

Organizadores:
Vanda Claudino-Sales
Antônio Jerfson Lins de Freitas

DIÁLOGOS SOBRE A GEOMORFOLOGIA BRASILEIRA:

TRAJETÓRIAS DE PESQUISA

Série
Território
Científico

Editora
**SER
TÃO
CULT**



Vanda Claudino-Sales Graduada em Bacharelado em Geografia pela UNB, Especialização em Geologia Costeira pela UFRGS, Mestrado em Geografia (Geografia Física) pela USP, Doutorado em Geografia Ambiental na Université Paris-Sorbonne e Pós-Doutorado em Geomorfologia Costeira na Universidade da Florida. Professora aposentada da Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora visitante no Mestrado em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)



Antônio Jerfson Lins de Freitas é graduado em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2007) e em História – Licenciatura Plena pela Universidade Estadual do Ceará – UECE (2004). Técnico em telecomunicações pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (CEFET-CE, atual IFCE). Especialista em Docência do Ensino Superior. Mestre em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA (2019). Cursa segunda licenciatura em Geografia pela Faculdade Estácio do Ceará. Atualmente coordena o conselho editorial da Editora SertãoCult.

Organizadores:
Vanda Claudino-Sales
Antônio Jerfson Lins de Freitas

DIÁLOGOS SOBRE A GEOMORFOLOGIA BRASILEIRA:

TRAJETÓRIAS DE PESQUISA



Sobral-CE
2022

Editora

**SER
TÃO
CULT**

Diálogos sobre a Geomorfologia Brasileira: Trajetórias de pesquisas.

© 2022 copyright by Vanda de Claudino-Sales, Antônio Jerfson Lins de Freitas (Orgs)

Impresso no Brasil/Printed in Brazil



Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia



Rua Maria da Conceição P. de Azevedo, 1138
Renato Parente - Sobral - CE
(88) 3614.8748 / Celular (88) 9 9784.2222
contato@editorasertaocult.com
sertaocult@gmail.com
www.editorasertaocult.com

Coordenação Editorial e Projeto Gráfico

Marco Antonio Machado

Coordenação do Conselho Editorial

Antônio Jerfson Lins de Freitas

Conselho Editorial

Ana Paula Pinho Pacheco Gramata
Isorlanda Caracristi
José Falcão Sobrinho
Marcelo de Oliveira Moura
Marcelo Martins de Moura-Fé
Marco Túlio Mendonça Diniz
Maria Rita Vidal
Oswaldo Girão da Silva
Paulo Rogério de Freitas Silva
Sandra Liliã Mansilla

Revisão:

Antônio Jerfson Lins de Freitas

Diagramação e capa

João Batista Rodrigues Neto

Imagem da capa

Frederico Holanda Bastos (imagem 3)

Catálogo

Leolgh Lima da Silva - CRB3/967

D537 Diálogos sobre a geomorfologia brasileira: trajetórias de pesquisa./ Vanda Claudino-Sales, Antonio Jerfson Lins de Freitas. (Orgs.). - Sobral CE: Sertão Cult, 2022.

294p.

ISBN: 978-65-5421-031-7 - e-book em pdf

ISBN: 978-65-5421-030-0 - papel

Doi: 10.35260/54210317-2022

1. Geomorfologia. 2. Geografia- Pesquisa. 3. Geomorfologia brasileira. I. Claudino-Sales, Vanda. II. Freitas, Antonio Jerfson Lins de. III. Título.

CDD 551.4
900



Este e-book está licenciado por Creative Commons
Atribuição-Não-Comercial-Sem Derivadas 4.0 Internacional

Prefácio

Ao aceitar o convite para prefaciar o livro *Diálogos sobre a Geomorfologia Brasileira: Trajetórias de pesquisas*, organizado por Vanda de Claudino-Sales e Antonio Jerfson Lins de Freitas, vi-me diante de um grande desafio. Ao mesmo tempo, percebi que eu tinha o privilégio de adentrar em ricos relatos de trajetórias de pesquisas de doze profissionais, todos reconhecidos na comunidade acadêmica, além de dedicados à construção, consolidação e atualização da Geomorfologia produzida no Brasil. Reconheço essa rara oportunidade obtida com o gentil convite.

A diversidade de abordagens conduz à constatação do grau de excelência alcançado por esse ramo da Geografia que dado ao nível de aprofundamento de suas pesquisas, torna-se cada vez mais autônomo. Essa qualidade e refinamento da Geomorfologia produzida no Brasil conta, há muito, com o reconhecimento internacional. São várias as parcerias com profissionais de famosas universidades e institutos de pesquisa dos vários continentes. A proeminência alcançada pela Geomorfologia brasileira tem aberto portas para outras áreas científicas em nosso país e, nesse sentido, cabe destacar os acordos e convênios em diferentes modalidades de intercâmbio estabelecidos a partir de seu vasto universo temático. Os periódicos nacionais e internacionais da área da Geomorfologia passam por rigoroso processo de avaliação, garantia de qualidade e de ampliação do número de leitores qualificados.

O livro é praticamente um portal extremamente diversificado capaz de expor ao Brasil e ao mundo o nível de aprofundamento alcançado por esses profissionais. Seu papel didático e pedagógico é riquíssimo – para os mais experientes, é fonte de informação e de lembranças de profissionais brasileiros que se destacaram na produção científica tendo a Geomorfologia como base de suas pesquisas. Para os mais jovens, esses relatos

de trajetórias são fonte de inspiração e de admiração, sinalizam diferentes direcionamentos em torno da Geomorfologia.

Como não falar da satisfação proporcionada pela leitura e como não recordar ser ele fruto de intenso trabalho dos inquietos e criativos organizadores Vanda de Claudino-Sales e Antonio Jerfson Lins de Freitas que, a partir de entrevistas, chegaram neste conjunto de textos profundos e competentes e, antes de tudo, repletos de sensibilidade no exercício de relatos de vida onde ciência e emoção se entrecruzam em suas trajetórias. Com entusiasmo, percorri os doze depoimentos. Proporcional à leitura, à medida que avançava, aumentava o nível de complexidade. Na mesma proporção, crescia minha admiração e respeito pelos pesquisadores selecionados, todos reconhecidos nos meios científicos e culturais – são autores de livros, de artigos científicos, são consultores no Brasil e no exterior, aparecem nas sugestões bibliográficas de nossos cursos de graduação e de pós-graduação, além de serem citados por especialistas de outras áreas. O que nos enche de orgulho é constatar a frequência das imagens deles na mídia explicando os mais diferentes processos referentes às suas práticas cotidianas de pesquisa. Dentre esses profissionais entrevistados, muitos foram laureados no Brasil e no exterior.

Prefaciando o livro foi para mim aprendizagem significativa em Geomorfologia, campo que continua me fascinando e me instigando cada vez mais na tarefa do fazer contínuo da Geografia. Extraí pequenos trechos das entrevistas para comprovar o nível de profundidade científica contido nas diferentes trajetórias.

- A primeira entrevista foi realizada com o *Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles*, professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Sua pesquisa versou sobre o tema *Geomorfologia Costeira*. Destaco essa afirmação do professor quando diz que “A cartografia decolonial é a Geomorfologia na essência porque é o território descrito enquanto instrumento de poder, que é aquele maior poder que o geógrafo e a geógrafa têm, que é construir mapas. E os mapas com a fala, com a percepção, com as pessoas apontando ‘aqui é determinada área, aqui é determinado relevo e aqui é uma determinada dimensão de vida da nossa comunidade’ e assim justifica ‘Tem uma associação de marisqueiras lá em Icapuí com 700 marisqueiras e elas foram fundamentais para dizer que não pode ter eólicas dentro do manguezal.’”

- Em seguida, foi entrevistado o Dr. Antonio José Teixeira Guerra, Professor Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que falou sobre suas pesquisas enfocando a Erosão de Encostas.

- A terceira entrevista versou sobre Geomorfologia do Quaternário, tema abordado pelo Dr. Antonio Carlos de Barros Correa, professor da UFPE. Fala de sua trajetória de pesquisas sobre a Geomorfologia do Quaternário dizendo “como uma epígrafe, como uma definição, surge no intuito de se diferenciar da Geomorfologia então tida como clássica, voltada para o estudo da cronologia da denudação ou para o que a gente pode chamar de composição da história das paisagens, em uma escala de tempo que ultrapassa a ação das mudanças ambientais marcantes do Quaternário, sobretudo as variações de origem climática.”

- A Dra. Dirce Maria Antunes Suertegaray, professora Titular-Emérita da UFRGS relatou sobre o tema *Processos geomorfológicos na evolução da paisagem*. Diz que “A partir do referencial que eu coloco de que a natureza é dinâmica, que nós temos evidências do passado de variabilidade nos processos em função, seja da variabilidade dos climas ou das mudanças climáticas em escala maior, nós podemos prever que o movimento da natureza e o movimento do mundo, aqui associando à dimensão social, certamente, e promovendo mudanças globais, vai promover mudanças nos processos, certamente vai mudar.” Prossegue dizendo: “quando iniciamos um processo de pesquisa, nós precisamos ter muito claramente o que desejamos fazer, ou seja, aquilo que se diz quando se constrói o conhecimento. Nós temos que construir claramente a nossa questão inicial sobre o que se deseja desvendar. E aí, nós temos que perseguir essa questão sabendo que as descobertas são graduais e que, em cada etapa, nós teremos algumas respostas, mas não todas. E que, por isso, a pesquisa é contínua e tem que ser persistente, porque a explicação que nós construímos em um dado momento, se constitui uma explicação, mas, no bojo dessa explicação, sempre vêm outras questões que precisam ser, também, resolvidas.”

- O quinto entrevistado foi o Dr. Rubson Pinheiro Maia, com pesquisas focadas na *Geomorfologia Estrutural*, professor de Geomorfologia da Universidade Federal do Ceará. No seu relato diz que “hoje a critério do pesquisador se quiser incorporar dados evolutivos à sua pesquisa, beber em

fontes diferentes, então nós precisamos ir lá e beber daquele conhecimento novo. Eu sou um profissional que não tenho estereótipos, nem definir as coisas assim. O meu objeto de estudo é esse, é o relevo, é a Geomorfologia desse maciço, desse planalto, dessa depressão ou desse vale. Então a minha pergunta é ‘o que eu preciso saber para entender isso daqui?’ Processos deposicionais? Então eu vou pra geologia sedimentar. Variações climáticas? Então eu vou para o Quaternário. É hidrografia de superfície? Então eu vou para a Geografia Física, a parte de Hidrologia. Variações eustáticas? Eu vou para Oceanografia. Então nós precisamos beber dessas fontes para dar resposta à construção do saber geomorfológico, e cada vez mais essas fontes se tornam fundamentais, porque como a Geomorfologia tem se tornado cada vez mais complexa, incorporando diversas coisas, isso tem se tornado cada vez mais importante como uma ciência holística e eclética que quer desvendar aí a história da Terra contada a partir dos seus processos de superfície.”

- Na sequencia foi entrevistada a *Dra. Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes*, professora do EBTT do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), que abordou o tema *Geodiversidade* e nos diz que trata-se de um “conceito que surgiu na década de 1990. Existem alguns outros trabalhos que citam esse conceito até bem antes disso, mas a maioria deles traz na década de 90 um artigo do Michael Stanley chamado “Geodiversity”, onde foi a primeira vez que esse termo apareceu. Então, a partir dos anos da década de 90 na Europa, e a partir dos anos 2000 aqui no Brasil, no início se discutia muito a geodiversidade, o conceito de geodiversidade estava muito atrelado aos elementos geológicos, e aí somente depois que colocaram dentro o conceito em si o solo, a água, o relevo como sendo os outros elementos fazendo parte da geodiversidade.”

- Ao ser entrevistada, a *Dra. Ana Luiza Coelho Netto*, Professora Titular no Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, da UFRJ, relatou a sua experiência de pesquisa sobre os *Processos e evolução de encostas – abordagem geo-hidrológica*. Ela diz que a “a Geomorfologia é o nosso chão em transformação, porque os processos são decorrentes de toda uma composição herdada do passado e do presente, só que no nosso tempo humano mais recente a gente foi acelerando, acelerando, acelerando as transformações”. Prossegue dizendo: “Tanto é que quando eu fui, ainda na primeira fase do Vale do Paraíba, da expansão de rede canais,

voçorocas, recuo de divisores... Naquela época, eu estou aí então falando já dos anos 90, eu recebi um convite, em 97, que foi o maior desafio da minha carreira, que foi fazer uma das conferências plenas da Associação Internacional de Geomorfologia, foi no evento que aconteceu em Bolonha, na Itália.”

- Em seguida foi colhido o depoimento do *Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross*, professor titular da Universidade de São Paulo. Ele destacou sua experiência em pesquisa sobre o tema do *Mapeamento geomorfológico*, afirmando que “fazer o mapa geomorfológico significa representar a forma do relevo no mapa, e eu sempre digo para os meus alunos o seguinte: “mapa, minha gente, não é desenho”. Porque tem esse pessoal do geoprocessamento hoje que pensa que mapa é o desenho, e não é. O mapa é uma construção. Você faz uma representação da realidade através de códigos que são criados a partir das legendas e das metodologias usadas. Mas não é um desenho, é uma construção, uma interpretação de imagens de satélites, das imagens de radar, enfim, é a interpretação de alguma coisa que nos permite, a partir dali, fazer alguma coisa.” Prossegue dizendo: “Ir atrás de buscar as respostas do ‘Por quê?’ significa ir para o campo, coletar amostra, levar para o laboratório, fazer análises, fazer confrontação de resultados, fazer comparações, fazer conjecturas, trocar entendimentos, e, é claro, quanto mais experiência você tem ao longo da profissão, mais fácil fica de fazer isso.”

-A *Dra. Vanda Carneiro de Claudino-Sales*, professora aposentada do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC), foi a nona entrevistada, enfocando o tema *Megageomorfologia*. Afirma que “A Megageomorfologia é um ramo relativamente recente na Geomorfologia mundial. A Megageomorfologia é a parte da Geomorfologia que trata de relevos de primeira ordem de grandeza. Ela trabalha com grandes volumes de relevo, com geoformas em grande escala, tanto do ponto de vista espacial quanto do ponto de vista temporal, isso quer dizer que a Megageomorfologia trata de extensas formas de relevo, dessas formas que levaram um longo intervalo de tempo geológico para se desenvolverem. A Megageomorfologia a gente pode colocar como uma especificidade da Geomorfologia estrutural, pois ela aborda a gênese, a origem e a evolução dos relevos, em particular dos grandes volumes de relevo. Ela estuda morfoestruturas, que são formas, podemos dizer geradas pela combinação

de atividade tectônica com a ação do clima”. Relata também que “briguei durante décadas para que a Geografia Física fosse social, hoje eu brigo para que a Geografia Física também seja ciência natural. Eu brigo para que haja espaço na produção geográfica brasileira para a produção da Geografia Física e da Geomorfologia pura. Eu brigo para que a gente possa fazer ciência sem sociedade porque a ciência é, ao final, dedicada à sociedade. Hoje eu percebo que você não precisa agregar no seu objeto de estudo a sociedade, necessariamente, porque você faz na perspectiva social, a Geografia pura, a Geografia Física pura.”

- O próximo entrevistado foi o *Dr. Archimedes Perez Filho*, professor Adjunto e Titular pela Unicamp e versa suas pesquisas sobre o tema *Teoria e Metodologia da Geomorfologia* e afirma que “Não existe hoje um direcionamento que diz ‘a Geomorfologia faz isso’. A Geomorfologia tem um leque de possibilidades e cada um tem a liberdade de escolher o que quer seguir, desde que haja um pensamento lógico, que haja uma metodologia específica voltada para aquilo e mais, uma interpretação dos resultados baseados naquela fundamentação teórica.” Continua dizendo “Primeiro, eu acho e considero a necessidade de um maior rigor conceitual e teórico na aplicação da metodologia científica. Eu acho que esses são os estudos geomorfológicos obrigatoriamente. Isso é comum a todas as áreas da ciência, e nesse momento eu acho que há a necessidade de ter um rigor maior tanto do ponto de vista conceitual, quanto do ponto de vista teórico. Tem que ter clareza!”

- Já a *Dra. Selma Simões de Castro*, Professora Sênior do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura (ESALQ) da USP, enfocou o seu tema de pesquisa *Interface Geomorfologia/Pedologia*. Ela afirma que “Quando a gente fala em interface Geomorfologia/Pedologia, nós estamos falando de interface entre duas ciências. Então estamos falando em nível epistemológico, teórico, de método etc. Quando nós falamos solo e relevo, nós estamos falando dos objetos dessas ciências, solo da Pedologia, que hoje o pessoal fala muito ‘ciência do solo’ e que, na verdade, tem várias ciências, e relevo, que é o objeto de estudo da Geomorfologia, que também, nos últimos tempos, tem sido substituído paulatinamente por geoformas ou superfícies geomórficas, aí tem toda uma discussão sobre isso. Mas eu queria fazer essa distinção. Uma coisa é discutir a interface

entre as duas ciências e outra coisa é discutir a interface entre os objetos dessas ciências.”

- O Dr. Antônio Pereira Magalhães Junior, professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, enfocou na entrevista o tema da *Geomorfologia fluvial*. Afirma que “A gente pode definir Geomorfologia Fluvial de várias formas, mas talvez de uma maneira mais didática, a Geomorfologia Fluvial vai estudar processos, formas e materiais que são associados à atuação de cursos d’água, que podem estar integrados em sistemas, como redes e bacias hidrográficas. Então, todos os processos associados à ação de cursos d’água e às formas materiais resultantes são de interesse da Geomorfologia Fluvial. Dentro desses escopo, a gente vai ter logicamente subsistemas, focos de interesses específicos, mas que às vezes são esquecidos, por isso que eu faço questão de falar, como por exemplo nascentes de cursos d’água, corpos d’água lênticos, como lagos, por exemplo, e até mesmo áreas úmidas, como *wetlands*, que são integrados a bacias hidrográficas e a redes hidrográficas. Então a Geomorfologia Fluvial vai trabalhar com esses temas.”

Os organizadores Vanda de Claudino-Sales e Antonio Jerfson Lins de Freitas tiveram o cuidado de completar o livro com um Índice Remissivo que certamente facilitará a sua leitura.

O livro certamente terá vida longa e se consolidará como importante fonte de pesquisa e de referência para vários profissionais. Parabéns aos organizadores pela excelente iniciativa, parabéns aos entrevistados que contribuíram com os relatos de suas trajetórias de pesquisas!

Boa leitura!

*José Borzacchiello da Silva*¹

1 Professor Titular e Emérito da Universidade Federal do Ceará. Professor dos Programas de Pós Graduação em Geografia da UFC e PUC-RIO, Pós-doutor em Geografia Humana pela Université de Paris IV - Sorbonne. Doutor e mestre em Geografia Humana pela USP. Coordenou a área de Geografia da CAPES (2008/2010).

A série Território Científico

É impressionante como cada novo livro publicado pela série Território Científico tem a capacidade renovada de nos empolgar. E não nos empolgam apenas por reunirmos em algumas centenas de páginas as trajetórias de alguns dos maiores expoentes de cada área científica, que nos oferecem a oportunidade de aprender com suas experiências profissionais, mas que também confidenciam alguns de seus dramas, dificuldades, escolhas, descobertas, conquistas, enfim, os homens e mulheres por trás das inúmeras referências obrigatórias com a qual cada jovem estudante tem contato ao longo de sua formação acadêmica.

Se a série nos traz diversos aprendizados sobre o fazer científico, sua maior contribuição está exatamente em nos aproximar daqueles nas quais nos espelhamos, de nossos mestres, nossos guias. Com eles aprendemos muito mais do que novas ou consagradas técnicas, metodologias, mas sim, descobrimos que muitas vezes eles também quiseram jogar os livros para o alto, que assim como nós se questionaram se o caminho que estavam seguindo era o correto, que não há trajetória retilínea, mas que a paixão pela caminhada que nos faz persistir na caminhada.

Esta edição, que cronologicamente foi a primeira a ser produzida, acaba sendo a quarta publicada, não por algum demérito, mas por todo o zelo que mereceu. Nada melhor do que ser a primeira a ser lançada em um momento de recomeço na história nacional. Este livro representa os primeiros passos deste projeto que é um orgulho para a SertãoCult. Ainda quando era uma aposta, um rascunho no auge da pandemia, apresentamos a proposta à professora Vanda de Claudino-Sales numa chamada telefônica. Logo ela viu o potencial do Território Científico e aceitou organizar a primeira série de lives junto com a editora. Não poderia ser algo menos do que um grande sucesso.

A profundidade do tema aqui abordado, a Geomorfologia brasileira, exigiu muito esmero para que cada autor e conceito citado fosse corretamente apontado, que cada explicação, por mais complexa, ficasse compreensível para todos os leitores. Infelizmente muito material das entrevistas teve de ficar de fora, algo normal quando transcrevemos cerca de duas horas de material bruto. Mas estejam certos de que o essencial está contido nas páginas seguintes. Além disso, cada capítulo conta com um QR Code que dá acesso aos vídeos das entrevistas completas em nosso canal no Youtube.

Só podemos convidar cada leitor a se deleitar com mais esta obra e agradecer às centenas de pessoas que participaram ao vivo das lives, alguns até fizeram perguntas que, de tão interessantes, foram incluídas neste livro. Agradecemos especialmente à professora Vanda, parceira de primeira hora, assim como ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, a cada um dos entrevistados e entrevistadores, que concederam seu tempo, seu conhecimento e seu apoio, fundamentais para que este livro viesse à luz.

Que venham os próximos volumes!

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Marco Antônio Machado

Coordenadores da Série Território Científico

Sobral-CE, outubro de 2022

Apresentação

O ano é 2020. A partir de março, o mundo começou a experimentar uma nova fase do desenvolvimento capitalista, que foi a pandemia do Coronavírus. Países fecharam suas portas, e os que não entraram totalmente em *lockdown*, tiveram suas atividades reduzidas em grandes proporções. No Brasil, dentre tantos outros serviços, as universidades cerraram suas portas: canceladas as aulas, os trabalhos de campo, as reuniões.

