos são livres para fazer suas opções.

Nesta altura dos acontecimentos temos que revisar as circunstâncias que, em pleno 2022, obrigaram o conjunto da sociedade paranaense, os nossos vizinhos que se utilizam do Porto de Paranaguá e outros brasileiros, do Norte e do Sul, a sofrer a paralisação ou desaceleração de suas atividades, muitas vezes vitais, pela imprevidência previsível. Prejuízos, maiores ou menores, generalizados. E o desdobramento das informações? Incompletas, conflitantes, prazos de interrupção indefinidos, e pelos volumes movimentados esse prazo já se excedeu e, de 50 mortos anunciados, dois foram confirmados e dois são muitos!

Em resumo, o que temos a aprender? Temos as imagens de câmeras da BR-376, onde estão? onde estão localizados os pluviômetros? quais os gatilhos pluviométricos para alertas e interdição preventiva? quais aprendizados nos trouxeram? qual é o comitê de crise da BR-277, da BR-376? Temos que usar todo esse aprendizado, não podemos

deixar de tratar com transparência todos os eventos, mas transparência está em desuso.

A BR-277 é um caso exemplar para atestar que a falta de gestão, a falta de compromisso diante dos riscos resulta sempre em prejuízos muito mais relevantes e duradouros, mas “como sempre na vida, serão suportados mais pesadamente pelos menos afortunados”.

Em sua maior parte, a sociedade já compreendeu e aceita que uma rodovia constitui um ativo que vale a pena ser mantido em plenas condições de funcionamento, inclusive remunerando o gestor por seus serviços (concessões). O setor empresarial (produção e comercialização) tem capacidade de julgamento para saber o quanto pode ser rentável um sistema logístico confiável (do qual fazem parte essencial as rodovias, mas não se pode esquecer das ferrovias) que se mantenha em permanente evolução, eliminando gargalos e pontos críticos. Essas operações concessionadas tendem a crescer, mas não sem percalços e elas já fazem parte e cada vez mais deverão se comprometer com a gestão de risco dos ativos implantados neste sensível ecossistema que é a escarpa que separa as zonas de produção do litoral.

O Estado do Paraná foi pioneiro na concessão de rodovias à operação e manutenção por entes privados. Acumulou êxitos e percalços, principalmente nos momentos em que os contratos e as modelagens originais sofreram alterações pouco fundamentadas e pouco transparentes, caso corrente quando se tem motivações político-eleitorais.

Desde outubro de 2018, pelo menos, todos os postulantes a cargos executivos, nas três esferas de poder, sabiam que em novembro de 2021 os contratos de concessão do Anel de Integração do Paraná, um arranjo antigo entre o os governos federal e estadual, iriam chegar ao fim. Três anos foram “perdidos” para que os entes estaduais em parceria com os entes federais alcançassem uma modelagem profissionalizada para um novo Anel de Integração. O novo modelo desfazia as delegações de rodovias federais ao governo paranaense e ainda incluía alguns trechos de rodovias estaduais

no novo pacote de concessões, agora federalizado. Mas as reivindicações corporativas e paroquiais não tinham sido adequadamente contempladas e na renegociação da modelagem o movimento central foi deixar para lá os debates técnicos, econômicos e jurídicos e o futuro da malha rodoviária.

Acordos de leniência em contratos não cumpridos, encerramento dos contratos vigentes e decidiu-se por um ano de “rota livre” no Anel. A licitação dos lotes criados pela modelagem “ajustada” ficaria para depois das eleições e até lá a população poderia “ir à praia” sem pagar pedágio.

Um ano de abandono, degradação do revestimento asfáltico, da sinalização horizontal e vertical, da drenagem, enfim abandono dos sistemas de manutenção rotineira e preventiva e uma queda de blocos– que muito provavelmente teria outro desdobramento se o acompanhamento da manutenção rotineira tivesse sido preservado – de reduzida expressão provoca a paralização das operações e logo a solução solerte de tráfego parcial em pista única. O despreparo e a atitude “cuidadosa” dos responsáveis imediatos (alguém assumiu? DER/PR? DNIT? todos nós sabemos o nome disso) pela rodovia demonstraram simplesmente a verdade do estado de abandono de um inestimável bem público. Como se já não bastasse a exposição pública da depredação das estruturas das praças de pedágio, todos a espera do novo concessionário.

Decorridos dois meses, continua a operação parcializada, resultados finais das eleições divulgados, a turma do “primeiro os meus”– o populismo e o corporativismo barato – questiona o valor do futuro pedágio. Propugnam por um modelo de pedágio sem comprometimento com a nação, baseado na menor tarifa, a tarifa “social”, da qual já se conhece as consequências.