Eis, porém, que a criatividade humana, associada com a tecnologia, criou novas formas de comunicação e interação social. Com efeito, com poucos meses de pandemia, surgiram as chamadas “lives”, ou reuniões online, as quais permitiram a aproximação de pessoas no mundo inteiro, criando um novo mecanismo de interação. No âmbito da Geografia, esse novo instrumento de aproximação foi rapidamente abraçado pelas universidades, pelas associações representativas da categoria, pelos colegas pesquisadores. Foi quando a Editora SertãoCult - uma jovem editora instalada em Sobral, Ceará -, a partir de um dos seus diretores, o jornalista e estudante de Geografia Jerfson Lins, me trouxe a proposta de fazermos *lives* com entrevistas com colegas professores, visando a publicação futura de um livro. Eu rapidamente abracei a proposta! A partir daí, idealizamos temas, convidados, entrevistadores.

Dentro dessa dinâmica, convidamos para serem entrevistados os nomes consagrados da Geomorfologia brasileira, além de alguns novos expoentes que tratam de temáticas novas. Como entrevistadores, mesclamos novos geomorfólogos com geomorfólogos experientes, para dar dinâmica e movimento ao processo. Assim, durante quase um mês, entrevistamos 12 geomorfólogos e geomorfólogas (eu incluída), sempre com a minha participação e a participação do Jerfson Lins, além de convidados do Brasil

todo. Cada entrevista, com duração de cerca de uma hora, contou com quatro entrevistadores e com a participação de centenas de ouvintes. Nós na verdade inauguramos as *lives* sequenciais na área da Geografia Física no Brasil, e fomos seguidos no Youtube por centenas, até milhares, de ávidos expectadores das conversas registradas.

Passados dois anos desse feito, as entrevistas, a partir do trabalho metuculoso da Editora SertãoCult, foram transcritas, diagramadas e organizadas na forma de livro, tanto no formato e-book quanto impresso. O livro, intitulado “Diálogos com a Geomorfologia Brasileira: trajetórias de pesquisas”, traz uma inovação instigante no cenário bibliográfico da Geografia, pois mescla a história pessoal, a trajetória de vida, a ciência, a pesquisa, as perspectivas, os sonhos de doze importantes geomorfólogos, representativos do cenário nacional, de forma contundente, emocionante e produtiva. Para os pesquisadores maduros, o livro se apresenta como uma forma de reencontrar o passado e os bastidores da ciência. Para os novos pesquisadores, o livro se mostra como um importante material de consulta e inspiração, com indicativos de rumos a serem seguidos.

Atestamos aqui a nossa gratidão à Editora SertãoCult, que propiciou esse encontro histórico de geomorfólogos brasileiros. Acredito que todos e todas entenderão a importância desse feito fantástico ao folhear e ler as histórias de vida e de ciência desses pesquisadores com quem trabalhamos (em ordem sequencial, foram entrevistados os professores doutores Antonio Jeovah de Andrade Meireles, da UFC; Antonio José Teixeira Guerra, da UFRJ; Antonio Carlos Barros Correa, da UFPE; Dirce Maria Suertegaray, da UFRGS/UFPA; Rubson Pinheiro Maia, da UFC; Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes, do IF-Maranhão; Ana Luiza Coelho Netto, da UFRJ; Jurandyr Luciano Sanches Ross, da USP; Vanda de Claudino-Sales, da UFC/UVA; Archimedes Perez Filho, da UNICAMP; Selma Simões de Castro, da USP; e Antonio Pereira Magalhães Junior, da UFMG), unidos em um mesmo espírito participativo, e aqui desvendados em um único material. Nossa gratidão também aos entrevistadores, que pensaram em questões ricas e apropriadas ao contexto previsto, e que abrilhantaram as *lives*, transformadas em livro.

Nesse sentido, convido a comunidade de geógrafos brasileiros a saborear esse material único, delicioso, extraordinário, que agora aqui apresentamos com a certeza de que ele irá enriquecer nossa cultura geomorfoló-

gica, nossa prática científica e nossas experiências de vida. Boa leitura a todos, então, com o abraço carinhoso de quem participou do projeto com a expectativa de grande crescimento pessoal e comunitário, com certeza atingido. Até mais!

Vanda de Claudino-Sales

Sarasota-Flórida, 01 de novembro de 2022

Sumário

Doi: 10.35260/54210317p.20-38.2022

**Geomorfologia Costeira:
entrevista com o Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles.....20**

Antonio Jeovah de Andrade Meireles
Vanda de Claudino-Sales
José Falcão Sobrinho
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.40-54.2022

**Erosão de Encostas:
entrevista com o Dr. Antonio José Teixeira Guerra.....40**

Antonio José Teixeira Guerra
Vanda de Claudino-Sales
Ernane Cortez Lima
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.56-78.2022

**Geomorfologia do Quaternário:
entrevista com Antonio Carlos de Barros Correa.....56**

Antonio Carlos de Barros Correa
Vanda de Claudino-Sales
Saulo Roberto de Oliveira Vital
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.80-96.2022

**Processos geomorfológicos na evolução da paisagem:
entrevista com a Dra. Dirce Maria Suertegaray.....80**

Dirce Maria Suertegaray
Vanda de Claudino-Sales
Cláudia Sabóia de Aquino
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.98-118.2022

**Geomorfologia Estrutural:
entrevista com o Dr. Rubson Pinheiro Maia.....98**

Rubson Pinheiro Maia
Vanda de Claudino-Sales
Ernane Cortez Lima
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.120-149.2022

**Geodiversidade:
entrevista com a Dra. Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes.....120**

Laryssa Sheydder Lopes
Vanda de Claudino-Sales
Marco Túlio Diniz
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.150-167.2022

**Processos e evolução de encostas – abordagem geo-hidrológica:
entrevista com a Dra. Ana Luiza Coelho Netto.....150**

Ana Luiza Coelho Netto
Vanda de Claudino-Sales
Simone Ferreira Diniz
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.168-189.2022

**Mapeamento geomorfológico:
entrevista com o Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross.....168**

Jurandyr Ross
Vanda de Claudino-Sales
José Falcão Sobrinho
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.190-214.2022

**Megageomorfologia:
entrevista com a Dra. Vanda Carneiro de Claudino-Sales.....190**

Vanda de Claudino-Sales
Antonio Jerfson Lins de Freitas
Lucas Lopes Barreto
Luís Ricardo Costa

Doi: 10.35260/54210317p.216-236.2022

**Teoria e Metodologia da Geomorfologia:
entrevista com o Dr. Archimedes Perez Filho.....216**

Archimedes Perez Filho
Vanda de Claudino-Sales
Simone Ferreira Diniz
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.238-256.2022

**Interface Geomorfologia/Pedologia:
entrevista com a Dra. Selma Simões de Castro.....238**

Selma Simões de Castro
Vanda de Claudino-Sales
Leonardo José Cordeiro Santos
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Doi: 10.35260/54210317p.258-279.2022

**Geomorfologia fluvial:
entrevista com o Dr. Antônio Pereira Magalhães Junior.....258**

Antonio Pereira Magalhães Junior
Vanda de Claudino-Sales
Osvaldo Girão
Antonio Jerfson Lins de Freitas

Os entrevistadores.....281

Índice Remissivo.....287

Doi: 10.35260/54210317p.20-38.2022



Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles é Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC) e dos Programas de Pós-Graduação em Geografia e em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Doutor em Geografia pela Universidade de Barcelona (2001). Desenvolve pesquisas em Geociências, com ênfase em Geografia Física e Geomorfologia atuando principalmente nos seguintes temas: indicadores geoambientais de flutuações do nível relativo do mar e mudanças climáticas, evolução geomorfológica da planície costeira, planejamento e gestão, impactos socioambientais de grandes empreendimentos no litoral, cartografia social, justiça ambiental e climática. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1B.

Geomorfologia Costeira: entrevista com o Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles¹

Antonio Jeovah de Andrade Meireles

Vanda de Claudino-Sales

José Falcão Sobrinho

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Professor Jeovah, poderia nos contar um pouco sobre sua trajetória acadêmica?

Jeovah Meireles: O convite da professora Vanda para esta entrevista me fez pensar como eu comecei a minha vida na Geomorfologia. Eu nunca tinha pensado com tantos detalhes assim. Tentei organizar alguma coisa, mas vamos ver no que vai dar, não é? Parabenizar o programa de pós-graduação da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), a Casa da Geografia. Eu participei e sentei em um birô à época com arquiteto para a gente planejar como seria a Casa da Geografia, participei desse momento. Tenho a honra de estar com meu nome lá, numa placa, dizendo que participei dessa equipe fabulosa. Estar construindo uma pós-graduação que chamou a professora Vanda como visitante, que foi excepcional para o programa e tem um carinho muito especial com os alunos. Uma pesquisadora, uma



¹ A entrevista foi realizada em 4 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/mVirX2ngPfiNg> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

professora fantástica, realmente é com muito carinho e com muita alegria e toda felicidade que eu participo desse momento.

Eu pensei que poderia começar com um dos sistemas planetários fundamentais para a Geomorfologia, e esse sistema, eu estive presente nele logo no início, ainda quando estudante, depois enquanto geomorfólogo, através de três expedições oceanográficas. Eu consegui chegar na mesoatlântica, conheci o azul marinho, estávamos ali por cima de três, quatro quilômetros de massa d'água sobre a mesoatlântica, e depois eu consegui caminhar na mesopacífica, na placa pacífica. Estive em Galápagos com a professora Raquel Rigotto², com a Ada³, e, ali com os vulcões, foi um sentimento indescritível, especialmente para nós, que temos o olhar de geomorfólogo. Foi uma experiência extraordinária porque logo depois dali, fui aos Andes, onde acho que já estive umas quatro ou cinco vezes, e, nos Andes, desci por quatro dias o rio Napo, afluente do rio Amazonas, e ali passamos pelo parque do Yasuní, uma das maiores reservas de biodiversidade do nosso planeta, um “*hotspot*” importantíssimo, não é? E fizemos ali manifestações com um grupo de ambientalistas, cujo tema era petróleo abaixo do solo, por conta da Petrobrás, de outras empresas petrolíferas que estão tentando ainda explorar e, vejam vocês o que isso vai resultar com a matriz energética que nós temos.

Também desci o rio Xingu. Passei cinco dias descendo o rio Xingu. Eram cinquenta barcos com os índios araras. E na volta do rio, foi fantástico porque pareamos todos os barcos e abrimos uma faixa imensa onde dizia “*Que desenvolvimento é esse?*” E aí comecei a perceber e a consolidar esta dimensão geomorfológica de grandes processos oceanográficos, tectônicos, e aí está a base da minha Geomorfologia Estrutural.

E depois fui também conhecer outras regiões. Caminhei nos Andes, nas cadeias tectônicas da América Central, fui ver o outro lado da nossa plataforma continental quando estive na África e, ali, caminhei por rios secos, como a gente caminha aqui no Nordeste brasileiro, vi e percebi a dimensão de um deserto africano, no deserto de Namibe, na Namíbia, no

2 Raquel Maria Rigotto, Doutora em Sociologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC) (2004). Professora titular (aposentada) do Departamento de Saúde Comunitária da Faculdade de Medicina e dos Programas de Pós-Graduação em Saúde Coletiva e em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFC.

3 Ada Cristina Pontes Aguiar, Mestre em Saúde Pública pela UFC (2017). Professora da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Cariri (UFCA).

sul de Angola. Depois, na Europa, subi nos glaciais de Serra Nevada, vi o gelo azul Holoceno, e essas conexões me trazem uma base extremamente poderosa para analisar todas aquelas conexões que são fundamentais na Geomorfologia: continente, oceano, atmosfera, biosfera. Na nossa planície costeira, estão ali todas essas conexões tectônicas, climáticas, a Geomorfologia Climática com os desertos, com as dunas e com a sazonalidade climática. E na nossa planície costeira de Icapuí, respostas fantásticas a essas dimensões planetárias, não é? Só não temos a criosfera, mas temos resultantes da criosfera, não é? São os terraços marinhos holocênicos, são os palio manguezais, são os eolianitos, as várias gerações de dunas que nós temos na nossa planície costeira. Então, a minha trajetória é essa, de conhecer como se correlacionam esses sistemas planetários e que resultaram no conjunto de relevos da nossa planície costeira.

O que de fato me emociona nessas conexões que nós construímos ao longo do tempo é que elas sempre estiveram conectadas com a cultura, com as populações locais, com estudantes da graduação e da pós-graduação, com povos e comunidades tradicionais, com povos indígenas. Então, essa Geomorfologia que me alimenta, com essas conexões planetárias, ela também resultou em percepções das relações sociais, que aí está a socioesfera, nesse processo intenso, não é? O relevo, principalmente o relevo litorâneo, costeiro é extremamente dinâmico, e essa dinâmica foi apreendida, foi ancestralmente manuseada por essas populações e que nos dão respostas fabulosas sobre a evolução da nossa planície costeira quando empoderamos o conhecimento científico nessas dimensões acadêmicas, científicas, da universidade, com o conhecimento tradicional e com o conhecimento popular. Então, é isso. A minha Geomorfologia Tectônica vai do micro, dos terraços marinhos, por exemplo, ao macro, as cadeias de montanhas.

TC: Professor Jeovah, entre as diversas formas de relevo costeiro, quais você apontaria como as mais representativas?

Jeovah Meireles: A Geomorfologia é a ciência que estuda um universo de coisas materiais e imateriais, e o que nos fascina é que essas dimensões físicas e as relações sociais nesses sistemas são conectadas por esses processos geomorfológicos e nos revelam ambientes, sistemas geomorfológicos excepcionais. Eu tive o prazer de embarcar em um navio alemão, “Victor Heinzen”, do Instituto Alfred Wegener⁴, no qual nós chegamos à foz

4 Instituto Alfred Wegener de Pesquisa Polar e Marinha. Disponível em: <https://www.awi.de/en>.

do rio Amazonas, onde pude ver o delta do Amazonas; fizemos coleta de sedimentos, fizemos geofísica, definimos as propriedades da termohalina, que é uma grande cinta de transporte, uma correia de transporte de matéria e energia que conecta todos os nossos oceanos, é fundamental para o clima do nosso planeta e está passando por problemas, pois a sua dinâmica está sendo alterada profundamente com as mudanças climáticas, as rias do Amazonas, do norte, os manguezais, a maior reserva de manguezal do nosso planeta, não é? São aspectos que a Geomorfologia condiciona a base da compreensão da importância e da necessidade de gestão adequada desses sistemas que promovem a vida de todas as espécies.

E no Nordeste brasileiro, os lençóis maranhenses. Falta fôlego quando você entra nos lençóis maranhenses. Nos dá uma dimensão que eu também fiquei só, sem ver ninguém, só as dunas, eu gosto também de fazer isso, nos mostra o uno, a individualidade e como nós podemos nos conectar e nós, como geólogos, geomorfólogos, podemos materializar a dinâmica, entender esses processos além da paisagem, além da beleza, isso é fantástico. A ciência nos proporciona isso. O poeta escreve um poema bellissimo sobre as dunas, e, nós, avançamos um pouco mais, temos a oportunidade de ler esses poemas e entender os seus processos, não é?

Eu tenho um carinho muito especial pela planície costeira de Icapuí. Em 42 km estão ali quase todos os componentes de relevo do litoral brasileiro: as falésias, os terraços marinhos holocênicos, pleistocênicos, falésias antigas, que nos mostram um colorido fabuloso, rochas, corais, um banco de algas, um delta de maré. Se a gente vai para o Rio Grande do Norte, podemos ver rochas de praia acima do nível do mar, levantadas tectonicamente. A professora Vanda datou essas rochas, não é? Então, isso é fabuloso. Quando vamos lá para o litoral sul e Sudeste, aqueles costões rochosos, as praias do Rio Grande do Sul, que eu tive a oportunidade de conhecer, são mais monótonas, mas ali tem um sistema lagunar extremamente complexo. E agora nós temos a tecnologia, não é? O Google pode, inclusive, fazer com que naveguemos por todos esses sistemas ambientais, mas, diga-se de passagem, tem uma conexão que é a base da minha relação com essas conexões continente/oceano/atmosfera, que é a sociedade, que é a leitura que eu me apropriei de território, espaço, lugar, conflitos socioambientais, justiça hídrica, justiça ambiental, racismo ambiental. E como a Geomorfologia, através da análise contextualizada na planície costeira brasileira, nos alimenta de informações para garantia de direitos, para garantia de justiça social.

Eu tenho 60 ou mais relatórios técnicos para defensorias públicas, para o Ministério Público Federal (MPF), MP Estadual. Acabei de... posso até mandar para vocês. Ontem foi dado o sinal para a gente publicar, publicizar um laudo que eu fiz sobre a construção do aquário⁵ aqui de Fortaleza, um trabalho prazerosíssimo que eu fiz em 3 ou 4 dias. Olha que fabulosa essa dimensão planetária, dimensão regional e fazer reflexões sobre o modo de vida e a relação dos índios Anacé, dos índios Tremembé, dos Pitaguary, dos Jenipapo-Kanindé, dos Kanindé de Aratuba, onde ali a Geomorfologia estava presente como uma ferramenta de poder, de afirmação, de justiça, de bem-estar e de bem viver.

Acabamos de publicar um plano, único no Brasil costeiro, “Plano Municipal de Enfrentamento às Mudanças Climáticas”. Pena que nós não falamos da pandemia porque foi publicado agora em março! Construímos esse documento com 200 pessoas que participaram diretamente desse processo, com 34 comunidades definindo serviços ambientais, serviços ecológicos, que, em sua grande maioria, são relacionados com sua dinâmica morfológica, geoambiental e a conexão que a Geomorfologia faz com o clima, com o solo, com a vegetação e com o uso e ocupação do solo.

Então, escolher um ambiente, onde ali se prepondere um aspecto do relevo, para mim é praticamente impossível. Eu costumo pensar desde um “grãozinho de areia”, que esse veio até nós nessa cosmosfera, não é? Ele estava em fusão nuclear nas estrelas, nas supernovas que explodiram, as forças eletromagnéticas e gravitacionais juntaram essa poeira e construíram uma outra fornalha a partir do hélio, do hidrogênio e resultou em nós. Por isso Carl Sagan diz que nós somos “seres estelares”, e eu carrego comigo essa dimensão, saber que um grãozinho de areia, uma argila em um ecossistema manguezal, um fragmento de matéria orgânica nos sedimentos nos dá a resposta da evolução cósmica de qualquer relevo, de qualquer aspecto que possamos analisar e isso aí está em uma abordagem sistêmica, processual, integrada, inter e multidisciplinar, e a Geomorfologia é o meu instrumento de conexão.

5 O projeto, iniciado durante a gestão do governador Cid Ferreira Gomes (2007-2015), cuja construção, ainda inacabada, teve início em 2012, prevê uma área construída de 21,5 mil metros quadrados, para comportar 38 tanques que, somados, consumirão 15 milhões de litros de água, o equivalente a 6 piscinas olímpicas, com 35 mil animais marinhos de 500 espécies.

TC: Professor Jeovah, seguindo nessa lógica dos estudos do relevo costeiro, quais processos costeiros são mais atuantes no meio tropical, presente na maior parte do país?

Jeovah Meireles: Desde o mestrado, eu venho trabalhando bastante com Geomorfologia Climática, então, nós temos informações precisas sobre flutuações do nível do mar, sobre as mudanças climáticas. No meu doutorado, que fiz na Universidade de Barcelona, tive a alegria de participar de um departamento de estratigrafia e do programa de Geografia. E eu costumo dizer, principalmente depois de quase 30 anos trabalhando na planície costeira de Icapuí, que já basta, não é? As questões que eu levantei ali já devem ser contestadas. Eu estou muito intranquilo por conta das minhas teses ainda estarem, de certa forma, funcionando. Eu gostaria que aparecessem outras questões, até mesmo para me reorientar na pesquisa. Realmente eu não consegui enxergar esses aspectos, não foram definidos de forma satisfatória. Então, os processos relacionados com as flutuações do nível do mar, que originaram os nossos sistemas de gerações de duna, de terraços, de palio falésias... A costa nordestina é repleta desses sistemas ambientais, nós fizemos datações radiométricas em conchas lá de Icapuí com 60, 80 cm em média acima do nível máximo das marés, conchas que vão até 3.000 anos de idade, e esse conjunto de informações relacionado com as flutuações do nível do mar nos traz uma dimensão muito atual para uma Geomorfologia Aplicada, não é? Que os processos costeiros da costa brasileira são fundamentais do ponto de vista econômico.

A água é fantástica como conector para o geomorfólogo. A água conecta todos os sistemas que envolvem as diversas categorias e as diversas outras ciências afins que a Geomorfologia tem como suporte. Em todas as minhas disciplinas, nas viagens de campo, nós vamos visitar as nossas bacias hidrográficas, ver o recuo das vertentes, associar a evolução de uma bacia sedimentar extremamente complexa, a bacia Potiguar, então, as conexões com a Geomorfologia enquanto aquela que vai definir a composição e a conexão dos componentes de relevo na planície costeira estão essencialmente conectadas com os processos tectônicos e climáticos. Então, esses processos são a essência da Geomorfologia e o exercício de defini-los enquanto fluxos de matéria e energia faz com que nós tenhamos essa felicidade, essa alegria individual de, enquanto cientistas que somos, de ter essa percepção econômica, social, ambiental, física, química e resul-

tar em processos que devem ser contestados, reanalisados, reelaborados por essa juventude que está produzindo ciência.

TC: Como é que a Geomorfologia Costeira influencia diretamente nas ações das comunidades, principalmente nas comunidades praianas?

Jeovah Meireles: Eu era estudante de geologia e nós estávamos com a Vanda, você me fez lembrar isso agora, em um palanque, lá no Cocó, tratando de uma questão que eu enxergava do ponto de vista geológico, geomorfológico. Nós fomos colegas, alunos, estudamos juntos geologia, a Vanda passou uma temporada muito boa fazendo Geologia e conversávamos bastante, não é? E ela construiu essa rede, eu devo muito isso a ela porque ela trouxe muita juventude como ela, jovem que era, para discutir as questões da cidade e, carregando ali na mochila, a bússola e, na mão, o martelo. E, com isso, eu entrei no Departamento de Geografia... quando eu entrei no Departamento de Geografia da UFC e quando fiz o mestrado na UFPE. Demorou uns oito anos e fui fazer o doutorado em um departamento que pensava planetariamente... em um programa de pós-graduação que, quando eu levei quase uma tonelada de sondas, de sondagens, de canos cheios de sedimentos de Icapuí, de Paracuru, de Aracati, de Jericoacoara, de Camocim, foi a navio e esses testemunhos ficaram dentro de uma grande geladeira e, quando eu abri, tinha lá testemunhos da Antártica... eu me emocionava disso, não é? Então, eu disse: “Puxa! Mas, eu vou voltar para o Ceará, o Ceará tem problemas de conflitos socioambientais seríssimos e aí começamos a fazer contra EIA RIMAS⁶, eu fiz um laudo que barrou um grande complexo hoteleiro dentro de uma terra indígena, terra indígena Tremembé, Barra do Mundaú, barrou a construção de 42 resorts, não é?

Hoje de manhã, eu estive em uma palestra falando sobre mega resorts com uso perdulário da água na lagoa de Jijoca. Ali, aquele ambiente já em eutrofização, o fundo da lagoa tem uma “cabeleira” que você pode ver pelas imagens de satélite, que é o fitoplâncton competindo com tudo. Só 11% do município tem saneamento básico. Aí, depois, viemos para as comunidades quilombolas, para as comunidades pesqueiras, para as comunidades marisqueiras. Nesse ano, comezinho do ano passado, tive a oportunidade

6 O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são documentos técnicos multidisciplinares com objetivo de realizar avaliação ampla e completa dos impactos ambientais significativos e indicar as medidas mitigadoras correspondentes.

de fazer quatro laudos periciais para o Ministério Público Federal, que foram utilizados em uma ação civil pública contra a perfuração de poços do governo do estado, uma rede de 32, 30... para tirar 3.500 litros de água por segundo do aquífero livre. Isso é catástrofe! Isso é colapso, porque seca as cacimbas das comunidades indígenas e camponesas, rebaixa o aquífero e a umidade se esvai com os extremos climáticos, nós vimos isso e as áreas úmidas, que são essenciais para a diversidade, que dão suporte à vida dessas populações, tem na Geomorfologia uma ferramenta poderosíssima e eu tenho o prazer enorme de tratar dessas correlações. É a base, inclusive, de uma etnogeomorfologia que eu tratei, de certa forma, no livro⁷, mas outros colegas já, anteriormente, trataram sobre essa questão e eu não apropriei. Na época que eu lancei o livro de uma forma mais especial.

Então, esses estudos estão disponíveis no Lattes, participei da demarcação da terra indígena Tapeba, que foi um trabalho belíssimo, os mapas geomorfológicos, mapas construídos por etnogeomorfologia, participei do plano de gestão integrada da terra indígena Tremembé de queimadas e do córrego João Pereira, um projeto financiado pela Unesco⁸, coordenado por jovens aí de Sobral, e foi um trabalho importantíssimo porque perguntávamos a cada um, a cada uma, qual a relação daquela composição geométrica, de relevo, o que significava o aquífero e fazíamos essas conexões e fiz outros trabalhos também ao longo de bacias hidrográficas, sempre escutando, sempre trazendo para a Geomorfologia essa dimensão que eu esmero muito em dar visibilidade, que é uma Geomorfologia ativa, propositiva, cientificamente referenciada e socialmente adequada do ponto de vista da relação entre os sistemas ambientais e justiça social, entre sistemas ambientais e pobreza.

Olha que coisa fantástica! Nós, agora, na cidade de Fortaleza, precisamos de cada vez menos chuvas, de cada vez menos precipitações pluviométricas para gerar cada vez mais intensas e dramáticas enchentes. Os nossos rios inundam a nossa cidade e ali estão populações específicas, são aquelas populações que encontraram, na Geomorfologia urbana, as áreas mais adequadas, mais favoráveis de serem ocupadas, e esses territórios, essas áreas têm um preço, não é? Elas estão na especulação imobiliária, é o capi-

7 MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade. **Geomorfologia Costeira**: Funções Ambientais e Sociais. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014.

8 Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

tal imobiliário que elege boa parte dos prefeitos e vereadores da nossa cidade e ali estão as áreas de risco. Particpei muito com comunidades atingidas por essas enchentes e por claro exercício nefasto, vamos dizer assim, do ponto de vista social e econômico, que encontram nas categorias de justiça ambiental, de racismo ambiental, a categoria Geomorfologia.

Então, as minhas relações da ciência com as comunidades tradicionais têm essa relação mesmo de ativista, não é? Nós fizemos o primeiro seminário cearense de cartografia decolonial do nosso departamento. O seu Domingos, lá da praia de Amarelas, quando não tinha energia elétrica, e as eólicas impediam a entrada das pessoas, eu fiz o teste. Nós fomos fazer um trabalho de campo lá e cheguei no portão e disse: “Olha. Eu quero ir lá para a praia de Amarelas”. O porteiro, que é um jovem da comunidade ali da região disse: “O senhor não pode ir”, “Mas, puxa! Eu quero ir acolá para a praia. Esse é o único acesso”. “Não. O senhor não pode ir. Você precisa de uma autorização”, aí eu disse: “Mas eu falei com o seu Domingos”. “Ah! Então, pode ir”. Quer dizer, precisa ser autorizado, isso é racismo ambiental, injustiça ambiental por conta desse discurso da energia limpa, mas é uma energia que traz problemas sociais relacionados com os “filhos dos ventos”, que são as jovens engravidadas precocemente com prostituição infanto-juvenil. Então a Geomorfologia, através da compreensão dos processos conectivos (Continente, oceano, atmosfera, biosfera, hidrosfera, fluxos eólicos, marés, dunas), e isso está no contexto social e isso alimentou a luta por direitos, por demarcação de seus territórios. A cartografia decolonial é a Geomorfologia na essência porque é o território descrito enquanto instrumento de poder, que é aquele maior poder que o geógrafo e a geógrafa têm, que é construir mapas. E os mapas com a fala, com a percepção, com as pessoas apontando “aqui é determinada área, aqui é determinado relevo e aqui é uma determinada dimensão de vida da nossa comunidade”. Então, a Geomorfologia também deve ser decolonial, a Geomorfologia deve rechaçar,

A cartografia decolonial é a Geomorfologia na essência porque é o território descrito enquanto instrumento de poder, que é aquele maior poder que o geógrafo e a geógrafa têm, que é construir mapas. E os mapas com a fala, com a percepção, com as pessoas apontando “aqui é determinada área, aqui é determinado relevo e aqui é uma determinada dimensão de vida da nossa comunidade”.

e é claro que nós temos elementos técnicos e científicos para isso, aquela dimensão da leitura, do colonizador. O seminário de 1978 do Departamento de Geografia da UFC foi um divisor de águas para isso.

Então, é isso: uma Geomorfologia que, acima de tudo, tem, na base, essa dimensão decolonial e de dar visibilidade a povos e comunidades tradicionais, e eu faço isso já há bastante tempo. Só um detalhe para terminar, senão eu passo muito tempo falando sobre isso. É que eu converso com pessoas, teve uma época que eu anotava o nome das pessoas na minha caderneta de campo e anotava o apelido das pessoas, não é? “Seu Zé do Manguê”, o “Seu Setenta”, o “Seu Tico”, o “Seu Titico”. Fiz trabalho de campo com Tico e Titico, foi fabuloso, com minha filha, Yana, que participou lá das assembleias. E conhecer pessoas que são poetas, que mostram para nós como a Geomorfologia funciona na práxis, no dia a dia, no cotidiano e, com isso, eu estava até revisitando minhas cadernetas. Hoje em dia, eu só vou para o campo com caderneta de campo. Óbvio. E já fiz o esqueleto de uma história. A minha filha escreve muito bem, a Yana, foi até professora agora de um curso de escrita literária, em uma pós-graduação, e eu estou conversando com ela. Já tem aí uma certa relação porque eu gosto muito de ler também sobre realismo fantástico, sobre física, sobre biologia, Darwin⁹... É “meu grande avô”, do ponto de vista da ecologia, e Freyman¹⁰. Puxa! Bom, eu estou aí conhecendo pessoas, a planície costeira, índios, quilombolas, comunidades marisqueiras... e comer com eles, almoçar com eles... Se eu me alongar mais, é capaz de eu chorar (risos) porque é muito legal, é muito fantástico, me dá um prazer tremendo e muito obrigado pela pergunta!

TC: Professor, seguindo por essa linha do impacto da Geomorfologia na vida das pessoas, gostaríamos de fazer uma pergunta um pouco mais ampla e mais voltada para a nossa realidade atual, na qual a ciência está sofrendo tantos ataques. Não só as ciências humanas, mas as ciências médicas, as ciências físicas... Hoje, a ciência está sofrendo ataques de to-

9 Charles Darwin foi um naturalista, geólogo e biólogo britânico, célebre por seus avanços sobre evolução nas ciências biológicas. Seu livro de 1859, *A Origem das Espécies*, causou espanto na sociedade e comunidade científica da época, mas conseguiu grande aceitação nas décadas seguintes, superando a rejeição que os cientistas tinham pela transmutação de espécies.

10 Richard Feynman foi um físico teórico norte-americano, nascido na cidade de Nova York e frequentemente lembrado como um dos mais brilhantes e influentes físicos da segunda metade do século XX. Em 1965, Feynman foi laureado com o Prêmio Nobel de Física por suas descobertas no campo da eletrodinâmica quântica.

dos os lados. As pessoas estão colocando, muitas vezes, a opinião acima dos fatos concretos baseados em pesquisa científica e, nesse contexto, qual a importância da Geomorfologia Costeira na produção do conhecimento científico e como traduzir esse conhecimento que é produzido nesse âmbito da Geomorfologia Costeira para o público em geral para retomar esse espaço que está sendo tomado da gente, como pesquisadores?

Jeovah Meireles: Obrigado pela pergunta! Ela está na ordem do dia, não é? Nosso ministro Weintraub é um degradador, não é? Ele é um criminoso, o que está ocorrendo com a ciência brasileira é um crime. Vamos ter dificuldades tremendas para recuperar, mas eu tenho certeza absoluta da mudança. O movimento antifascista está tomando as ruas, o cerco está fechando, estão sendo concretizadas as relações com a milícia, não é? E tem um cientista... olha o que o ministro da economia disse: “Nós já colocamos uma granada no bolso dos pesquisadores”, ou seja, dos professores, funcionários públicos, mas colocou uma granada. Quer dizer, como é que passa pela cabeça de uma pessoa... isso é nefasto! Então a ciência brasileira está passando por um risco tremendo. Esse risco tremendo está voltado pela ação concreta de privatizar as universidades públicas brasileiras, que produzem 98% da ciência do nosso país. A UFC tem 500 leitos de hospitais, lançou satélites, tem equipamentos com processos construídos nos laboratórios de física... O nosso Departamento de Geografia é nota 6 CAPES, tem uma relação internacional com quase todos os grandes institutos de pesquisa pelo planeta e está sendo completamente arrasada. Arrasada economicamente, arrasada com pesquisadores, a CAPES está entregue a pessoas completamente criacionistas. A ciência brasileira, obviamente os cientistas e as cientistas, estão sob esse ataque, e nós, primeiramente, devemos traduzir isso, “O que é ciência?”, o que move a nossa sociedade é a ciência. “Ah! A ciência busca a verdade”. Não, a ciência não busca a verdade, a ciência busca contestar a verdade, fazer perguntas sobre essa verdade e, depois, tomar novos rumos, “sair de lado”. Por exemplo, quando eu elaborei um laudo para a comunidade indígena Tremembé ou Jenipapo-Kanindé e fui processado em várias instituições. Olha porque eu fui processado: por uso ilegal da

“Ah! A ciência busca a verdade”. Não, a ciência não busca a verdade, a ciência busca contestar a verdade, fazer perguntas sobre essa verdade e, depois, tomar novos rumos, “sair de lado”.

profissão. E não era esse governo, agora está esse governo, estão essas pessoas que criminalizam os cientistas brasileiros. O Gabriel Aguiar, um jovem cientista biólogo que denunciou a degradação dos campos de dunas de Sabiaguaba, que está completamente esquecido. Eu coordenei o plano de manejo, que falamos com mais de 20 organizações da sociedade civil, fizemos mais de 40 audiências públicas e oitavas, elaborando o primeiro mapa permacultura de unidade de conservação de proteção integral, tudo isso está completamente visibilizado, a única ação e medida implantada com essa base da ciência popular e ciência acadêmica foi a criação do Conselho Gestor e ele tem mais de uma centena de denúncias de construções de casa irregulares. Tem um colega da UFC, jornalista, que foi processado e tem vários outros pesquisadores sofrendo agora, com essa política nefasta de quebrar, de fragmentar os processos acadêmicos e científicos e o parco investimento na ciência brasileira.

Nós devemos traduzir, ao meu ver, o conhecimento tradicional. O conhecimento acadêmico empodera as pessoas e gera essa dimensão de enfrentamento. De uma ciência plural, de uma ciência propositiva que é a base do bem viver, que é a base da qualidade de vida da sociedade e de todas as espécies. Então, traduzir esse conhecimento, acima de tudo, é ser detentor destas dimensões entre o conhecimento das causas e dos processos na conexão de uma política regida pelo capital transnacional, que quer comprar a Amazônia, que está comprando os nossos aquíferos, que está degradando. Milhões de agrotóxicos... foram quinhentos e trinta novos agrotóxicos, por cima, liberados pelo Ministério da Agricultura sem minimamente consultar a ciência brasileira e com diversas manifestações das associações de cientistas, de pesquisadores das universidades brasileiras demonstrando que isso geraria pobreza, colapso dos sistemas ambientais, mercantilização da nossa natureza, concentração de renda e aumento da pobreza.

TC: Nessa perspectiva, o que você colocaria na sua análise sobre a realidade nacional? Quais seriam as grandes dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento científico, especificamente na área de Geomorfologia Costeira? Você poderia nos dar uma ideia sobre essa situação?

Jeovah Meireles: Espetacular essa questão. Mas eu queria só voltar um pouquinho, acho que tem “tudo a ver” com a Geomorfologia Costeira. Esse momento de pandemia e nós estamos afastados de muitos colegas. Parece um tempo longo, 60, quase 80 dias que estamos afastados um do outro, não é? E esse momento me fez pensar muito na dinâmica do contato, da conver-

sa, daquele ambiente universitário e a dificuldade passa, também, por termos essa dimensão do tempo, então vejamos... 40, 80 dias parece muito tempo, mas o tempo que vivemos juntos ali foi um tempo intensíssimo. Tem colegas que eu não vejo há trinta anos, que eu vi na época do movimento estudantil, participei das “Diretas Já”, “Lula lá, meu primeiro voto”, isso foi fantástico, então formou pessoas conscientes dos “porquês”, do “como”. Então, a dificuldade que nós estamos passando agora é de materializar o nosso “porquê” e o nosso “como”. Sistemas ambientais costeiros excepcionais para gerar bem-estar social, impulsionar a economia e manter as populações no campo e na planície costeira. Estão passando por esses problemas seríssimos de investimentos com a ciência brasileira, mas o outro problema seríssimo é a relação entre o conhecimento, por exemplo, da importância das conas de “*by passing*” de sedimentos, da importância da falésias, da importância de não impermeabilizar a planície costeira, da importância de definir áreas que de fato devem ser recuperadas. E as instituições de governo, as instituições de Estado, que ali estão presentes geógrafos e geógrafas excepcionais, fazem um trabalho belíssimo, mas a implementação, quando esbarra, por exemplo, no Conselho Estadual do Meio Ambiente, que licenciou resorts faraônicos, é um enclave do turismo de massa, onde com mais de 20 comunidades tradicionais que daqui a pouco vão se reconhecer como indígenas que são, como quilombolas que são, porque ainda resta um aparato legal para produzir, para proteger o seu relevo, a sua água, os seus componentes da Geografia Física que dão suporte ao modo de vida dessas populações. Então, as dificuldades estão, na realidade, não na compreensão, nem na qualidade desta abordagem, e, sim no financiamento das pesquisas e na transformação dessas pesquisas em políticas públicas concretas.

TC: Quais os passos para os futuros pesquisadores ou então os novos pesquisadores que gostam de trabalhar, que querem trabalhar com Geomorfologia Costeira?

Jeovah Meireles: Primeiro, que eu me lembro, quando estudante, eu disse: “Puxa! O que eu vou fazer da vida?”, “Puxa! O que eu aprendi?”. Mas não se preocupem! Vocês que estão nessa etapa, isso virá. Nós estamos nesse caminho, nesse encontro de agir, não em consultorias, por exemplo, para encontrar algum aspecto que possa definir grandes empreendimentos na zona costeira (por exemplo: termelétricas; polos metais, petroquímicos, não é?). Imagina o complexo industrial e portuário do Pecém, na planície

costeira, na área onde tem o melhor aquífero, reserva de água para a região metropolitana de Fortaleza, um complexo campo de dunas! E ali foi licenciada o mesmo conjunto de indústrias que tem lá no porto do Itaqui, no Maranhão. E o Maranhão é um dos menores IDH¹¹ do nosso país, não é? Então, lá tem a Vale do Rio Doce, tem esses polos petroquímicos, tem fertilizantes, como nós temos aqui, tem termoelétricas e, a meu ver, a Geografia que vai estar olhando o geógrafo para a recuperação dessas áreas, para dizer da importância do aquífero, para definir concretamente alternativas locais e tecnológicas para enfrentar e elaborar contra EIA RIMAS, eu costumo dizer que a consultoria de um geógrafo para uma EIA RIMA com certas dimensões, ele não vai ganhar mais de 4.000/5.000/6.000 reais quando pagam os impostos, vai ficar anos respondendo nos conselhos, atuando no sentido de receber as denúncias de violação dos sistemas ambientais, então, o “porvir” é enfrentar as mudanças climáticas de modo a disponibilizar sedimentos, a proteger os aquíferos, não é mais uma dimensão pessoal, porque isso é uma exigência da sociedade.

Os geógrafos estão agora com isso nas mãos e têm um poder até econômico de ganhar a sua sobrevivência, o seu dia a dia de uma forma muito melhor, tanto econômica, quanto ser cidadão, cidadã, ter a alegria de fazer uma Geomorfologia que pressiona políticas públicas para o uso adequado dos aquíferos. Os geógrafos são fantásticos porque eles analisam a bacia hidrográfica, que é unidade primordial da gestão do nosso planeta, é saneamento dessas populações. Fizemos agora uma cartografia decolonial da comunidade camponesa atingida pela mineração de ferro no rio Poti, que desagua no açude, olha que lindo, Flor do Campo, que Flor do Campo vai sangrar lá na barragem de fronteiras que estão fazendo, recebendo ali volumes assustadores de pó de ferro, é uma transnacional coreana e as populações foram invisibilizadas, adoecidas. A água contaminada, os aquíferos roubados para sustentar essa indústria que vem para os países do sul, como a Belo Monte está vindo, como todos aqueles acidentes que aconteceram com a Vale no rompimento das barragens, são mais de 300 barragens, só da Vale, com riscos. A Geografia está agora nesse mundo de exigência planetária para uma outra vida, para uma outra dimensão de bem-estar, e isso é o que me alegra e me alegra muito mais ainda dizer isso para estudantes, centenas ou milhares de pessoas e, agora nas lives, sei lá quantas pessoas estão nos escutando e vão nos escutar no futuro, não é?

11 Índice de Desenvolvimento Humano.

Então, o(a) estudante de Geografia tem esse poder, eu até brinco com meus alunos e digo: “Olha, os últimos quinze minutos da aula vão ser para comentarmos qualquer notícia, qualquer leitura de jornal que vocês fizeram e que tenha a Geomorfologia aí no contexto e, além do mais, vocês farão o seguinte exercício em casa: ‘Papai, isso aqui é Geomorfologia, mamãe, meu irmão, isso é Geomorfologia e eu estou aprendendo isso lá na UFC’”. Isso é para mostrar a importância do conhecimento científico para a família e trazer para a gente discutir isso e formar estudantes poderosos, como eu disse de passagem, aqui são os cientistas que virão com essa exigência, essa responsabilidade.

TC: Quais técnicas, atualmente, vêm sendo mais utilizadas no mapeamento geomorfológico de áreas costeiras, sobretudo pensando no tempo histórico da situação mais atual da realidade que vivemos?

Jeovah Meireles: Eu estou achando, assim, fantástica a utilização de drones, está cada vez ficando mais barato e tem o poder de você ter informações georreferenciadas com precisão milimétrica semanalmente. Então, a planície costeira, como eu disse, ela não está completamente construída, você vai, hoje, ter uma ocupação de uma duna, amanhã essa duna passou por cima dessa ocupação, a erosão costeira, a sazonalidade das nossas bacias fluviais, os sistemas fluviomarinhas e a Geofísica. No aspecto relacionado à Geomorfologia Estrutural, já existem radares muito baratos que nos dão a dimensão do pacote, realiza a dimensão tridimensional do relevo, nos dá, ali, as etapas dos processos relacionados à chegada de sedimentos, os processos erosivos. Do ponto de vista da Geomorfologia Climática existem ferramentas relacionadas desde as análises biofísico químicas que são necessárias para a elaboração de estudos integrados. São técnicas que estão ficando cada vez mais baratas.