Se for para analisar as necessidades imediatas de intervenção na Auto Estrada Curitiba-Paranaguá, para evitar que novas interrupções venham a acontecer, a priori, todas as obras escavadas com mais de 3m de altura tem potencial para provocar

transtornos ao tráfego. A maioria dessas ocorrências, podem ser tratadas do dia para noite com pista lavada, sem que o usuário perceba. No entanto, existem grandes obras (por exemplo nos km 39 e 34) que tratam de conter o rastejo de grandes massas de solo coluvial, mas que continuam a deformar e mais, estão situadas “dentro” de feições geomorfológicas potencialmente instáveis, que se movimentam muito lentamente (<6cm/ano). O ponto é: alguns movimentos e suas consequências podem ser acompanhados por simples inspeções visuais rotineiras (semanais, quinzenais) e outros, potencialmente mais ruinosos, tem que ser obrigatoriamente instrumentados e, se o diagnóstico individual o recomendar, utilizando telemetria contínua com sistemas de alarme. É impossível prever qual talude, qual feição vai escorregar primeiro, sem o resultado do monitoramento e definidos os riscos aceitáveis em cada caso, promover as intervenções preventivas. Tem que ser um trabalho permanente, cotidiano e comprometido com o resultado pretendido (tráfego permanente ao menor riscoxcusto possível). Em realidade o que se tem é um segmento contínuo de cerca de 20 km de extensão (km30-km 50) onde todos os taludes são potencialmente instáveis. É inaceitável que o poder público não tivesse mantido nem uma patrulha mecanizada básica nas proximidades do trecho da Serra.

O ente que vier a ser encarregado da operação BR-277 tem que se comprometer, contratualmente, com identificação e aplicação das metodologias contemporâneas para a Avaliação ou Análise de Risco (*Risk assesement /analysis*) que compreende a identificação e o acompanhamento das Ameaças (*Hazards*), Vulnerabilidade (*vulnerability*), Risco (=AmeaçasxVulnerabilidade), Capacidade/competência(*capacity*), Capacidade de gestão (*coping capacity*), Resiliência (*Resilience/resilient*), Desastre (*Disaster*).

O Desastre é função do Risco, resultando da combinação das Ameaças, das condições de Vulnerabilidade e da Capacidade insuficiente para reduzir o potencial negativo das consequências do Risco (UN/ISDR-*International Strategy for Disaster Reduction*, 2004).

E aqui pode-se fazer o link com o modelo de concessão da BR-376. Um contrato datado de 2008, que tinha como objetivo primeiro o menor valor para a tarifa de pedágio, como soe acontecer com governos populistas e demagógicos (o preço real do pedágio se paga depois, nas consequências). Sempre terminam com catástrofes. A primeira concessionária não aguentou e negociou o contrato com uma segunda, que conseguiu alguns ajustes contratuais, mas que também está aceitando ofertas pelo contrato. Pelas informações públicas, a falta de transparência é, de parte a parte, evidente.

Mesmo assim, diferidas as características geotécnicas de cada um dos eventos e principalmente os volumes deslocados – sem contar as vidas humanas tolhidas – os tempos de reação são completamente diferentes. Evidente, o compromisso em manter o tráfego é completamente distinto; a responsabilização e a impunidade são incomparáveis em cada caso.

É por isso que os contratos de pedágio devem, para além dos compromissos operacionais, comportar os compromissos dos governos com a nação e, portanto, não devem ser tão frouxos e protegidos pela impunidade como são os compromissos que os mandatários-governantes firmam com os seus mandantes-eleitores, igualmente contribuintes e pagadores de todas as contas, isto é, aqueles que produzem e distribuem a produção pelos 4 cantos do país e do mundo (e pagam impostos para fazê-lo).

Quem quiser saber os detalhes de como se faz isso é só abrir os livros, as teses, os manuais, além de se dispor de muitos bons técnicos locais para exercitá-los. Mas, antes de tudo tem que prevalecer o comprometimento, o interesse dos indivíduos, das famílias, como células básicas da sociedade e não modelitos corporativos, paroquiais e ideológicos, como tem sido até aqui e, pelos sinais de fumaça recentes, tendem a perdurar pelos tempos a fora.

O planejamento estratégico da malha de transportes não pode ser relegado ao futuro. Ele é feito no presente para garantir o suprimento das necessidades futuras, com novos investimentos, mas necessariamente integrados ao sistema presente, como componentes alternativos e complementares entre si, sem esquecer do modal ferroviário, que no cenário paranaense (1885) caminha para saturação operacional.