Eu já apliquei também sondagens de Vibracore. Definimos até três metros de terraços marinhos. Encontramos pelotas de mangues em terraços pleistocênicos a quase três metros de profundidade que foram transportados ali há cinco, seis mil anos na faixa de praia, quando ali era uma praia, quando o nível do mar estava mais elevado do que o atual, depois, fizemos a reconstituição centímetro a centímetro porque eu usei análise de carbono, com análise de radiocarbono, de matéria orgânica, morfoscopia dos grãos. Olha que interessante! Se você olhar para um grão em uma lupa você vai ver o registro desses processos energéticos, não é? Uma ferramenta linda para você ver a essência do movimento em um grãozinho de quartzo ou de

piroxênio ou de um anfibólio ou de uma titanita, vão estar ali presentes, por exemplo, as ranhuras quando ele saiu lá da bacia... da vertente lá da bacia do Cariri, chegou à desembocadura do rio Jaguarí e ali ficaram as ranhuras daquele fluxo bidimensional no grão, depois esse grão foi para a faixa de praia e esse material foi polido, não é? E quando ele foi levado pelos ventos para os campos de dunas, ficam os impactos desse grão de quartzo nos outros grãos de quartzo que resultaram naquele volume imenso de sedimentos que podemos analisar desde essa dimensão micro, um mico relevo de um grão é todo um processo regional e um processo planetário. Existem ferramentas tecnológicas, não é? Contudo, mais importante do que essas ferramentas, na realidade, é o poder da interpretação, da conexão das categorias da Geomorfologia com essas ferramentas e que, ali, se transformam em mapas.

TC: Jeovah, você faz uma Geomorfologia Marxista?

Jeovah Meireles: Óbvio! Óbvio! Óbvio! Mas, com uma leitura decolonial. Tem uma associação de marisqueiras lá em Icapuí com 700 marisqueiras e elas foram fundamentais para dizer que não pode ter eólicas dentro do manguezal. “Ah, mas era uma salina”! Ora, basta romper os diques da salina que vai aumentar a diversidade biológica, que vai diminuir os processos erosivos, vai proteger o lençol freático em 700 hectares, não é? Eu não faço uma Geografia cultural também. Eu acho complicada. Não tenho uma leitura para me apropriar profundamente para dizer qual seria, por exemplo, a minha relação com a Geografia cultural, mas a conexão diante de categorias onde o simbólico, o tradicional, as comunidades étnicas, nós as compreendemos de uma forma mais nítida e mais adequada quando conhecemos as pressões das transnacionais, quando conhecemos a relação dessas pressões com a colonização do nosso país, com a dimensão da ciência colonial e, por isso, que eu leio muito. Uma parte de cima da minha estante, um lado é mais quadros que eu trago das comunidades, do outro lado, ali, é mais Geomorfologia. Aqui em cima são mais autores negros, autores indígenas, não é? Eu gosto muito de ler. Então, eu sou tanto marxista quanto, obviamente, não criacionista, não é?

TC: De um modo geral, qual o estado de conservação dos manguezais do litoral semiárido nordestino?

Jeovah Meireles: Eu participei daquele relatório de impactos ambientais da carcinicultura no Ceará, inclusive, foi uma demanda à época com o

deputado federal João Alfredo sendo relator dessa comissão, que analisou os conflitos socioambientais, principalmente os relacionados à ecologia dos manguezais e às populações do Nordeste brasileiro e, depois, com 20 analistas ambientais. Eu participei e publicamos esse trabalho. Está nas redes e definimos mais de 30 indicadores de impactos ambientais nos manguezais. Para vocês terem uma ideia, à época foram 6.000 hectares de manguezais, por exemplo, ali tem o rio Jaguaribe, o rio Pirangi... todas as fazendas de camarão estão onde ali existia o bosque de manguezal. No rio Acaraú, nós fizemos várias intervenções, inclusive, algumas com mais de 500 representações. Nós chamamos de “empates”, não é? “Desatar nós” foi um movimento coordenado na época pelo Instituto Terramar¹², com que nós temos uma relação extraordinária. Foram 6.000 hectares de manguezais, onde se gera até 6 vezes menos empregos por hectare do que foi dito pelos construtores da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão, que é, na realidade, um banco de projetos, inclusive de pressionar a bancada ruralista, a “bancada da bala” e a “bancada neopentecostal fundamentalista” para flexibilizar a legislação ambiental e, especificamente, flexibilizou o “apicum”, as planícies hipersalinas. “Apicum”, em Tupi-Guarani, significa “áreas inundadas pela maré”. Olha que no bonito! “apicum”, não é? Então, são sistemas fundamentais para a economia e para o modo de vida dessas populações, tremendamente degradados e que a Geografia e o geógrafo têm na sua estrutura acadêmica instrumentos já bastante consolidados para a recuperação do ecossistema manguezal, colapso de produtividade costeira. Daqui a 50 anos, 75% dos corais estarão mortos, 50% já estão branqueados. No ano 2100 nós já vamos alcançar, pelas mais otimistas previsões, dois graus centígrados a mais, não é? Surgimento de novas pandemias, expansão das pandemias existentes e o ecossistema manguezal vai penetrar ao longo das áreas onde atualmente estão só os sistemas fluviais. Isso vai acontecer, mas que essas áreas fiquem livres de barragens e de degradação da mata ciliar, que com o tempo vai se transformar em áreas de mangue. Nós encontramos mangue na plataforma continental ali de Jericoacoara e Camocim na maré baixa, não é? Inclusive, a algumas

12 O Instituto Terramar é uma Organização Não Governamental sem fins lucrativos de caráter socioambientalista. Seu objetivo social é contribuir para a Justiça Ambiental na Zona Costeira do Ceará. Sua atuação está voltada, principalmente, para a garantia de direitos coletivos e individuais de comunidades tradicionais costeiras do Ceará, em especial os direitos ao meio ambiente, ao território, à diversidade cultural, ao trabalho e ao exercício político. Fonte: <http://terramar.org.br/sobre-nos-2/quem-somos>.

milhas dentro da plataforma continental estão ali sedimentos de mangue. Eu mergulhei uma centena de vezes na plataforma continental ali de Aracati e, lá, com 28-30 metros de profundidade, nós encontramos os sedimentos do rio Jaguaribe, quando nos máximos glaciais tinha o seu vale que alcançava... o final da plataforma continental, entrava pelo talude e jogava sedimentos na planície abissal, não é? Então, isso é fantástico do ponto de vista geomorfológico e conexas com o ecossistema manguezal, fundamental para a qualidade de vida e o bem-estar da sociedade planetária.

Doi: 10.35260/54210317p.40-54.2022



Antonio José Teixeira Guerra é Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1974), com mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1983) e doutorado em Soil Erosion - University of London (1991). Pós-doutorado pela Universidade de Oxford (1997) e pela Universidade de Wolverhampton (2015), Inglaterra. Atualmente é Professor Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geomorfologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Geomorfologia, erosão dos solos, movimentos de massa, recuperação de áreas degradadas e gestão ambiental. Mais recentemente, vem trabalhando também em temas relacionados à geoconservação, geodiversidade e geoturismo, temas esses que fazem parte de projetos de pesquisa desenvolvidos no âmbito do LAGESOLOS (Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos), coordenado por Antonio Guerra.

Erosão de Encostas: entrevista com o Dr. Antonio José Teixeira Guerra¹

Antonio José Teixeira Guerra

Vanda de Claudino-Sales

Ernane Cortez Lima

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Inicialmente, professor, o senhor pode falar um pouco sobre como foi a sua trajetória acadêmica, como o senhor começou a pesquisa nessa área?

Antonio Guerra: A minha trajetória acadêmica começou desde os dez anos de idade. Vocês poderiam perguntar: “Mas desde os dez anos de idade?” Sim. Quando eu já fazia trabalho de campo com o meu pai, Antonio Teixeira Guerra, com os seus alunos da universidade, e bem como, também, eu frequentava o IBGE e ajudava nos mapas, tabelas etc., não é? Que naquela época a gente pintava os mapas a lápis, não era feito por computador não. E eu gostava muito de conversar com dois geógrafos, aliás, um geógrafo, o outro biogeógrafo, que a maioria de vocês deve conhecer, que são o Orlando Valverde², um grande ambientalista da Amazônia e outros



1 A entrevista foi realizada em 5 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/OWJcKHgXzwk> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

2 Orlando Valverde foi um geógrafo brasileiro e pesquisador do Conselho Nacional de Geografia. Valverde era engajado politicamente como um dos maiores defensores da reforma agrária no Brasil.

cantos do país, e, também, o professor Edgar Kuhlmann³, biogeógrafo. E isso foi ao longo da minha adolescência toda, sempre que eu não tinha aula na escola, eu ia para o IBGE para ficar trabalhando com meu pai e minha mãe, porque minha mãe também era geógrafa e trabalhava no IBGE.

Depois, eu fiz vestibular e entrei para a UFRJ, onde tive a honra de trabalhar durante um ano com a professora Regina (Maria Regina Mousinho de Meis) e aprendi muita Geomorfologia com ela. Meu curso de Geografia foi excelente e, no meu terceiro ano, eu fiz entrevista e passei para ser estagiário do IBGE, que foi mais um excelente aprendizado profissional. Quando eu me formei, fui contratado como geógrafo no IBGE e trabalhei durante alguns anos com um geógrafo naturalista muito famoso na época, chamado Alfredo José Porto Domingues, com quem aprendi muito e, novamente, com o professor Edgar Kuhlmann. E, nesse período, eu passei a encontrar todos aqueles geógrafos que já conhecia desde os dez anos de idade. E eu passei, depois, por processo seletivo e fui contratado como professor colaborador na UFRJ, quando passei a lecionar na UFRJ, na universidade que eu havia feito a minha graduação. Depois, eu fiz prova para o mestrado da própria UFRJ e desenvolvi a minha dissertação com o professor Jorge Xavier da Silva, conhecido de todos nós, que passei a admirar mais ainda, não só pela sua competência, mas pela sua generosidade como orientador e um grande amigo hoje em dia, que nós somos colegas de departamento, eu, professor titular, ele, professor emérito do Departamento de Geografia da UFRJ.

Em 1986, eu fui aceito no doutorado do King's College London, onde eu fui orientado, também, por um dos "papas" da Geomorfologia na época, que está vivo até hoje, professor Dennis Bransden, e eu fui muito bem recebido na universidade e desenvolvi minha tese sobre a erosão de solos, que eu defendi em 1991. Eu retornei ao Brasil, passei a montar estações experimentais, que eu havia montado em minha tese de doutorado na Inglaterra, em Petrópolis, depois em outros estados brasileiros, onde venho trabalhando até hoje. Em 1997, eu passei um ano fazendo meu primeiro pós-doutorado com John Boardman e David Murclock, na universidade de Oxford, lá tem excelentes condições de laboratórios, bibliotecas, foi um ano de muito aprendizado para mim, e muitos contatos, eu fui em janeiro e

3 Foi o primeiro professor do curso de Biogeografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Ingressou no IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 1942, local em que desenvolveu os primeiros estudos de Biogeografia.

voltei em dezembro, passei exatamente um ano. Em 1994, eu lancei meu primeiro livro, “Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos”, em coorganização com a professora Sandra Batista da Cunha e vários outros que se seguiram depois. Em 2011, eu fiz o concurso para professor titular da UFRJ, onde eu passei e está fazendo agora nove anos desse concurso. Outros livros ao longo da minha carreira foram sendo lançados pela Bertrand Brasil e pela Oficina de Textos, sendo que um deles com Rosângela Botelho e Antônio Soares da Silva, cujo título é “Erosão e conservação dos solos”, tema da nossa entrevista de hoje. Outros foram lançados com Maria do Carmo Oliveira Jorge, que é minha esposa, que também é geógrafa, com quem tenho publicado vários livros, capítulos e artigos, especialmente os três mais recentes, que são: “Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação”, depois, “Degradação dos solos no Brasil” e “Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas”, que têm muito a ver com a nossa entrevista. E, o mais recente, que foi publicado agora em fevereiro de 2020, com as professoras Cristiane Cardozo da UFRJ e a doutoranda Michele Souza da Silva da UERJ, “Geografia e os riscos socioambientais”.

Em 1994, nós criamos o LAGESOLOS, que é o Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos, que está fazendo 26 anos em 2020, criado com os professores Antônio Soares da Silva, que eu já mencionei, professor da UERJ atualmente, Rosângela Garrido, geógrafa do IBGE e Flávio Gomes de Almeida, professor da UFF. Em 2015, eu voltei à Inglaterra para fazer o meu segundo pós-doutorado e, dessa vez, com o professor Michael Augustine Fullan, com quem tenho escrito diversos artigos e, durante esse “pós-doc”, eu escrevi o livro “Erosão dos solos e movimento de massa: abordagens geográficas” e o Mike fez o prefácio para mim. Eu pude fazer, então, o resgate de toda minha carreira até aquele momento e apresentar o estado da arte e erosão dos solos até 2015, vindo a ser publicado em 2016. Então, só para resumir, ao longo da minha carreira acadêmica foram, ao todo, quase cem orientações, incluindo monografia, dissertações e teses de doutorado, organizei e coorganizei vinte e três livros, publiquei mais de cem artigos em periódicos nacionais e internacionais, todos com referee, foram muitas bancas, palestras, webinários, congressos, viagens nacionais e internacionais e eu realmente não tenho do que reclamar. Sou pesquisador 1A do CNPq desde 1995, onde já fui membro do Comitê Assessor alguns anos atrás. E, agora, tenho a felicidade de estar sendo entrevistado por vocês, o que é uma honra para mim.

TC: Poderia falar um pouco sobre erosão de encostas? Como você poderia conceituá-la?

Antonio Guerra: Olha minha cara de felicidade aqui! (Risos) Minha vida tem sido muito dedicada a isso, e agora, durante essa pandemia, eu continuo trabalhando, acho que vocês também, talvez até mais do que normalmente, não é? Estão em contato, constantemente, com graduandos, mestrandos, doutorandos, pessoal do LAGESOLOS⁴, não é? Nós não estamos parados. É um tema bem vasto, bem amplo, difícil de conceituar em poucas palavras, mas vou tentar ser o mais sucinto possível para não ficar muito extensa a entrevista. Só para vocês terem uma ideia, existem vários cursos de graduação e pós-graduação no Brasil e no mundo que retratam esse tema, o curso inteiro para retratar esse tema. Eu, na UFRJ, dou um curso para a graduação chamado “erodibilidade dos solos” e um na pós-graduação, chamado “processos erosivos nas encostas”, que é o tema aqui da nossa entrevista. Existem vários outros colegas pelo país que também lecionam cursos como esses e no mundo todo, então vou tentar resumir aqui em poucas palavras algo que a gente vê em um curso inteiro. Na realidade, tudo começa com o splash, que eu tenho a impressão que foi o saudoso Antônio Christofolletti⁵ que fez a feliz tradução por “erosão por salpicamento”, não tenho certeza, mas acho que foi ele que fez essa tradução. Christofolletti gostava muito de traduzir termos em inglês para o português, não é? E o splash, ele destaca as partículas que vão sendo, então, transportadas pela água, aqui eu vou dar uma ênfase justamente à erosão hídrica, porque é o tema que eu venho desenvolvendo nesses anos todos. E essa remoção do solo vai sendo feita gradativamente, à medida que a força do cisalhamento é maior do que a resistência ao cisalhamento e, nesse caso, então, como eu disse, estou me referindo a erosão hídrica e isso de uma forma bem genérica. É preciso que haja algumas condições, como, por exemplo, declividade, mas essa declividade não precisa ser muito alta, com 3 graus já é suficiente para a água escoar, é preciso que haja chuvas concentradas ou então continuadas para que haja, então, um encharcamento do solo; pouca ou nenhuma cobertura vegetal para que haja

4 Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos.

5 Geógrafo brasileiro, uma das maiores referências na área da Geomorfologia. O Professor Antonio Christofolletti é autor de oito livros sobre Geomorfologia, e é responsável pela elaboração de três livros didáticos para o terceiro grau sobre o assunto.

erosão acelerada; a textura, se for uma textura de areia fina e siltosa, facilita mais ainda o processo; alta densidade do solo ou “densidade aparente”, como era usada até algum tempo atrás; conseqüentemente, baixa porosidade. Então, esses elementos, combinados entre si, vão ajudar bastante no processo erosivo, e eu pretendo detalhar mais adiante nessa entrevista.

TC: O senhor já falou um dos principais motivos a respeito da erosão das encostas, que é o splash. Quais são os principais agentes responsáveis por essa erosão de encosta?

Antonio Guerra: Como eu estou tratando da erosão pluvial, erosão hídrica, a água é imprescindível. Começo por ela, então. As chuvas, que nós colocamos como erosividade, podem cair de forma concentrada ou então de forma pouco intensa, mas continuada, que vai ser suficiente para encharcar o solo e, conseqüentemente, ter a capacidade de começar a transportar partículas. As propriedades químicas e físicas é que determinam a erodibilidade, não é? E nós podemos destacar algumas delas, como, no caso: a textura; a densidade do solo, que, como eu disse antes, algumas pessoas ainda chamam de “densidade aparente”; a porosidade; o teor de matéria orgânica; a estabilidade dos agregados; o PH; a cobertura vegetal e o uso e o manejo do solo. Esse último pode acelerar ou pode retardar o processo erosivo, dependendo de como o solo seja manejado. A declividade também é um fator importante, porque se for zero, não vai haver erosão. Mas, volto a chamar atenção aqui: três graus de declividade já são suficientes para que haja escoamento superficial e, conseqüentemente, perda de água e solo em uma encosta. Destacando, então, o manejo inadequado, se nós tivermos queimadas, falta de práticas conservacionistas, isso vai ser um papel importante na aceleração dos processos erosivos e, infelizmente, ainda acontece bastante no Brasil. Mas, por outro lado, o cultivo direto pode reverter esse quadro na medida em que a palha que sobra da colheita anterior vai proteger o solo contra a ação do splash e, ao mesmo tempo, vai incorporar matéria orgânica ao solo. Algumas pessoas chamam esse cultivo direto de “sequestro de carbono”, quando você queima, você joga carbono para a atmosfera, e quando você faz o cultivo direto, você está incorporando, introduzindo o carbono ao solo.

TC: Professor, quais são as formas de erosão de encosta mais representativas do meio tropical?

Antonio Guerra: Eu diria, não só em meio tropical, mas também no meio temperado. Para mim, as principais formas de erosão, e já são bastante reconhecidas na literatura nacional e internacional, são: a erosão em lençol, que, em inglês, é a *sheet erosion*; a erosão em ravinas, que é a *rill erosion*, e erosão em voçorocas, que é *gully erosion*. E o pessoal da Universidade Católica de Leuven, na Bélgica, coordenada pelo professor Jean Poesen, criou ainda uma outra categoria, que é menos conhecida, e que eles chamaram de *ephemeral gully*, que seria voçoroca efêmera, porque ela é muito larga e é pouco profunda e, no ano seguinte, ela pode surgir em um local muito próximo onde ela aconteceu no ano anterior. Como ela é pouco profunda, geralmente tem 20, 30, 40 centímetros de profundidade, ela é facilmente obliterada pelas máquinas agrícolas, mas, como nas áreas onde elas acontecem muitas vezes não existem práticas conservacionistas, como o cultivo em terracetes, em terraços ou em curva de nível, e aí, conseqüentemente, no ano seguinte, surge novamente outra voçoroca efêmera, não necessariamente no mesmo ponto que aquela anterior tinha acontecido. Em várias conversas que eu tive com produtores rurais tanto na Bélgica, quanto na Inglaterra, eles dizem o seguinte: “Ah. A gente não investe muito em práticas conservacionistas porque iria gastar muito dinheiro”. E aquela visão bem imediatista, capitalista, então “se a gente gastar muito dinheiro, nosso lucro vai ser menor”. Então, a perda é muito pequena, as chuvas não são tão concentradas, então eles preferem perder um pouco de solo todo ano e compensam, às vezes, com adubos químicos etc.

Mas, para mim, a principal diferença entre a erosão no meio tropical e em áreas de clima temperado, onde também ocorre, é porque em áreas de clima tropical os solos são muito mais profundos. Enquanto em países europeus um solo com um metro e meio, dois metros de profundidade é um solo muito profundo, aqui nós temos solos com 7, 8, 10, 15 metros de profundidade. Então, essa é a diferença básica que eu vejo. E ainda continuando a responder à pergunta, eu sei que esse é um ponto polêmico, pode ser que haja perguntas nesse sentido durante essa entrevista, não é? Eu sigo a classificação da Associação Americana de Ciência de Solo, que é a Soil Science Society of America, SSSA. E essa classificação coloca um limite entre a ravina e a voçoroca como: até meio metro de largura e até meio metro de profundidade seria uma ravina; a partir disso aí seria uma voçoroca. Eu sei que, no Brasil, existem colegas que seguem outra classificação. Eu sigo

essa. Então, para mim, o processo pode se dar através do escoamento superficial, que se inicia, então, com a erosão de lençol ou chamada “erosão laminar” também, que é a sheet erosion que eu falei. Ela pode evoluir para ravina e, se ela continuar se aprofundando e se alargando, ela pode evoluir para uma voçoroca. Mas ela também pode ocorrer pelo escoamento sub-superficial e aí ele vai formar dutos, que, na literatura internacional, são os pipes. E se houver uma coalescência desses dutos, pode haver o colapso do teto, que está acima desses dutos e haver, então, uma voçoroca. E, em períodos de chuva, geralmente a água pode escoar no fundo da voçoroca. Por essa concepção que eu adoto e coloco nos meus artigos, livros etc. Ou então, às vezes, ela pode atingir o lençol freático, e aí passa a correr água praticamente o ano inteiro, alguns autores colocam até que pode dar origem a um canal de primeira ordem quando ela atinge o lençol freático. Só para dar a dimensão para vocês, para quem trabalha com isso aí.

Existe a cada três anos um simpósio internacional chamado International Symposium on Gully Erosion. É um simpósio internacional por erosão por voçorocas. Nos primeiros, eles colocavam também “and Climate Change”, eu não sei se hoje em dia também está com essa terminologia, mas, pelo menos “simpósio internacional de erosão por voçorocas”. Por que eu estou chamando atenção desse simpósio? Porque a conceituação adotada nesse simpósio para ravina e voçoroca é a conceituação que eu coloquei alguns minutos atrás, que é a conceituação adotada pela Associação Americana de Ciência de Solos. Eu gostaria de aproveitar, também, essa entrevista para destacar alguns periódicos que tratam dessa temática, não especificamente, mas também dessa temática de erosão de encostas, que são: Catena; a Geomorphology; a Earth Surface Processes and Landforms; a Pedosphere e a Soil Science Society of America Journal, que é da Associação Americana de Ciência de Solo.

TC: Qual a importância do estudo das formas de erosão de encosta para a sociedade e para a produção do conhecimento científico?

Antonio Guerra: Eu vejo como sendo muito importante, ainda mais para nós no Brasil, onde erosão das encostas acontece de forma intensa e espalhada por quase todo o país. Quase todo lugar que eu vou, que eu sou convidado para dar uma palestra, uma banca, no caminho, às vezes, do aeroporto para chegar na universidade ou até sobrevoando a região até chegar na cida-

de que eu estou indo, eu vejo voçoroca o tempo todo, uma vez que ravinas são mais difíceis de serem vistas do avião. Volto a destacar que as chuvas são um fator fundamental nesse sentido e nós não podemos deixar de citar também o elevado teor de silte e de areia fina. Em muitos casos, o PH baixo também, geralmente 4,5, 5, 5,5, que são solos muito ácidos, não é? Que vão dificultar a agregação das partículas, bem como, volto a insistir no uso e manejo inadequado. Então, nesse sentido, torna-se fundamental porque os solos são a base da economia em muitos municípios brasileiros, tanto para a agricultura comercial, como para a agricultura familiar, em especial. Mais ainda para a agricultura familiar porque não tem toda a infraestrutura, toda a possibilidade de acesso a consultoria, para poder praticar a agricultura sem danificar muito seu solo e isso possibilita o sustento de milhões de famílias no Brasil. Tanto agricultura familiar, como agricultura comercial, menos, não é? Porque são menos famílias praticando aí o agrobusiness.

Ao meu ver, as universidades, juntamente com a Embrapa⁶, têm dado uma grande contribuição através de projetos de pesquisa, para conhecer melhor as potencialidades e os riscos dos solos brasileiros e eu gostaria novamente de destacar a Embrapa, que tem feito mapas que são importantes nesse sentido, não só mapas de risco, de potencialidade, mas mapas de classificação de solos, que a gente sabe que são mapas demorados e caros de serem feitos. Nós, na universidade, fazemos poucos mapas de classificação de solos e, quando fazemos, são para áreas muito específicas. São mapas muito caros, que demandam equipes grandes e a Embrapa tem uma prática nisso aí, principalmente a Embrapa Solos, ao lado ali do Jardim Botânico no Rio de Janeiro. É importante destacar a quantidade de monografias, excelentes monografias espalhadas pelo país, dissertações, teses de doutorado nessa temática e que atestam bem a importância desse tema. Não poderia deixar de destacar diversos livros, capítulos e artigos em periódicos nacionais e internacionais sobre erosão das encostas, são, também, uma forma de demonstração da importância do tema na produção científica e, conseqüentemente, para a sociedade.

TC: De que forma a erosão de encostas se coloca diante do quadro atual de mudanças climáticas?

6 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

Antonio Guerra: Apesar de muita gente acreditar que não existem mudanças climáticas, existem sim. Os estudos estão aí comprovando fartamente no mundo inteiro, e elas já estão interferindo e vão interferir cada vez mais no processo erosivo. Elas aceleram os processos erosivos e, consequentemente, provocam maiores danos ambientais. Eu gostaria de chamar atenção do aumento da temperatura. Existem vários estudos mostrando que tem aumentado as temperaturas, não só a temperatura atmosférica, como a temperatura do solo também e, também, as chuvas têm sido mais intensas, mais concentradas em algumas regiões do mundo, e que são variáveis bastante importantes para aumentar o processo de erosão e, consequentemente, também, a produção de sedimentos e o assoreamento, porque a gente não pode esquecer que o processo erosivo está muito relacionado não só aos danos no próprio local, que a literatura internacional chama de os danos on sight, mas também aos danos fora do local, que são os danos off sight. Então, não só a perda de sedimentos, mas o assoreamento, não é?

No Nordeste, o problema é seríssimo de haver erosão e assorear, por exemplo, açudes que são importantes para a população que usa essa água. E no Brasil inteiro, rios que estão cada vez mais assoreados em função da erosão das encostas. Existe estudos na Inglaterra, não é medido de modo geral, afirmando que se a temperatura aumentar um grau, um grau apenas, no Reino Unido, isso vai possibilitar o plantio de milho em terras que não é possível plantar hoje em dia, em terras mais ao norte, em direção à Escócia, que já é mais montanhoso também, e, consequentemente, esses estudos mostram que vai aumentar a erosão dos solos, aumentando um grau apenas. Essas áreas, atualmente, não possibilitam a produção de milho. Vocês poderiam dizer “Ah! Mas, aí vai poder produzir milho”! Mas vai produzir milho a um custo de erosão muito alta, a não ser que eles passem a adotar práticas conservacionistas, porque adotam muito pouco, fazem muita agri-

Apesar de muita gente acreditar que não existem mudanças climáticas, existem sim. Os estudos estão aí comprovando fartamente no mundo inteiro, e elas já estão interferindo e vão interferir cada vez mais no processo erosivo. Elas aceleram os processos erosivos e, consequentemente, provocam maiores danos ambientais.

cultura morro acima. Não existe, praticamente, cultivo direto, muito pouca agricultura em terraceamento ou em curva de nível. Então, a continuarem as técnicas agrícolas de hoje em dia, se a temperatura aumentar um grau no Reino Unido, certamente esses estudos apontam, modelos apontam, que a quantidade de erosão vai aumentar bastante. Eu estou vendo só o exemplo do milho, mas outras culturas poderiam ser praticadas também.

Esses modelos também têm mostrado que tem havido um aumento da seca prolongada, que é um outro fator que pode provocar um aumento da erosão dos solos porque vai diminuir a cobertura vegetal, acarretando, então, maior erosão dos solos e, por ocasião das chuvas, essas áreas com menor cobertura vegetal vão perder mais solo e vai aumentar o assoreamento nas áreas situadas mais a jusante e vai empobrecer aqueles solos que são utilizados pela agricultura. É um processo, minha gente, que o agricultor não consegue perceber. Pode ser 5, 6, 10, 15 anos, e quando ele vê, ele já não está mais conseguindo produzir nada ali, e o assoreamento é um processo muito lento também, raramente a mídia coloca em primeira página de jornal que está havendo assoreamento de rios. Coloca se for um grande deslizamento e morrerem cem ou duzentas pessoas, mas o assoreamento, que é um processo muito mais gradual, a mídia não dá muito destaque a isso daí. Mas nós, como cientistas, temos que dar destaque porque a quantidade e a qualidade de água estão diminuindo com o assoreamento porque não vai só o solo, vão também os produtos químicos, defensivos agrícolas utilizados na agricultura, que vão se depositando conjuntamente no solo. A gente tem que chamar atenção que essa menor cobertura vegetal, ela também faz diminuir a produção de matéria orgânica, que é um fator agregador, a matéria orgânica, o húmus, auxilia na estabilidade dos agregados que, conseqüentemente, auxilia também a reduzir o efeito do splash, que eu falei lá no começo, o efeito de impacto da gota de chuva no solo. Então, se você reduz o teor de matéria orgânica, você reduz a estabilidade dos solos, e essa estabilidade é importante porque ela dá uma maior resistência ao impacto dessas gotas de chuva.

TC: Professor, quando a gente fala nos estudos sobre a erosão das vertentes, o senhor considera que houve um avanço consistente dos estudos que eram feitos nos anos 1980 para os dias de hoje?

Antonio Guerra: Eu acredito que sim, porque nós temos tido um avanço significativo, em função de que a produção do conhecimento científico

tem aumentado bastante. Como eu disse antes, são várias dissertações de mestrado, várias monografias de graduação, várias teses de doutorado que têm sido desenvolvidos ao longo desse tempo e isso tem feito com que a produção do conhecimento nessa temática tenha aumentado bastante, e nós somos bastante estimulados, nós que somos professores universitários, pelos nossos alunos de graduação e de pós-graduação, que estão interessados nessa temática. Nós somos bastante estimulados também pela situação em que o Brasil se encontra, com bastante perda de solo em função da erosão acelerada. E essa participação maciça em simpósios, congressos, reuniões, workshops, tanto de professores, como estudantes, mostra bem o crescimento, o desenvolvimento desse ramo de conhecimento. E volto a chamar a importância de que o engajamento dos alunos de graduação e pós-graduação é fundamental, nos estimulam cada vez mais, e que eles devem continuar com as suas leituras, seus trabalhos de campo, laboratórios, bem como redação de artigos científicos e capítulos de livros juntamente com os seus orientadores. Pelo menos isso a gente estimula bastante no LAGESOLOS, desde que os alunos passam a trabalhar conosco. Gostaria de destacar também o fomento dado pelo CNPq, pela CAPES às fundações de amparo a pesquisa dos estados brasileiros. Algumas mais, outras um pouco menos. Também a alguns órgãos nacionais e internacionais são fundamentais para que a gente possa conseguir montar os nossos laboratórios e comprar equipamentos e materiais de consumo. Todos são muito caros, não é?

TC: Quais são, realmente, as principais dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento na temática erosão de encostas?

Antonio Guerra: Eu diria que eu não sou de (risos) “ficar chorando” e dizer que não tem recurso, porque, se não tiver, a gente tem que usar a nossa criatividade. É claro que a falta de recursos, poucos recursos, se comparados com os Estados Unidos, com os países europeus, por mais que eles tenham dificuldades também, as dificuldades que eles têm não se comparam às nossas dificuldades. Eles não têm a dificuldade de infraestrutura, a questão da segurança nossa nas universidades, onde nós trabalhamos, no caminho para as universidades ou dentro das universidades mesmo. Nossa segurança em trabalho de campo, esse problema praticamente não existe nos países europeus. Então, essa é uma dificuldade que a gente tem, especialmente quem trabalha com erosão urbana, porque erosão de encostas nas cidades é uma dificuldade. Fazer monitoramentos em áreas urbanas.

Eu tenho procurado passar isso nos locais onde eu dou palestra e, nessa entrevista aqui hoje, estou procurando passar também e para o pessoal que trabalha comigo no LAGESOLOS e para os meus alunos da UFRJ, da graduação e da pós-graduação, que não dá para a gente só “ficar chorando” e não fazer nada em função disso aí. Se você fica sentado em um banquinho e fica vendo a banda passar, a banda passou e você não fez nada.

Hoje, nós temos o drone, não estamos mais monitorando com estações. Antigamente nós não tínhamos o drone, então nós fazíamos estaca e ainda conseguia em uma serraria uma madeira mais barata para poder colocar no campo, não é? E medíamos e conseguíamos vários estudos que nós fizemos da recuperação de voçorocas no Maranhão. Todos eles foram feitos com essas estacas. E tem gente ainda utilizando bastante. Então, quer dizer, as dificuldades, eu diria que elas existem. Dificuldades de infraestrutura, especialmente nas universidades brasileiras, se nós comparamos com universidades dos Estados Unidos, Canadá, da Europa, algumas universidades asiáticas, mas eles ficam impressionados com a qualidade dos trabalhos que nós produzimos. Então, isso, para mim, não

Dificuldades de infraestrutura, especialmente nas universidades brasileiras, se nós comparamos com universidades dos Estados Unidos, Canadá, da Europa, algumas universidades asiáticas, mas eles ficam impressionados com a qualidade dos trabalhos que nós produzimos. Então, isso, para mim, não é uma desculpa de produzir trabalho de baixa qualidade, porque aí que a gente tem que usar mais a nossa criatividade.

é uma desculpa de produzir trabalho de baixa qualidade, porque aí que a gente tem que usar mais a nossa criatividade. Quem ganha um salário mínimo, minha gente, tem que usar a criatividade para poder chegar no final do mês. Então, a gente tem que usar a nossa criatividade para conseguir produzir ciência. No meu caso e para quem trabalha comigo é um motivo de estímulo para conseguir sobrepôr e conseguir produzir ciência, trabalhar com formação de recursos de humanos e com trabalhos de extensão também independentemente das dificuldades que existem. Quer dizer, a gente consegue, às vezes, um patrocinador em algum local ou um fazendeiro facilita para a gente montar uma estação ali na fazenda dele, ou dá, às vezes, alojamen-

to durante os três ou quatro dias e alimentação, então, quer dizer, você consegue também, dando o “jeitinho brasileiro”, conseguir superar... independentemente disso, conseguir produzir trabalhos de qualidade.

O que é mais difícil, e quem está assistindo já deve ter passado por experiências desse tipo, é com a violência urbana. Eu fui um exemplo disso. Hoje é cinco de junho. Daqui a dez dias, dia quinze de junho, vou comemorar meu segundo aniversário, porque foi um dia quinze de junho de 2018 que eu sofri o que eu sofri lá em São Luiz⁷. E nem por isso deixei de voltar a São Luiz. Já voltei três vezes, não é? Não vou ficar com medo e ficar dentro de casa. Então, isso realmente é, para mim, a maior dificuldade, porque, o resto, a gente consegue sobrepor com saúde, e um pouquinho de dinheiro só já é suficiente para a gente conseguir produzir trabalhos de qualidade.

TC: Professor, o que o senhor aconselharia para um pesquisador iniciante nesse campo da erosão de encostas?

Antonio Guerra: O que eu gostaria de destacar, logo nesse início, é “tem que ter muita dedicação”, não é? Tem que ter muita garra e tem que ter muita determinação. E eu tive bolsistas, vocês devem ter tido também, que ficam dois, três meses na bolsa trabalhando e fala: “Ah, não! Não era bem isso que eu queria porque tem muito mosquito no campo, tive que pisar na lama, foi muito difícil coletar aquelas amostras para a densidade do solo, fiquei o dia inteiro no sol, acabou a água...” etc., etc., etc. Então, a dedicação, a garra, a determinação são fundamentais, mas não é só isso. Se eu posso dar mais algum conselho, é estudar. Estudar, ler, participar de trabalhos de campo. Trabalhos de laboratório também. Eu já tive um bolsista que uma vez falou: “Ah! Eu faço qualquer coisa, menos trabalho em laboratório”, aí eu falei: “Como é que você quer trabalhar com erosão de solos sem trabalhar em laboratório?”. Ficou mais uma semana e acabou saindo. Você tem que se dedicar muito a tudo. Você pode até gostar mais de uma coisa ou de outra, mas você não pode dizer que não vai fazer trabalho de laboratório.

Então, participar de reuniões científicas, participar de seminários... Nós, do LAGESOLOS, temos seminários pelo menos uma vez por mês com os membros do LAGESOLOS e convidamos pessoas de fora para apresentar seminários para a gente também. E eu gostaria de destacar “estudar”. Isso

7 Durante uma caminhada na capital maranhense, onde participaria de uma banca, o Dr. Antonio Guerra foi abordado por dois assaltantes em uma motocicleta e foi esfaqueado por eles.

é o que eu faço até hoje, minha gente. Eu estudo todos os dias. Raramente há um dia que eu não estude. E o que eu poderia ainda colocar como um conselho, como uma dica, pelo menos, assim, pela minha experiência de vida, que novas teorias são criadas, novas técnicas e metodologias também são criadas, e muitas delas podem ser criadas por vocês. Se é que já não estão criando. Mas, o meu principal conselho, que eu gostaria de deixar para vocês hoje aqui, é que além da competência nesse campo específico, que é o campo da nossa entrevista, ou em qualquer outro, é que vocês sejam generosos e solidários. Não só no campo acadêmico, mas na vida pessoal de cada um de vocês. É isso que eu procuro passar para quem trabalha comigo e para os meus filhos. Inclusive, para a Maju, que tem dez anos de idade. Gostaria de deixar um grande abraço a todos vocês.

[...] o meu principal conselho, que eu gostaria de deixar para vocês hoje aqui, é que além da competência nesse campo específico, que é o campo da nossa entrevista, ou em qualquer outro, é que vocês sejam generosos e solidários. Não só no campo acadêmico, mas na vida pessoal de cada um de vocês. É isso que eu procuro passar para quem trabalha comigo e para os meus filhos.

Doi: 10.35260/54210317p.56-78.2022



Antonio Carlos de Barros Correa é Graduado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1994), fez intercâmbio de graduação na Radford University, Virginia, EUA, mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1997), doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho com estágio sanduiche na Universidade de Durham, Reino Unido (2001) e pós-doutorado em Geomorfologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003). Atualmente é docente e pesquisador da Universidade Federal de Pernambuco, membro permanente dos programas de pós-graduação em Geografia e Arqueologia, Líder do Grupo de Estudos do Quaternário do Nordeste Brasileiro (GEQUA) e do Laboratório de Geomorfologia do Quaternário da UFPE. Coordenador Adjunto da Área de Geografia da CAPES desde 2018. Vice-presidente da Associação Brasileira de Geografia Física desde 2017. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geomorfologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Geomorfologia do Quaternário, Geomorfologia de ambientes semiáridos, Geomorfologia histórica e estrutural, aplicação de índices morfométricos na análise geomorfológica e análise geossistêmica.

Geomorfologia do Quaternário: entrevista com Antonio Carlos de Barros Correa¹

Antonio Carlos de Barros Correa

Vanda de Claudino-Sales

Saulo Roberto de Oliveira Vital

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Professor, como o senhor iniciou a sua trajetória acadêmica? O que levou o senhor a ter interesse pela área?

Antônio Carlos de Barros Correa: Eu vou iniciar com a minha trajetória acadêmica, resgatando um pouco realmente de como eu ingressei na Geomorfologia, não é? Como é que isso aconteceu. Eu diria que ela é uma história muito pessoal. Acho que “o gosto” pela Geografia Física, pela compreensão dos porquês da paisagem, do relevo, acho que isso sempre me acompanhou desde criança, seja pela influência dos pais. Minha mãe foi geógrafa e meu pai, engenheiro agrônomo. Um “gosto” pela leitura, eu diria curiosidade nata e, dentro de casa, eu sempre encontrei uma fatura de leituras ligadas à geociência e eu sempre achei que a leitura sobre a origem das formas do relevo, por exemplo, a relação de rochas e climas; o porquê da localização de determinados compartimentos das cordilheiras, das áreas glaciais, eu sem-



¹ A entrevista foi realizada em 6 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em https://youtu.be/X6_R-hthAkE ou ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

pre achei que isso me dava um prazer imenso, a leitura disso me dava muito prazer. Acho que aquele mundo de informações que, ainda para uma criança, me parecia muito natural, não parecia uma coisa de difícil compreensão.

E essa compreensão de relações causa e efeito para mim, na Geografia, sobretudo na Geomorfologia, sempre me pareciam muito mais claras do que em outras ciências, aquelas outras às quais eu fui apresentado no transcurso da vivência escolar. Quando eu já tinha uns nove, dez anos de idade, no colégio, eu estudei sempre no mesmo colégio, eu já era conhecido como “aquele menino da sala de aula que sempre tirava 10 em Geografia”. E, já naquele momento, devia ter uns 10, 12 anos, não me ocorria estudar alguma coisa que não tivesse a ver com relevo, com Geografia, mais especificamente com Geografia Física. Eu acho que, por pressões familiares e também sociais, na década de 1980, quando o Brasil vivia um processo de recessão que já durava mais de uma década, inflação alta, quem é da minha geração lembra-se disso, uma incerteza muito grande em relação ao que aconteceria no futuro, nos primeiros anos de redemocratização; se essa redemocratização iria durar; o mundo do emprego também, como atualmente, estava passando por alguns ajustes. Então, isso me levou, inicialmente, a optar pela geologia como carreira universitária. Eu, naquele momento, intuía que as possibilidades de emprego seriam mais promissoras e que eu estaria próximo ao tema de estudo que me agradava, e aí durante três anos, eu cursei a geologia na UFPE, até que, finalmente, eu encontrei as temáticas que realmente me interessavam nas disciplinas de Geomorfologia e Pedologia Geológica, que então eram ministradas pelo geógrafo físico holandês, o professor Jannes Markus Mabesoone. Daí, o despertar foi rápido. Eu vi que estava no lugar errado. Naquele momento, eu já tinha mais maturidade, tinha ingressado na universidade com dezessete anos, então já estava mais maduro e já teria até mais forças para provar aos meus pais o que, de fato, eu já sabia e o que de fato eu queria para minha vida profissional.

Foi, então, que eu fiz um novo vestibular para Geografia, entrando no curso com bastante convicção dos rumos acadêmicos que eu queria tomar. Eu fui aluno do PET², logo que o programa começou a ser implementado no Departamento de Ciências Geográficas da UFPE, então sob a tutoria da pro-

2 O PET - Programa de Educação Tutorial é um programa do Governo Federal brasileiro de estímulo a atividades de pesquisa, ensino e extensão universitárias, no nível de graduação. O programa é subordinado à Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação.

fessora Maria José Nonato, que era uma professora que nos deixava muito livres para escolher as temáticas de estudo e os professores com os quais a gente poderia interagir. Também busquei não negligenciar uma formação mais completa na Geografia e, embora eu sempre tenha gostado mesmo de Geomorfologia, eu acabei fazendo estágios na graduação na Fundação Joaquim Nabuco e no órgão de Gestão Metropolitana do Recife, a FIDEM, nas áreas de Geografia regional e de cadastro urbano. Em 1993, eu tive o convite da biogeógrafa norte-americana Susan Woodward para estudar na Universidade de Radford, na Virgínia, onde eu poderia cursar o meu último ano do bacharelado lá. Por meio desse convênio da UFPE com a Radford University, eu aproveitei todos os créditos realizados nos Estados Unidos, voltando para o Brasil apenas para concluir a monografia e me graduar. Meu orientador do trabalho de conclusão, voltado já para a caracterização da fisiografia do maciço da Serra da Baixa Verde, no Planalto da Borborema, foi o geólogo Virgínio Neumann, que era um discípulo e orientando do professor Mabesoone. Ainda hoje, é uma pessoa com quem eu tenho bastante contato e amizade.