E, para centrar o foco no modal rodoviário, o que dizer da pioneira Estrada da Graciosa, de limitada capacidade, mas fundamental para os municípios de Antonina e Morretes. Fechada, por prazo não determinado, pelo simples motivo de que a manutenção rotineira e preventiva é precária, talvez na expectativa de que amanhã, ou no próximo verão, a intensidade das chuvas seja menor. Sem esquecer que a rodovia litorânea da Malha Federal, a BR-101, com quase 5.000 km de extensão só não existe no Estado do Paraná, onde ela, teoricamente, é suprida pela BR-376, trecho São José dos Pinhais-Garuva. Emblemático.

No entanto, num passado já um pouco distante, os estudos demonstravam o crescimento do tráfego, se comparava a capacidade dos dispositivos existentes e se prognosticava a necessidade de rotas alternativas, como aumento de capacidade da malha atual, como segurança de fluxo permanente e como previsão da malha nacional de transportes, a alternativa para a rodovia BR-101 no Paraná, da qual se pode, eventualmente, discutir o corredor a ser utilizado, mas que, com certeza, não será por dentro das áreas urbanas dos municípios de Guaratuba e Matinhos. E o abandono está presente, também no modal ferroviário: a cicatriz da terraplenagem no planalto, inclusive com estruturas de concreto abandonadas em São José dos Pinhais, bem como o viaduto ferroviário que transpõe a BR-277, em seu km11, são testemunhos materiais de uma iniciativa abortada na primeira metade dos anos 70.

Nessa época, catastrofistas e ambientalistas militantes bloqueavam qualquer avanço de estudos mais consistentes nesse sentido. Os argumentos simplórios, superficiais e alarmistas sobre a fenomenologia que comanda a formação da paisagem na Serra do

Mar só lhes permitia a expressão da negação, incapazes tecnicamente, ou ideologicamente, de dizer como, de forma sustentada, se pode ocupar esses espaços, rotina em sociedades desenvolvidas.

São os mesmos que impedem a supressão de árvores de grande porte (momentos ativos relevantes em processos de rastejo e escorregamentos rasos) em taludes e encostas com notório risco de movimentação sobre as plataformas rodoviárias e outros ativos operacionais das comunidades litorâneas (confirmam o conteúdo vegetal dos escorregamentos generalizados de 2011, no PR).

São os mesmos que mudaram a Constituição Estadual para fazer uma ponte, na posição errada, para transpor a baía de Guaratuba. Todos os provincianos olhando para seu próprio umbigo. O futuro, com certeza, a Deus pertence, pois o legado que se quer deixar para “as futuras gerações” é o caos a cada verão que chover pela média das máximas, ao invés da média-média, marca da mediocridade. Da imprevidência e do atraso. São tempos atuais. Tudo que comprovadamente não funcionou no passado, volta a ser tomado como vanguarda revolucionária. Aqueles, de outras nações, que já alcançaram a prosperidade e a riqueza esfregam as mãos satisfeitos.

Alguém sugeriu para não esquecer de abordar as soluções. Desafio enorme, necessariamente longo, mas os princípios estão enunciados nas entrelinhas do texto acima. Com certeza cabem num quadrilátero delimitado pelas palavras **desrespeito, omissão, impunidade, clientelismo**.

E tem-se que permanecer “centrados”, assistindo ao teatro das tesouras!

Perdeu, mané! É a expressão atualmente em voga em círculos supremos para designar eleitores e pagadores de impostos em geral.

Em Curitiba (PR), 15 de dezembro de 2022.

Elbio PELLENZ



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL
Administração Regional do Estado do Paraná



CREA-PR 2.255/V

CREA-SP 26.960/D

O geólogo **Elbio Pellenz** graduou-se em 1970 pela Escola de Geologia da UFRGS e começou a atuar em Geologia de Engenharia, ainda como estagiário no projeto da *Free Way* Porto Alegre-Osório. Já como profissional, trabalhou no projeto da interligação das marginais do Tietê com o Pinheiros (Cebolão), 1ª pista da Imigrantes, Ferrovia do Aço, Ferroeste e diversas outras importantes estruturas de infraestrutura de transportes terrestres em diversas regiões do país, como trabalho na iniciativa privada.

No serviço público (1983-2004), foi geólogo da Minerais do Paraná, onde foi corresponsável pela introdução da Geologia de Engenharia no rol das missões da Empresa, até ela se tornar o Serviço Geológico do Paraná. Participou, também, das comissões de discussão e redação da Constituição Estadual de 1989, em temas específicos como mineração e meio ambiente e foi Conselheiro do CREA-PR no período de 1986/9.

Após 2018 passou a atuar como consultor independente.