Logo em seguida, eu ingressei no mestrado em Geografia na UFPE, continuando os estudos sobre o mesmo Maciço da Baixa Verde, mas tendo agora a orientação da grande geógrafa Rachel Caldas Lins, que havia sido supervisora da minha mãe na década de 1970. A professora Rachel, na verdade, é uma grande climatologista, que me concedeu um acesso irrestrito ao que poderia ser a melhor bibliografia em Geografia Física disponível no Recife naquele momento, que era a sua biblioteca particular construída ao lado do seu esposo, professor Gilberto Osório de Andrade. A professora, que era muito tradicionalista, já adotava, à sua maneira naquele momento, os postulados teóricos sistêmicos de Chorley³, e essa contribuição foi definitiva para a condução da minha dissertação, onde eu estudei as unidades de relevo, mas interpretadas em função da sua morfogênese, com uma dimensão de suporte territorial de todos os outros elementos integradores da paisagem, então já era um olhar sistêmico sobre a paisagem.

Após conexão de Rachel e do professor Gilberto com o professor Bigarella, que, décadas antes, haviam produzido vários trabalhos de Geomorfologia em parceria, me permitiu uma oportunidade de ir a campo com

3 Richard John Chorley foi um geógrafo inglês e professor de Geografia na Universidade de Cambridge, conhecido como figura de liderança em Geografia quantitativa no final do século XX, que desempenhou um papel instrumental na introdução do uso da teoria de sistemas na Geografia.

o professor Bigarella para a minha área de estudos durante uma semana, na época do mestrado. Nesse trabalho de campo, o professor Bigarella me descortinou o verdadeiro rol de abordagens possíveis para os tipos de paisagem, de coberturas superficiais que a gente encontrava lá na Serra da Baixa Verde. Dentre essas possibilidades, ele me apontou para um enfoque morfoestratigráfico, focado nos sedimentos de encostas e fluviais e, na verdade, até desdizendo a metodologia dele. Naquele momento, eu lembro que ele foi muito enfático em me dizer: “Você não vai aplicar o meu método de superfície de aplainamento, você vai trabalhar com morfoestratigrafia”. Era uma coisa, para mim, completamente nova. Então, na banca de mestrado, eu tive a honra de ser avaliado pela professora Tereza Cardoso da Silva, que também passou a ser uma importante referência acadêmica das fases que se seguiam, que era o doutorado. Ainda nessa trajetória acadêmica, durante o mestrado, eu havia feito contato com o Núcleo de Estudos em Sistemas de Superfície Terrestre, da University of Durham, no Reino Unido. E, ao final de 1996, eu passei alguns meses em visita àquela instituição, ainda dentro de um convênio com a UFPE. Dessa visita, surgiu um desenho de projeto de doutorado a ser realizado no Brasil, mas com estágios em Sandwich, em Durham, voltado à aplicação de algumas técnicas novas de datação de sedimentos quaternários. Naquele momento, surgia a técnica da Luminescência Opticamente Estimulada, a LOE⁴, e ela começava a ser aplicada em sedimentos coluviais. Até então, era uma técnica mais voltada para cerâmicas e dunas. A possibilidade de aplicar essas técnicas a sedimentos do semiárido nordestino me abriu uma janela interpretativa, que era absolutamente nova naquele momento para o estudo das coberturas superficiais.

Em 1997, finalmente eu entrei no programa de doutorado da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Rio Claro, que, na época, era o programa melhor avaliado da CAPES, o único com nota seis, e tive como supervisor de doutorado, como orientador, o professor Antônio Christofolletti, que acolheu completamente, sem reservas, o meu projeto de pesquisa, colocando ao meu dispor todo o arsenal bibliográfico e laboratorial disponível em Rio Claro naquele momento. Eu cumpri os créditos em oito meses e segui direto para Durham, com a bolsa da CAPES, onde, na época, não havia essa

4 A LOE é um método geocronológico de datação de processos antropológicos ou geológicos ocorridos de centenas há milhares de anos (Recente), usando-se para a análise medidas de emissão luminescente estimulada em minerais ionizados por radiação natural ao longo do tempo.

limitação do tempo. Então, eu fiquei de 98 a meados de 2000, quando eu regressei à Inglaterra. Quando eu regressei, o professor Christofolletti, infelizmente, já havia falecido e a finalização da minha orientação foi conduzida pelo professor Carlos Roberto Espíndola, da Unicamp⁵, engenheiro agrônomo, especialista em minerais de argila. Agradeço ainda bastante ao professor porque tem me acompanhado, ele confiou completamente em mim para a conclusão do trabalho a tempo, um trabalho que ele não conhecia.

Ainda nessa trajetória, em virtude das possibilidades que a técnica LOE abria para o estudo das formas de acumulação, sobretudo dos colúvios, que são extremamente representativos dos contextos de paisagens tropicais, eu fui convidado, na época, pela professora Landara Alves Mendes e o professor Peter Christian Hackspacher a submeter uma proposta de pós-doutorado na Unesp, de Rio Claro. Havia defendido a tese em 2001 e, ao final daquele mesmo ano, a Fapesp⁶ aprovou o projeto com financiamento e eu permaneci em Rio Claro, agora, sob a supervisão da professora Landara, que havia sido orientanda da professora Tereza Cardoso da Silva. Então, é como se fosse um reencontro também e, a partir de um projeto liderado pelo professor Peter Christian Hackspacher, da geologia, eu permaneci até 2003, quando, já naquele ano, eu atuava também como professor convidado na Unesp e Unicamp. Nesse mesmo ano, eu tinha sido aprovado nos concursos como professor adjunto, com doutorado, um na Unicamp e um na UFPE.

Bem, chegando ao momento de ter que optar por uma das duas universidades, eu decidi retornar ao Recife, minha terra, onde dei início ao Grupo de Estudos do Quaternário do Nordeste Brasileiro, com um enfoque sobre as formas de acumulação quaternárias do semiárido nordestino. Ainda nessa trajetória, as conexões construídas com a professora Suzan não se perderam, permanecem vivas, e, em consequência dessa cooperação, nós conseguimos mobilizar um summer camp, um curso de verão para vinte geógrafos da Virginia, patrocinado pela National Geographic, que vieram para o Recife e, na época, eu contei aí já com o apoio dos meus pós-graduandos. Foram quatorze dias de trabalho de campo com esse pessoal. Foi uma oportunidade maravilhosa. Então, acho que aí, eu mais ou menos

5 Universidade Estadual de Campinas.

6 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

resumo esses vinte e poucos anos de formação... quase trinta anos, na verdade... trinta anos de formação e atuação profissional.

TC: Você poderia definir o que é Geomorfologia do Quaternário?

Antônio Carlos Correa: Essa é uma pergunta que requer uma digressão um pouco maior dentro do contexto da Geomorfologia, mas é muito importante a gente se debruçar sobre o objeto daquilo que a gente faz, e eu acho que essa é uma característica da Geomorfologia Geográfica, que a gente seja sempre atento ao background, onde estão as nossas amarras teóricas e de origem de objeto de estudo. Então, acho que a Geomorfologia do Quaternário pode ser definida como estudo dos processos geomorfológicos, sejam eles: intemperismo; movimentos de massa; fluxos gravitacionais; erosão superficial; transporte e deposição e suas formas resultantes, não é? Tanto as formas de denudação, quanto as formas de deposição. Essa é uma definição em função daquilo que ela estuda em termos de materiais e processos. Mas a Geomorfologia do Quaternário, como uma epígrafe, como uma definição, surge no intuito de se diferenciar da Geomorfologia então tida como clássica, voltada para o estudo da cronologia da denudação

[...] a Geomorfologia do Quaternário, como uma epígrafe, como uma definição, surge no intuito de se diferenciar da Geomorfologia então tida como clássica, voltada para o estudo da cronologia da denudação ou para o que a gente pode chamar de composição da história das paisagens, em uma escala de tempo que ultrapassa a ação das mudanças ambientais marcantes do Quaternário, sobretudo as variações de origem climática.

ou para o que a gente pode chamar de composição da história das paisagens, em uma escala de tempo que ultrapassa a ação das mudanças ambientais marcantes do Quaternário, sobretudo as variações de origem climática. Esse recorte temporal, que abrange desde 2,6 milhões de anos antes do presente até o período atual, é dominado, também, pelas transformações antrópicas, pela intensa artificialização da grande parte dos espaços, sobretudo dos espaços urbanos, que leva até a gente a postular o surgimento de um outro período, Antropoceno, que a gente vai falar mais adiante.

No entanto, o escopo da área de estudo da Geomorfologia do Quaternário é a busca pela relação entre o proces-

so e forma, com base em uma análise daquilo que a gente pode chamar de “epiderme da paisagem”, tendo como uma ferramenta metodológica a morfoestratigrafia, daí a imagem de ilustração inicial que eu utilizo [na apresentação mostrada durante a entrevista], é justamente a imagem da Geomorfologia clássica, onde a busca era pela geometria das formas, no caso, a existência de superfícies planas de topos concordantes, níveis inclinados que rompessem com a continuidade desses topos, os chamados knick points, e a atribuição indireta de uma idade a essas formas. Obviamente que dentro daquela composição de ideias, isso ia muito além do Quaternário, não é?

Já quando a gente passa para uma ideia de análise morfoestratigráfica, essa vai estabelecer um vínculo entre a geometria das formas, da maneira como ela se expressa na superfície do planeta, como relevo. E os materiais que estruturam essas formas, “que materiais são esses?” São aqueles que estão situados imediatamente abaixo da superfície. Essa ferramenta nos deixa diante de várias possibilidades de aplicações técnicas nos diversos níveis de arranjo de complexidade, que se define, justamente, nessa interface, litosfera/atmosfera. Essa interface é marcada pelos produtos dessa interação litosfera/atmosfera, que a gente pode definir como coberturas superficiais. Assim, na Geomorfologia do Quaternário, a gente pode dizer que os estudos englobam desde as superfícies rochosas e seus tempos de exposição, a quanto tempo elas estão ali, aos depósitos acumulados, em diferentes setores da paisagem, e que vão acabar

configurando uma assembleia de formas que a gente se refere como “modelados de acumulação”. Nesse sentido, eu diria que são os modelados de acumulação que refletem interesse da maior parte dos estudos de Geomorfologia do Quaternário. Não que a superfície de denudação não receba e continua recebendo, agora cada vez mais com a utilização de isótopos cosmogênicos em um enfoque importante, mas são os modelados

[...] na Geomorfologia do Quaternário, a gente pode dizer que os estudos englobam desde as superfícies rochosas e seus tempos de exposição, a quanto tempo elas estão ali, aos depósitos acumulados, em diferentes setores da paisagem, e que vão acabar configurando uma assembleia de formas que a gente se refere como “modelados de acumulação”.

de acumulação, as formas de agregação que vão estar no foco, sob a mira mesmo, da Geomorfologia do Quaternário.

Bem, não obstante, é importante a gente notar e referendar que os estudos de neotectônica, que vão lidar com as deformações recentes, vão, também, integrar a Geomorfologia no Quaternário, sejam aqueles estudos voltados para identificação de deformações nos depósitos recentes, pleistocênicos e holocênicos, assim também como outras técnicas, como por exemplo as técnicas morfométricas, voltadas à análise de bacias hidrográficas. A Geomorfologia do Quaternário, dessa maneira, acaba tomando de empréstimo muitos métodos e procedimentos técnicos de várias disciplinas que integram as Ciências da Terra. Daí interage com a Geomorfologia Fluvial, sedimentologia, a geocronologia, a geoarqueologia, paleoclimatologia, morfotectônica e, sobretudo, mediada pelo uso de geotecnologias em geral, desde aquelas de coleta de amostras até a de processamento de imagens. A razão de se usar tantos enfoques, surge da necessidade de analisar em profundidade processos atuais e pretéritos, sempre mediados por algum tipo de instrumentação que acabe lhe gerando algum índice, algum valor que você possa interpretar.

Como eu mencionei antes, a nossa compreensão de Geomorfologia do Quaternário deriva, sobretudo, da noção de que existe, na superfície da Terra, determinados geoarquivos. “O que seriam esses geoarquivos?”. São sedimentos que guardam as informações ambientais, as informações processuais e, geralmente, esses vão ser os sedimentos de encostas; os sedimentos fluviais e de todos os ambientes intermediários a ambos. Eu diria que os padrões de configuração desses estudos e sua própria sistematização vão depender muito do tipo de elemento morfológico que você encontra na paisagem. Essa composição, que a gente também pode se referir a ela como “estrutura da paisagem”, tem um certo arranjo espacial, e esse arranjo reflete a temporalidade dos processos envolvidos na sua formação. O comportamento desse, obviamente dos processos envolvidos, vai depender das taxas de operação, que, por sua vez, dependem dos contextos morfoclimáticos e suas histórias ambientais. Daí, por conta da importância das novas tecnologias, a gente não joga “a água da bacia com a criança dentro” e a gente se despe, por exemplo, de toda a conceituação morfoclimática, por exemplo, que trabalha em grande escala com uma síntese de como os processos se dão em cada ambiente sobre a Terra.

Então, as formas acabam variando à medida que os processos vão cruzar certos patamares formativos e, geralmente, o clima, no caso da Geomorfologia do Quaternário, é compreendido como um fator desencadeador dessas mudanças, é o verdadeiro “gatilho”, não é? Assim, a Geomorfologia do Quaternário, a gente pode dizer que toda informação espacial deve ser referida a um contexto temporal, o que vai fazer com que a geocronologia tenha uma função central. Bem, dito isso, também é importante ressaltar que cada vez mais o primeiro passo para sistematizar essas informações está associado à construção de uma modelagem da paisagem ambiente SIG. A compreensão final desse modelado, no entanto, vai demandar uma complementação pelo trabalho de campo, sobretudo para tirar dúvidas em relação a morfoestratigrafia. O SIG é muito importante, mas ele não nos esclarece a morfoestratigrafia, ele pode nos dar indícios. E as características dos depósitos, dos materiais das coberturas superficiais, precisam ser identificadas em sítio para que a gente possa, então, pensar em que técnica vai utilizar. Bem, essa seria, então, uma composição inicial do que eu posso falar sobre o que é Geomorfologia do Quaternário, que, essencialmente, é a Geomorfologia dos geoarquivos dos últimos 2,6 milhões de anos, sendo que isso vai depender do quanto você vai voltar no passado. Depende muito da síntese de informações que a sua paisagem engloba, por exemplo: no caso do Nordeste semiárido, a gente não consegue voltar muito atrás de 120 mil anos, como já sendo o limite máximo desse passado geomorfológico. Seria isso.

TC: É possível apresentar uma sistematização dos processos geomorfológicos Quaternários?

Antônio Carlos Correa: Eu acho que a gente já vinha falando sobre ela quando a gente está trabalhando com a ideia de que esses padrões que configuram a distribuição na superfície da Terra, não é? Esses padrões, eles vão, inicialmente, nos dar uma ideia a partir dos mapeamentos e um trabalho de campo. E, em seguida, nesse trabalho de sistematização, a gente vai verter, conduzir o nosso olhar para aquelas relações, que eu vou chamar de relações processo-forma. Elas implicam que a paisagem geomorfológica e seus elementos estão em um constante ajuste com os processos contemporâneos e as taxas de operação contemporâneas. Isso é uma coisa que tem sido falada muitas vezes na Geomorfologia. A gente

pode citar o Sharma⁷, na Índia, em 2010, trabalhando com a bacia do rio Ganges. A análise das formas demanda a sobreposição dos dados contemporâneos, relativos à ação dos processos superficiais e as morfologias resultantes com os dados provenientes de processos pretéritos, que vão ser reconstruídos a partir dos sedimentos dos geoarquivos. Então, eu acho que a Geomorfologia dinâmica contribui nesse processo de sistematização da Geomorfologia do Quaternário quando ela nos oferece a quantificação de taxas de atuação de processos e origem dos materiais superficiais vinculados a certas famílias de formas.

A gente não deve esquecer da premissa sistêmica, de que qualquer mudança em um componente da paisagem geomorfológica desencadeia uma sequência de mudanças nos demais componentes do sistema. Que pode gerar uma retroalimentação negativa, fazendo com que o processo se extinga rapidamente, ou positiva, dando início aí a novas mudanças sustentadas no tempo. Assim, o ajuste de processo e forma vai depender do estado de estabilidade da paisagem e do cruzamento de processos geomorfológicos. Não devemos jamais esquecer do papel dos estudos de morfotectônica, nos quais a ação da tectônica moderna condiciona a morfologia dos canais, deforma as coberturas superficiais e cria espaços de acomodação que, também, estão integrados às preocupações da Geomorfologia do Quaternário, porque sem o espaço de acomodação, não existe como você reter esse material, criando os chamados geoarquivos, daí eu acho que essa sistematização passa por reconhecimento das estruturas em campo; mapeamento; discernimento do que é o que, no sentido de suporte superficial da paisagem, o que é rocha, o que é solo, o que é sedimento e uma busca de compreensão dos processos, obviamente sempre com um olhar sobre os processos atuais para que eu possa retroceder e recuperar esses processos no tempo.

TC: Professor, quais são os principais processos geomorfológicos quaternários atuantes em ambiente tropical, como é a maioria do nosso território brasileiro?

Antônio Carlos Correa: Bem, a principal característica do período Quaternário, não é? E aí eu vou entrar com uma imagem do intemperismo da formação

7 Bharat R. Sharma: especialista em gestão de água agrícola com mais de 30 anos de experiência em pesquisa nos países em desenvolvimento. Ele tem mais de 200 publicações científicas e é autor de uma série de livros.

Algoadoais, no litoral de Pernambuco, da bacia Pernambuco, ao sul do lineamento Pernambuco. É um intemperismo caulínico profundo. Então, a principal característica desse período, em um vasto território tropical como é o Brasil, onde menos de 10% do território está fora da zona intertropical, é o fato de que os processos de intemperização não foram completamente detidos nas fases glaciais, quer dizer, sequer foram detidos. Obviamente que eles puderam até ter a sua intensidade diminuída ou até ter sofrido um ataque mais agressivo da erosão mecânica. Então, a gente pode dizer que, se alguns patamares formativos foram cruzados em certos domínios paisagísticos do Brasil, na maioria das vezes, o que houve foi uma oscilação na taxa de produção de sedimentos, sem que tenha ocorrido aquilo que a gente pode considerar como uma mudança completa do signo ambiental, como ocorreram em outras zonas climáticas da Terra. Diante da dimensão desse conjunto de paisagens que é o Brasil, que compõe o Brasil, é importante a gente ter em mente que os defeitos externos das mudanças climáticas, tectônicas e, não devemos esquecer, atividades humanas, pelo menos desde o último glacial, acabaram perturbando a ordem pré-estabelecida de troca de energia e matéria no sistema geomorfológico. E isso promoveu instabilidade da paisagem e algumas respostas, não é? Então, separando os registros das mudanças ambientais do Quaternário por compartimentos ou subunidades de paisagem, se a gente quiser assim chamar, e pela representatividade espacial dessas paisagens, a gente pode aventar que as encostas, seguidas das planícies fluviais e fluviolacustres e formas de acumulações costeiras são os principais geoarquivos, os principais reservatórios para ambientais do Quaternário do território brasileiro, por último, é importante a gente considerar que os dados sedimentológicos oriundos dessa variedade de paisagens, esses dados estão inter-relacionados à geoarqueologia, não é? Que passa a ser de grande relevância para os estudos efetuados também pelos geógrafos e pelos geocientistas, uma vez que boa parte desses ambientes, sobretudo os fluviais, os costeiros, eles têm, de alguma forma, interagido com o homem ao longo desses dez mil anos, não é? Isso é verdade até para o semiárido brasileiro para um período mais antigo do que dez mil anos.

Então, daí, a gente tem como ilustração os Sambaquis de Garopaba, por exemplo, em Santa Catarina. Se a gente vai agora para um outro aspecto das grandes planícies fluviais, não é? Aí uma ilustração do Arquipélago de Anavilhanas, a capacidade de inferir condições ambientais a partir desses sedimentos aluviais vai depender da nossa capacidade de entender,

também, os processos hidrogeomórficos, morfologia de canais, análise de padrão de canais, padrões de sedimentação, como ocorre a urbanização da estratigrafia da planície e os geoarquivos, outros geoarquivos, que compõem essa imensa paisagem, como, por exemplo, os lagos fluviais. Uma mudança de frequência na magnitude das enchentes é o principal condicionador que vai determinar respostas desses ecossistemas fluviais ou, vamos chamar, desses sistemas fluviais, às mudanças climáticas. Eu não me esqueço daquela ideia de Tricart⁸, de que quando conheceu a Amazônia, ele chega a dizer que os rios parecem rias tradicionais costeiras marinhas, inundando os vales. Quer dizer, há uma falta de correlação direta entre a dimensão da inundação e a produção atual de sedimentos. Então, o que acontece, que essa magnitude, da entrada de água, ela vai alterar esse sistema de deposição e registra aí uma sequência de eventos que vão compor uma história ambiental, onde os signos sedimentares, eu quero dizer, as informações de caráter quantitativo, numérico, relativos às informações, e qualitativo, quanto a sequência de fatos vai nos dar uma ideia do que tem acontecido ao longo desse canal e na extrapolação desse canal na formação do sistema lacustre.

A reconstrução das condições hidrológicas, tanto em encosta, quanto em canal fluvial, vai depender do estudo, das evidências geomorfológicas, que são evidências espaciais; das evidências de campo, que são espaciais e estratigráficas; e, geralmente, elas vão estar sendo exploradas em três escalas temporais, onde o contexto morfoclimáticos precisa de uma abordagem, eu diria, com três fatias de tempo muito bem determinadas. Para o nosso caso, o Pleistoceno superior, considerando a idade dos sedimentos mais antigos que você encontrar naquele recorte de paisagem; o Holoceno; e o período histórico-tecnológico, aquilo que a gente vai chamar de Antropoceno. É mais ou menos assim que eu vejo como a gente pode ter uma ideia de estudo do Quaternário para toda a paisagem tropical.

TC: Você acha que os processos geomorfológicos do Quaternário estão sofrendo alterações diante do atual quadro de mudanças climáticas?

Antônio Carlos Correa: Bem, essa é uma pergunta idealmente difícil, porque ela demanda justamente a mensuração desse impacto, não é? Mas

8 Jean Tricart (1920-2003) era um geomorfólogo francês. Em 1948, tornou-se professor na Universidade de Estrasburgo, onde permaneceu pelo resto de sua carreira. A tese de doutorado do Tricart tratou da Bacia de Paris e resultou em uma publicação aclamada.

eu vou tentar respondê-la dentro da minha experiência sobre esse assunto, muito mais heurística do que acadêmica. Acadêmica no sentido de produção acadêmica. Eu vejo que a Geomorfologia é a ciência, talvez uma delas, mas, talvez, uma das mais equipadas, uma daquelas que possui as ferramentas necessárias para analisar as mudanças ambientais registradas pelas paisagens e as mudanças que ocorreram durante o Quaternário. Bem, se ela tem as ferramentas para estudar as mudanças paisagísticas do Quaternário, é claro que ela também tem as ferramentas para o estudo das influências antrópicas, ou seja, como as transformações ambientais induzidas pelo homem impactam os sistemas geomorfológicos. Dentro dessa perspectiva, a gente pode dizer que a Geomorfologia do Quaternário, que é um estudo das mudanças ocorridas na paisagem durante o Pleistoceno e o Holoceno, sobretudo Pleistoceno superior e Holoceno, vai se estender para o período atual, queira a gente chamá-lo ou não de Antropoceno. Perspectiva geomorfológica, então, aplicada ao Quaternário, sempre vai estudar as formas de relevo em uma perspectiva histórica, em uma perspectiva temporal. E onde a gente vai encontrar esse geoarquivo das mudanças ambientais recentes? Nos depósitos sedimentares superficiais e, daí, eu coloco a ocorrência da deposição de mais um manto arenoso sobre as nascentes de um rio lá na região da Cimeira Pernambuco/Alagoas, mais especificamente em Garanhuns, onde essas aluviões extremamente recentes respondem aos inputs atmosféricos quase que imediatamente do contexto das cabeceiras dessas bacias efêmeras, certo? Então, esses são os geoarquivos, os sedimentos mais recentes que a gente vai encontrar, sobretudo nos sistemas de drenagem.

Então, a investigação das mudanças climáticas vai se enquadrar perfeitamente em uma visão de Geomorfologia a partir do estudo detalhado de algumas formas decorrentes do processo atual, certo? Eu acho que aí é uma busca que se dá ao contrário, ela é extremamente indutiva, eu tenho que partir da análise do que há de mais recente na paisagem, e da mensuração temporal, para que eu possa chegar na

[...] a gente pode dizer que a Geomorfologia do Quaternário, que é um estudo das mudanças ocorridas na paisagem durante o Pleistoceno e o Holoceno, sobretudo Pleistoceno superior e Holoceno, vai se estender para o período atual, queira a gente chamá-lo ou não de Antropoceno.

criação de um modelo dedutivo sobre impactos que estão ocorrendo, digamos nos últimos cinquenta anos, ou nos últimos sessenta anos. No caso, para o semiárido do Nordeste, nós temos uma grade relativamente bem estabelecida de medições de pluviometria, por exemplo, e de aferição das mudanças da cobertura da Terra, que vai nos permitir poder deduzir alguma coisa, sobretudo sobre erosão.

É fato que todos os sistemas ambientais globais atuais, sobretudo aqueles que têm uma replicação, que têm um impacto dos sistemas hidrogeomorfológicos, estão sendo atacados pelas atividades humanas. Então, essas mudanças, que ficam mais claras nos geoarquivos hidrológicos a partir dos últimos cinco mil anos, Holoceno superior, compõem um registro morfoestratigráfico também do Quaternário e, se a gente vai se ater à Geomorfologia, ela vai nos dar um pano de fundo. O que eu vou chamar de condições basais para a compreensão dos processos superficiais terrestres e, portanto, um ponto de partida para a gente avaliar a magnitude das mudanças ambientais pretéritas, projetar as futuras, não é? E entender o que está ocorrendo em um recorte de tempo recente.

Então, por que eu preciso desse mergulho no tempo? Porque eu preciso do plano basal, eu preciso entender onde eu comecei, para poder entender o quão... Vamos usar o signo hidrogeomorfológico, por exemplo, se eu estou trabalhando com sedimento fluvial ou com a sedimentação no açude, a partir de que momento essa sedimentação responde a um input alterado, eu preciso saber o que havia antes dessa perturbação, que eu posso considerar antrópica, daí é fundamental a gente conhecer os ritmos erosivos deposicionais anteriores à ocupação humana para, daí, a gente poder identificar quais são as transformações que, de fato, a gente pode atribuir à entrada de

É fato que todos os sistemas ambientais globais atuais, sobretudo aqueles que têm uma replicação, que têm um impacto dos sistemas hidrogeomorfológicos, estão sendo atacados pelas atividades humanas.

energia climática de ordem natural ou àquelas derivadas de transformações na cobertura da Terra induzidas pelas atividades econômicas. Obviamente essa tarefa não é simples, sobretudo nos últimos trezentos anos, não é? Quando as mudanças inerentes aos sistemas ambientais também estão ocorrendo, mas estão ocorrendo pari passu com as transformações, cada

vez mais radicais, das formas de uso da Terra, e os resultados perceptíveis dessa interação são as formas erosivas e os depósitos, eles nos trazem informações espaciais agregadas, o sedimento não me diz “eu sou de origem antrópica”, “eu sou de origem climática”, na verdade, ele é uma informação agregada, que não vai distinguir diretamente o papel de cada agente desencadeador antrópico ou natural, não é? E, na verdade, eles vão refletir uma interação contínua dessas duas situações que se retroalimentam, daí a base teórica e a base de compreensão morfoclimática da sua área de trabalho, é o que vai te dar a derivação. “O que está acontecendo que foge ao normal?” E daí eu posso questionar a ação das mudanças climáticas.

Eu acho que eu ainda estou nessa questão, que é uma questão muito densa, sabe? Eu acho que o Antropoceno é uma plataforma apropriada para a gente trabalhar porque ele considera justamente esse tempo das mudanças recentes, onde a intervenção humana, a curva da intervenção humana assume uma inflexão logarítmica. E ela é demarcada, geralmente, como começo do século XVII. Para nós aqui do semiárido, por exemplo, é justamente a grande expansão da pecuária extensiva. Então, se a gente aceita esse marco temporal, surge na Geomorfologia necessidade de separar os sistemas antecedentes, envolvidos na morfogênese contemporânea, tendo em mente que há uma gradação de formas de impacto da presença humana sobre as paisagens, desde as formas tradicionais de uso da terra até aquelas formas derivadas do descaso político e da total falta de planejamento ambiental, certo?

Nesse sentido, eu diria que as mudanças ambientais globais sempre ocorreram, sejam desencadeadas totalmente ou parcialmente ou inconclusivamente pela ação antrópica e, obviamente, que esse tipo de estudo demanda, também, uma atitude política do pesquisador porque se continuar optando por uma postura de risco com base no racional, de que não há um consenso sobre mudanças, e daí eu posso fazer o que quiser, vai levar a situações em que antigos sistemas de produção e formas de manejo não adaptadas gerem situações irreversíveis, se não forem reconduzidos por formas mais conservacionistas de uso da terra. E aí eu utilizo uma ideia, que é o abandono das indústrias líticas do semiárido a partir do Holoceno superior. Por que isso se deu? Porque se torna muito seco. Então, há um limite da técnica, naquele momento o limite da técnica era esse, não havia agricultura. Então, as situações ambientais podem levar a situações em que

os grupos humanos sofram, e isso está já registrado aí no nosso semiárido com o abandono das indústrias líticas do Holoceno médio.

TC: Qual a importância da Geomorfologia do Quaternário para a sociedade e para a produção do conhecimento científico?

Antônio Carlos Correa: Se a gente considera que essa Geomorfologia do Quaternário tem um olhar que, pelo menos, alcança cento e vinte mil anos antes do presente, a gente tem que pensar o seguinte: que a função básica dos estudos do Quaternário é uma função preditiva, não é? Como poderá ser o futuro? Ela pode, então, nos dar uma ideia de como contribuir para investigações relacionadas ao

Nesse sentido, eu diria que as mudanças ambientais globais sempre ocorreram, sejam desencadeadas totalmente ou parcialmente ou inconclusivamente pela ação antrópica e, obviamente, que esse tipo de estudo demanda, também, uma atitude política do pesquisador porque se continuarem optando por uma postura de risco com base no racional, de que não há um consenso sobre mudanças, e daí eu posso fazer o que quiser, vai levar a situações em que antigos sistemas de produção e formas de manejo não adaptadas gerem situações irreversíveis, se não forem reconduzidos por formas mais conservacionistas de uso da terra.

ordenamento de áreas, por exemplo, no momento que a gente entende como foi a dimensão de uma grande enchente no passado; qual foi o caos causado, qual foi a desorganização causada por uma grande disseminação, por exemplo, de problemas relativos às encostas, vamos considerar assim, uma área afetada em grande escala por processos de movimento de massas em encostas ou uma área que passa a vivenciar, durante duzentos, trezentos anos, uma grande seca. Então, obviamente que a função preditiva está muito associada ao planejamento de área, certo? E eu acho que a perspectiva temporal do Quaternário vai nos dar um elemento chave para essa gestão, incluindo para conservação. A conservação que vai começar a partir do interesse científico das áreas de grande valor cênico e cultural. A preservação voltada para a requalificação de áreas. Para trazer essas áreas de novo a certa harmonia ambiental, que a gente pode chamar de renaturalização, e a preservação do patrimônio natural, até

mesmo para evitar ou para reduzir a emissão de gases do efeito estufa, já que a Geomorfologia do Quaternário trabalha com os depósitos superficiais.

Daí a gente vai ver que, embora à primeira vista pareça óbvio, a Geomorfologia do Quaternário, muitas vezes, é esquecida. Parece óbvio que esse estudo seria importante, mas ela, muitas vezes, é esquecida, sendo chamada auxiliar, não é? Em alguns problemas, quando, sobretudo aqui no Brasil, ela já contribui com esse entendimento, mesmo que seja no âmbito da pesquisa básica. Por exemplo, o controle dos estoques de carbono terrestres, não é? Por meio de conservação e recuperação de paisagens naturalmente ricas em carbono. As encostas florestais tropicais, como é o caso aqui do Brasil, recobertas por solos orgânicos, como aquelas que apresentam um horizonte A húmico, paleo-horizonte A húmico. Então, no momento que você, por exemplo, não atua no sentido de preservar a Mata Atlântica, no sentido de preservar os remanescentes de florestas perenifólias das áreas terranas do Sudeste, por exemplo, você está jogando um estoque de carbono que você sequer sabe que existe, porque ele está lá embaixo como paleo-horizonte, de volta à atmosfera. A Geomorfologia do Quaternário, ao identificar essas áreas, contribui para que, ao sendo preservadas, elas permaneçam guardando o carbono que, de outra forma, estaria de volta à atmosfera.

Outras formas de contribuição estão associadas, por exemplo, ao mapeamento dos depósitos superficiais e à identificação das áreas para a construção civil. Então, quando você tem, por exemplo, as grandes resacas do Sudeste e as áreas de terraços litorâneos, que foram utilizadas como base para a instalação do sistema viário, como, por exemplo, aqui em São Vicente, no litoral de São Paulo, não é? Mais adiante, vamos pensar na geoarqueologia. Os geoarqueólogos estão interessados em como os processos erosivos e deposicionais influenciaram na preservação de seus artefatos e como esses sedimentos registram a evidência de uma ocupação humana pretérita. E como, por exemplo, o estudo da quimioestratigrafia pode nos ajudar a identificar em quais níveis estratigráficos o homem esteve presente em uma sequência coluvial empilhada, por exemplo. Anomalias de certos elementos químicos, como o fósforo, dentro de uma sequência estratigráfica, vai nos dizer que aquele nível foi um nível ocupado. E com a datação desse nível, eu posso ter uma ideia de quão antiga é a ocupação de uma determinada área. Aí a imbricação da Geomorfologia do Quaternário e a arqueologia. E, finalmente, a ecologia de paisagens... Eu não vou adentrar

muito nisso, mas se tem, hoje em dia, uma relação muito grande entre Geomorfologia do Quaternário e biogeografia, sobretudo em sistemas fluviais.

A renaturalização de sistemas fluviais demanda que eu conheça qual é o tipo de processo que ocorre na cabeceira, no médio curso, no baixo curso, no caso de um sistema efêmero, no “*flood out*”, e os sistemas estão guardados, como geoarquivos, na estratigrafia de cada uma dessas áreas, e a recomposição desses sistemas a partir da perspectiva hidrológica vai permitir uma reabilitação dos ecossistemas. Então, em todas as áreas onde, seriamente, está se levando adiante o processo de recuperação de bacias hidrográficas, uma das primeiras etapas é entender, a partir da sedimentação, como está o comportamento de cada um dos setores da bacia, que, mais adiante, vai ser recuperado, inicialmente hidrológicamente, e as formas de vida ganham novamente esses setores.

TC: Quais são as principais dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento na temática Geomorfologia do Quaternário?

Antônio Carlos Correa: Eu acho que nas últimas décadas, os avanços das geociências, e aí incluo a Geografia Física, Geomorfologia, a Geomorfologia do Quaternário floresceu, sobretudo a partir do aprofundamento dos conhecimentos e das técnicas de geocronologia absoluta das formações superficiais. Inicialmente, isso só se deu em áreas temperadas. E, posteriormente, isso se expandiu para o globo todo, não é? Essa mudança vai se dar pela difusão de novas técnicas de datação e de reconstrução ambiental de paleoambientes, bem como com a capacidade de análise estatística de dados qualitativos e quantitativos. Maior aceitação, eu diria, do paradigma sistêmico e de sua forma de tratar de informações geoespaciais e maior apreciação do papel dos solos e dos organismos como índices ambientais. Então, vão entrar aí os Palinomorfos, os Microfósseis ambientais, como os Fitólitos, e a confrontação de dados morfoestratigráficos com proxy. Com dados indiretos, os proxies, originários da paleoclimatologia, da paleohidrologia e das mudanças ambientais globais. Então, eu diria que diante desse estado de coisas, é possível perceber que o avanço da utilização dos dados de natureza microgeomorfológica, que vão ser utilizados para recompor a paisagem, atrelado à necessidade de um conjunto de novas tecnologias de coleta, análise, processamento de dados e materiais... tudo isso junto fez com que o grau de complexidade da análise geomorfológica e da Geomorfologia do Quaternário ganhasse uma dimensão que, há vinte anos, a gente não imaginava.

E, recentemente, a gente tem visto uma grande oferta de imagem de sensores remotos de alta resolução, que agora estão disponíveis gratuitamente em diversas plataformas digitais e, igualmente, softwares de geoprocessamento se tornaram mais acessíveis, mais amigáveis. Isso também acabou resultando em um aumento da quantidade de produção, sobretudo da cartografia temática em Geomorfologia. Mas, se por um lado, os procedimentos que dependem desse recurso de informática tiveram um avanço muito grande e a gente, hoje em dia, consegue fazer mapas melhores e mais rápido, e eu sou adepto da ideia dos cartogramas, a gente não está fazendo aqui mapas unicamente voltados para o planejamento, mas, também, para o reconhecimento de áreas, por outro lado, o que a gente vai ter? Que a mesma coisa não pode ser dita das técnicas mais sofisticadas, sobretudo as técnicas de datação. Dessa maneira, por exemplo, uma datação de uma amostra de sedimentos por luminescência opticamente estimulada em um laboratório confiável, que opere em bases comerciais, ainda custa por volta de mil dólares estadunidenses ou até mais. Se você for contratar isso da Inglaterra, esse valor pode chegar a mil libras por amostra e alguns laboratórios exigem que o estudante tenha uma bolsa financiada pelo seu país para executar essa datação lá no próprio laboratório estrangeiro. Ao meu ver, o principal obstáculo para o avanço das pesquisas em Geomorfologia como um todo e, especificamente, no Quaternário, é o financiamento, e eu acrescento, também, os aspectos da formação básica do geomorfólogo, tanto nos cursos de Geografia, quanto nos cursos de geologia, que é de onde emana a maior parte dos nossos pesquisadores. Eu acho as matrizes curriculares ainda muito rígidas, que nos obrigam a cursar um grande número de disciplinas obrigatórias e deficientes em disciplinas essenciais para o treinamento do pesquisador. Isso acaba resultando em alunos que vão buscar resolver problemas fundamentais de informação nos cursos de pós-graduação *stricto sensu* e nem sempre isso vai ser viável. Então, para mim, esses são dois vértices: o custo dos experimentos laboratoriais, que se sofisticam a cada dia, e a formação.

TC: Para quem está querendo começar hoje nos estudos de Geomorfologia do Quaternário, quais seriam os principais temas que o senhor ainda acha que precisam ser melhor trabalhados?

Antônio Carlos Correa: Eu acho que o caminho da nossa vida profissional deve, antes de tudo, refletir um desejo pessoal, uma busca, um anseio,

não é? Pois quando a gente trabalha com aquilo que a gente gosta, tudo fica mais fácil. Eu acho que a Geomorfologia, em geral, e a Geomorfologia do Quaternário, deve ser uma disciplina que atraia quem tem curiosidade pela história da paisagem, alguém que se interessa em responder coisas que podem, aparentemente, ser triviais, como “por que as montanhas estão em determinadas áreas?”, “como nascem os rios?”, “por que não há vulcões, nem terremotos, altamente destrutivos no Brasil?” Quanto à formação, penso que o estudante, caso seja geógrafo, deve investir em aprofundar seus conhecimentos em geologia, indo além das disciplinas obrigatórias introdutórias que estão na maioria dos currículos, a pedologia geológica é essencial, muito mais do que a pedologia taxonômica, climatologia dinâmica e, cada vez mais, um investimento em geotecnologias, sejam essas geotecnologias de coleta, de análise ou de processamento. É, também, fundamental saber ler textos em inglês com fluência e, se possível, também redigir. E, dito isso, eu só posso recomendar que vocês “sigam seu coração” e suas inclinações e nunca tenham medo.

TC: Qual o atual estágio dos estudos de Geomorfologia do Quaternário no Nordeste brasileiro? E como tais estudos estão contribuindo para a reconstrução dos Paleoclimas do Quaternário no Nordeste?”.

Antônio Carlos Correa: Eu acho que a gente ainda tem muita coisa para fazer. Estamos melhores do que estávamos vinte anos atrás. Eu acho que há um avanço muito grande dos proxies, fora da Geomorfologia, isso tem dado uma força interpretativa maior para a gente nas áreas de interpretação do significado da sedimentação correlativa a eventos climáticos, porque a gente, cada vez mais, rompe com aquelas ideias pré-concebidas de “preto e branco”, de “sim e não”, não é? E a gente começa a entender o significado desse depósito dentro de uma complexidade que vai muito além daquela ideia de “seco e úmido” e a gente começa a entender, até mesmo, o papel do relevo como gerador de um fenômeno climático, porque nós temos essa contribuição aqui, no Nordeste, em função dessa dispersão de relevos residuais, sejam bacias sedimentares, sejam relevos em intrusões, em corpos plutônicos. E todas essas rugosidades topográficas interferem nos sistemas de circulação atmosférica e acabam, também, criando um grande ruído naquele processo que seria unicamente decorrente de uma interpretação regional de se o clima ficou seco ou se ficou úmido.

Então, eu acho que a gente está passando agora por uma fase de reinterpretação de dados. Tem muita coisa por fazer. A parte fluvial toda precisa ainda ser bem esclarecida; os tempos de residência na paisagem; a interferência da estrutura. Daí a morfotectônica também tem que ser retomada com mais força, porque a gente começa a encontrar coisas como “se não houvesse um barramento estrutural, não haveria o depósito”. Então, são coisas que nos jogam diante de várias bifurcações para os estudos e acho que são todos muito importantes e interessantes, que abrem aí possibilidades de novas pesquisas.

TC: Você acredita que a taxonomia de relevo é um trabalho geomorfológico? Ou você acredita que a Geomorfologia demanda uma verticalização da metodologia?

Antônio Carlos Correa: Acho sim. Acho que as duas coisas são Geomorfologia. Uma coisa não exclui a outra, não. Acho, talvez alguns me crucifiquem por isso, mas é minha opinião, que a gente, no Brasil, por falta de outras técnicas, acabou se dedicando demais à taxonomia de relevo. Não só taxonomia de relevo, à classificação climática e a todo tipo de taxonomia. Talvez por eu ter uma formação mais em uma escola anglo-saxã, onde a taxonomia há muito tempo foi colocada um pouco de lado, não é? Se você pegar as províncias fisiográficas dos Estados Unidos, é uma contribuição Fenneman⁹, da década de trinta, e até hoje em dia, o que a gente chama de morfoestrutura, os americanos chamam de província fisiográfica, e está lá definido desde sempre. Então, o que eu acho é o seguinte: são trabalhos importantes e fundamentais, sobretudo quando eles estão aplicados, não é? Mapeamento geomorfológico aplicado à zootecnia, mapeamento geomorfológico aplicado a tal uso, certo? Mas, eu acho que a gente tem que ter um pouco de ciência básica, acho que a gente tem que ter um pouco de desconfiança, de tautologia. Quando você começa a olhar demais para o seu próprio umbigo e aquilo começa a ficar meio cíclico, então você cria um sistema taxonômico que é mais complexo do que o anterior e mais complexo do que o anterior e, daqui a pouco, você cria uma coisa tão impenetrável e de difícil aplicação... eu acho que o mapeamento tem que ser ágil, não é? E ele tem que se valer das ferramentas, de uma dis-

9 Nevin Melancthon Fenneman foi um geólogo americano e professor de geologia, com uma longa carreira na Universidade de Cincinnati.

cussão pertinente sobre a origem das formas, dentro do possível, agregar a temporalidade dessas formas. Mas a gente tem que entender que o relevo é dinâmico, então a compreensão muda e, muitas vezes, eu utilizo índice no mapeamento, como, por exemplo, os índices fluviais, que são índices que estão intuindo que as drenagens já atingiram o perfil de estabilidade, já atingiram o seu máximo desenvolvimento e, na verdade, cada vez mais, a gente vê que não é o que está acontecendo, que existem índices que nos mostram o contrário. Nós temos a morfometria de canais nos mostrando canais que foram perturbados, que foram deformados. Então, tem que ter um certo cuidado com isso. Eu não acho que Geomorfologia é só mapear, nem é só verticalizar, mas é utilizar as duas coisas com uma certa sabedoria. E também eu acho que excesso de estudo, quando a gente, também, perde uma noção da espacialização dos sedimentos, dos depósitos que a gente está estudando no Quaternário, também vira uma reflexão muito fechada, muito hermética, e que não recompõe a paisagem, daí o meu gancho sempre ser com a paisagem.

Doi: 10.35260/54210317p.80-96.2022



Dirce Maria Antunes Suertegaray é Professora Titular-Emérita da UFRGS (2021). Licenciada em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (1972), com mestrado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1981) e doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1988). Foi professora na FIDENE, atual Unijuí, entre 1973 e 1982, e na UFSM entre 1978 e 1985. Professora titular na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atua no campo da Geografia, com ênfase nos estudos da natureza. As temáticas na qual centra sua pesquisa são relativas aos estudos de: desertificação/arenização, ambiente e cidade, ensino de Geografia e Epistemologia da Geografia. Coordena o grupo de pesquisa Arenização/desertificação: questões ambientais (CNPq). Presidente da AGB no biênio 2000-2002. Coordenadora da área de Geografia da CAPES 2005-2007. Professora convidada da UFRGS, atua no curso e Pós-graduação em Geografia dessa instituição. Presidente da ANPEGE no biênio 2016-2017. Professora Visitante na UFPB - Departamento de Geociências - Programa de Pós-Graduação em Geografia 2018-2020. Participa do corpo docente do PPGG-UFPB.

Processos geomorfológicos na evolução da paisagem: entrevista com a Dra. Dirce Maria Suertegaray¹

Dirce Maria Suertegaray

Vanda de Claudino-Sales

Cláudia Sabóia de Aquino

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico: Você poderia falar sobre sua trajetória acadêmica? O que a levou a ingressar nessa área de pesquisa?

Dirce Suertegaray: Se eu fosse falar da trajetória acadêmica no conjunto daquilo que é ser um acadêmico, era tanta coisa porque é educação, é ensino, é extensão, é pesquisa, administração, então não dá. Então, vamos centrar só na trajetória da pesquisa. Bom, como a própria Vanda já falou, eu me formei na federal de Santa Maria. Formei-me em 1972. E eu saí do lado com uma formação, como todos nós, muito compartimentada em Geografia Física e Geografia Humana, ainda querendo os clássicos que nos faziam ler na época. Nos clássicos ensinavam que a Geografia é essa ciência da conexão e da relação entre natureza e sociedade. Quando eu me



¹ A entrevista foi realizada em 8 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em https://youtu.be/_nKBNDQwx58 ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

formo, eu saio com esse questionamento: “bom, a Geografia é isso, mas o que eu aprendi são fragmentos, não é?!” Diferentes setores da Geografia, ou mesmo de campos do conhecimento. E desde então, quando eu dei continuidade à Geografia e iniciei a pesquisa, acho que, basicamente, para mestrado, eu coloquei esse como meu plano mental: eu gostaria de fazer um estudo de relação da natureza e sociedade. Portanto, é um estudo mais geográfico do que propriamente aquilo que eu, por muito tempo, fui identificada, que é Geomorfologia.

Agora, por que eu escolho, digamos, como ponto de partida, a Geomorfologia e permaneço trabalhando na Geomorfologia até hoje? Porque, da minha graduação, a Geomorfologia e as ciências da natureza, geologia; pedologia; biogeografia; foram muito fortes na Universidade Federal de Santa Maria. E eu tive um professor de Geomorfologia exemplar, assemelhável, na sua forma de ser professor, claro que sendo uma outra pessoa, em sendo um excelente professor de Geomorfologia, eu me encantei pela Geomorfologia e eu diria que foi o que eu mais aprendi na universidade. Então, quando eu pensei em me dedicar à pesquisa, eu pensei em trabalhar a partir daquilo que eu mais conhecia, que era Geomorfologia. Ao mesmo tempo, eu tinha essa questão colocada de que eu queria fazer um estudo de relação natureza/sociedade, então essa foi a minha tentativa desde o início. Já desde o mestrado, a dissertação... eu vou falar um pouquinho mais sobre isso quando falar de processos. Mas o título da minha dissertação já fazia referência à atividade humana com processos geomorfológicos, não é?!

E terminado o mestrado, vem o doutorado, e o objeto do meu doutoramento se construiu em um momento, em um contexto em que, no Rio Grande do Sul, era início dos anos 1980, a discussão ambiental, não só no Rio Grande do Sul, mas, enfim, no Brasil e no mundo, mas o Rio Grande do Sul tem um papel importante nisso. Se começa a discutir a questão ambiental e, nesse contexto, descobrem-se os areais do sudoeste do Rio Grande do Sul e um primeiro estudo “levado a cabo” por um agrônomo da Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, passa a definir areais como desertos e processo como desertificação. A imprensa, no Rio Grande do Sul, difundiu como assim sendo e eu, acompanhando a imprensa, me interessei por esse tema, que era “a desertificação no Rio Grande do Sul”, por no mínimo três razões. Primeira, o campo ambiental, que era a discussão do momento; a segunda dizia respeito ao fato de que nesses

estudos a desertificação no Rio Grande do Sul era atribuída como um processo antropogênico, uma vez que era vinculado à expansão da agricultura comercial da soja, e seria a lavoura de soja a principal consequência dos problemas erosivos e da formação dos areais. Era um tema que encaixava muito bem os meus interesses, porque, ao trabalhar com essa questão, necessariamente, eu teria que trabalhar com a questão da natureza e da sociedade, não é?! E por último, por se tratar de um tema, de um objeto ou de um espaço que eu convivia desde que criança no meu município, que é na propriedade, ainda que pequena, mas uma pequena propriedade pastoril de uma tia minha. Existiam os areais e, como eu sempre digo, costumava brincar nos areais desde criança. O meu avô contava muitas histórias sobre os grandes areais do município. Então, eu me dediquei a esse tema e, de lá para cá, desenvolvi a tese, construí como processo de explicação dos areais, o processo de arenização. Eu neguei, por construção da tese, de que os areais eram, na origem, antropogênicos, mas que eram, na origem, naturais, podendo, sim, ser intensificados pela atividade humana, mas eles têm uma origem associada a uma paisagem extremamente frágil que compõe aquela região, principalmente na minha região, que era o município de Quaraí, onde soja nunca tinha chegado naquelas áreas, como até hoje não chegou. E daí foi isso. Construímos, em 89, um grupo de pesquisa que trabalha junto comigo até hoje e fez tese no tema. Professor Roberto Verdum, em 97, um outro parceiro de longa data, que faz toda a parte de mapeamento e interpretação dos areais na ótica do sensoriamento remoto e, hoje, o grupo continua tendo, eu posso dizer assim, uma construção e um modelo explicativo, um modelo na interpretação mais amplo do que foi a minha tese sobre a gênese e a dinâmica geomorfológica sobre os areais e, assim, vamos indo.

TC: Foi você que cunhou o termo arenização. É um grande feito e, hoje, é um processo recorrente em termos de pesquisa no mundo todo graças ao seu trabalho inicial.

Dirce Suertegaray: Eu tenho colegas na Espanha que conhecem o trabalho e vêm trabalhando nessa perspectiva, como no Brasil, com o conceito de arenização, que eu construí como possibilidade de explicação do processo aqui ao sul. Mas, do ponto de vista da língua inglesa, existe também um processo chamado “*arenization*”, e “*arenization*”, no ponto de vista do sentido em inglês, não é a mesma coisa que a concepção de arenização,

não é?! Quando eu vou traduzir textos para o inglês, fica difícil porque eu não posso traduzir como “arenização”. Aliás, existem artigos brasileiros que, às vezes, utilizam e traduzem para o inglês como “*arenization*”, e aí ele não é. É outra coisa. O *arenization*, do ponto de vista da língua inglesa, é um processo de erosão, mas que está associado à erosão de rochas genericamente cristalinas por intemperismo químico. E, no caso da arenização, o conceito que eu trabalhei é um conceito que diz respeito a uma atividade de remobilização de depósitos arenosos por ações hídricas, especialmente o escoamento superficial concentrado, ravinas e voçorocas e associado à deflação. Então, é bem diferente, não é?! E esse é o termo que, quando eu vou traduzir, ou mesmo conversar com colegas ingleses ou americanos, surge esse problema, que é estar sempre explicando, porque eu já, inclusive, recebi mensagens aqui da América Latina, de uma colega da Argentina querendo que eu enviasse os meus trabalhos para ela dar suporte, mas aí, quando eu fui ver o trabalho dela, eu digo “não. Vamos fazer essa distinção porque não é a mesma coisa com que eu trabalho”. Eu sempre gosto de fazer esse esclarecimento.

TC: O que são processos geomorfológicos? Como você poderia nos apresentar essa temática?

Dirce Suertegaray: Quando eu li preliminarmente essa questão, a primeira coisa que me veio à mente, e é o que eu vou colocar aqui, é que já em 1981, quando eu defendi o meu doutorado, e era o que eu falava antes, a minha dissertação foi intitulada “Atividade humana como processo geomorfológico: o exemplo da Bacia do Rio Toropi, Rio Grande do Sul”. E em 81, eu fui extremamente criticada por um membro da banca porque “atividade humana” nunca, jamais seria um processo geomorfológico e que, conforme o dicionário geológico/geomorfológico do colega Guerra², ele é um processo tipicamente relacionado à dinâmica da natureza. Claro que, na época, eu tentei responder conforme as minhas concepções, mas ficou essa situação lá. Diga-se de passagem, a minha dissertação não foi, assim, muito bem aceita na época. Ocorre que passaram dez anos e eu fui para a USP, na banca de uma colega que tratava dessas questões antropogênicas, e trouxe essa questão e foi extremamente aceita, não é?! Dez anos depois. Por que eu estou dizendo isso? Porque tu me pergunta o que são

2 Antônio José Teixeira Guerra, segundo entrevistado neste livro.

processos geomorfológicos, e aí eu, sempre quando me perguntam o que são processos geomorfológicos, especialmente quando estou falando para além da Geomorfologia da paisagem, eu acho que os processos geomorfológicos, principalmente na atualidade, quando nós temos a descrição do Antropoceno, é necessário pensar processos geomorfológicos para além da dimensão natural, não é?! Isso torna a análise, especialmente da paisagem, extremamente complexa porque, direta ou indiretamente, nós temos, hoje, exemplos significativos da ação social (eu não gosto de falar mais de “ação humana” genericamente). A ação social sobre a natureza e, especificamente, sobre o relevo, que geram diferentes formas.

Então, o que são processos geomorfológicos? Seriam, no meu entendimento, hoje, todos os processos que atuam na construção e transformação das paisagens. Podemos dizer que sejam das paisagens naturais. Mas, mesmo sendo das paisagens naturais, tem uma dimensão desses processos que, hoje, devem ser reconhecidos, que é a dimensão humana e social. Então, eu tento aqui trazer, de forma muito rápida, uma perspectiva desse pensar na atualidade processos geomorfológicos, processos de constituição do relevo, mesmo que não seja paisagem, eu acho que temos grandes derivações de relevo construído, e relevos construídos, inclusive, através de processos humanos. Acho que seria por aí.

TC: É possível apresentar uma sistematização desses processos geomorfológicos?

Dirce Suertegaray: Eu acho que eu sigo pela mesma linha e vocês vão ver que sempre que eu falar de relevo de paisagem natural ou de natureza, vai estar implicada em todas as minhas repostas, possivelmente, a dimensão social. Então, para responder a tua questão de sistematização, eu diria assim: no ponto de vista da construção geomorfológica, nós temos várias classificações que sistematizam os processos geomorfológicos sobre os mais diferentes critérios, que estão aí no contexto da

Então, o que são processos geomorfológicos? Seriam, no meu entendimento, hoje, todos os processos que atuam na construção e transformação das paisagens. Podemos dizer que sejam das paisagens naturais. Mas, mesmo sendo das paisagens naturais, tem uma dimensão desses processos que, hoje, devem ser reconhecidos, que é a dimensão humana e social.

Geomorfologia. Então, por exemplo, nós temos sistematizações ou classificações relativas a processos geomorfológicos com base nos critérios da dinâmica interna, por exemplo, ou da dinâmica externa. Aqueles que mais a gente, digamos assim, trabalha mais diretamente, às vezes, em sala de aula, como processos geomorfológicos, que está associado aos agentes, à água, ao vento, ao gelo. Agora, nós temos classificações, também, que sistematizam processos considerando a força da gravidade, então são aquelas classificações que resultam na compreensão das diferentes dinâmicas de massa, dos movimentos de massa. E há, também, classificações que consideram a intensidade dos processos, considerando a dimensão do tempo, a escala de tempo. Tem o processo de tempo longo; o processo de tempo médio; processo de tempo curto. Tudo isso são sistematizações, digamos, sobre processos geomorfológicos, sobre diferentes dimensões, que são válidas e que nós utilizamos de acordo com o nosso objetivo específico.

Agora, eu gostaria de fazer uma referência e levar a discussão para a ampliação dessas classificações, principalmente por aquilo que eu já falei, pela discussão atual em torno do Antropoceno, que diante das intervenções humanas ou sociais, lhe impõe, do meu ponto de vista, as novas classificações, não só do meu ponto de vista, porque ela já existe no âmbito internacional, mas eu vou fazer referência aqui ao âmbito nacional, que é a compreensão desses processos na perspectiva do Antropoceno e que já existem e foram elaboradas, originalmente, no Brasil, com a contribuição significativa do Oliveira³, e do Peloggia⁴, por exemplo, entre tantos outros que seguiram e seguem essa temática. E aí, falando em processos, o que eu gostaria também de colocar é que, para além dessa necessidade de nós pensarmos as classificações de forma mais abrangente, ainda que cada classificação vá me direcionar para uma perspectiva analítica, o que eu gostaria de colocar é que estudar processos geomorfológicos, da minha experiência, implica mais do que classificá-los, porque quando nós estamos fazendo a pesquisa e desejamos interpretar um relevo ou uma determinada paisagem, é um complexo de processos que se articulam no movimento, na dinâmica da paisagem. Portanto, nós vamos ter processos dos mais variados tipos e, dependendo do nosso objeto, em conexão, eu penso que as classificações podem servir para as duas coisas. De um lado,

3 Antônio Manoel dos Santos Oliveira.

4 Alex Ubiratan Goossens Peloggia.

para um aprendizado didático, digamos da Geomorfologia, e de outro, para aqueles pesquisadores que, efetivamente, centraram seu objeto na elaboração de classificações. Na minha experiência, eu acho que quem constrói ou busca a construção de um objeto que seja o relevo ou a paisagem, na perspectiva de entendê-lo e interpretá-lo, um conjunto de processos, uma conexão de processos trabalhados em articulação é que vão permitir a compreensão, seja do relevo, seja da paisagem.

TC: Quais os principais processos geomorfológicos responsáveis pela evolução da paisagem em ambiente tropical, como é a maioria do território brasileiro?

Dirce Suertegaray: Eu não saberia te dizer quais seriam os principais processos, embora, didaticamente, a gente poderia dizer. Mas eu prefiro dizer o seguinte: seja no âmbito tropical ou fora do âmbito tropical, em outras zonalidades climáticas, eu penso que a dinâmica da natureza, o estudo da paisagem ou mesmo da Geomorfologia têm que ser compreendidos como um conjunto de processos que se articulam na modificação do relevo da natureza ou da paisagem. É nesse sentido, eu gostaria de frisar, eu acho que, mais do que a gente considerar que exista uma determinada zonalidade, um processo que seja o principal, o importante é a gente compreender, conforme falou Chorley⁵, um clássico em sistemas de erosão, ou um complexo erosivo, porque aí que vai ter um conjunto significativo de processos que vão estar articulados, como eu já disse, e que vão ser necessários na investigação, dependendo do objeto da investigação que tu estás construindo.

Então, preferiria falar dessa importância de trabalhar o conjunto dos processos. E por que eu digo isso? Porque a gente sempre, quando trabalhou Geomorfologia, desde a nossa formação, acho que ainda persiste nas graduações, nós aprendemos uma Geomorfologia, também, em separado, uma Geomorfologia Estru-

[...] a dinâmica da natureza, o estudo da paisagem ou mesmo da Geomorfologia têm que ser compreendidos como um conjunto de processos que se articulam na modificação do relevo da natureza ou da paisagem.

5 Richard John Chorley foi um geógrafo inglês e professor de Geografia na Universidade de Cambridge, conhecido como figura de destaque na Geografia quantitativa no final do século XX, que desempenhou um papel fundamental em trazer o uso da teoria dos sistemas para a Geografia.

tural e uma Geomorfologia Climática. E essa concepção do Tricart que eu trago de sistemas de erosão, que vem de uma cultura alemã, trazida para a França e, depois, posteriormente, Tricart difunde, é adotada no Brasil por Ab'Saber e que resulta nos domínios morfoclimáticos ou que é uma derivação, digamos, dos sistemas de erosão, dos sistemas de erosão associados à zonalidade climática. Agora, isto é uma dimensão da dinâmica processual que, normalmente, quando a gente faz a opção por esse estudo, a gente não olha, necessariamente, para a dinâmica e para os processos estruturais, mas, na realidade, nós sempre vamos ter a associação dessas dimensões. Os processos de origem interna. Todos os processos de origem interna em um sistema complexo de transformação do relevo, não é? Agora, trabalhar nessa dimensão, principalmente contemporaneamente, exige bastante tempo e exige, eu diria que até uma aproximação interdisciplinar, porque se torna muito difícil que a gente compreenda todos os processos conforme seria necessário para uma interpretação qualificada do relevo. E a nossa tendência é a pressa na pesquisa e, na pressa, a gente não tem, assim, o tempo necessário para a consolidação. E, dito isso, o que eu gosto de lembrar é que, no Brasil, O Edilson Delan cita, em um texto clássico, quando ele constrói a filogênese da Geomorfologia e, a partir desse texto, é que, em língua portuguesa, a gente consegue perceber que há uma compreensão mais integrada dos processos e, no caso dos processos tropicais, também, a partir dos estudos que vêm dessa cultura alemã, passando pela França e chegando ao Brasil ainda um tempo atrás, de trabalhar a conexão entre os processos que, por sua vez, se associam à diversidade da natureza, seja à diversidade da forma associada à estrutura geológica; aos solos; à cobertura vegetal e, enfim, às condições climáticas. Se é para responder mais objetivamente, eu diria que eu considero que a nossa tropicalidade terá que ser entendida como um conjunto de processos em interação.

TC: Você acha que os processos geomorfológicos estão sofrendo alterações diante do atual quadro de mudanças climáticas?

Dirce Suertegaray: Pois é. Essa é uma outra questão em relação ao quadro das mudanças. Eu diria o seguinte: que se a gente considerar que a natureza não é estática e que houve variabilidade e mudanças climáticas ao longo do tempo, sim, não é?! Uma mudança ou uma variabilidade climática vai promover transformação nos processos, com certeza, não é?!

A partir do referencial que eu coloco de que a natureza é dinâmica, que nós temos evidências do passado de variabilidade nos processos em função, seja da variabilidade dos climas ou das mudanças climáticas em escala maior, nós podemos prever que o movimento da natureza e o movimento do mundo, aqui associando à dimensão social, certamente, e promovendo mudanças globais, vai promover mudanças nos processos, certamente vai mudar. Eu trago o exemplo aqui, que eu lembrei agora, por exemplo, o Sanches⁶, que foi aluno de doutorado do Roberto Verdum, trabalhou com climatologia aqui na região dos areais. E na perspectiva de fazer essa relação, se havia uma tendência de mudança, e se essas mudanças implicariam nos areais, porque essa é uma pergunta que sempre nos fazem, não é? Eu sempre costumo responder o seguinte: bom, se tu me perguntares do passado em relação ao presente, eu digo que sim, houve mudança climática e houve interferência na formação dos areais, porque esse foi meu objeto de estudo. Agora, a previsão do futuro, eu trago o exemplo do trabalho do Roberto com Sanches, porque, a partir do indicativo de que há uma maior umidificação em função da elevação das precipitações que eles observaram e como, digamos que, a dinâmica dos areais está muito associada a processos de ravina e voçorocamento, e como, na perspectiva das mudanças globais, as chuvas torrenciais são elementos muito presentes, então eles avaliam que é possível, em uma intensidade das chuvas torrenciais e, com isso, uma ampliação dos processos que levam à arenização. São estudos que estão sendo feitos, que eu trago no sentido de exemplo para isso que todos nós sabemos, não é?

Agora, de maneira genérica, se tu tens, no Antropoceno, grandes desmatamentos, uma série de questões, digamos, vinculadas ao desmatamento. Todas essas questões vão derivar processos novos. Agora, em relação ao clima, é preciso ver o quanto dessas mudanças climáticas, dos modelos por região, vão interferir em uma cobertura vegetal, em uma dinâmica pluvial, para que se possa prever quais seriam os processos possíveis. Mas, genericamente, partindo do pressuposto de que a Terra é dinâmica, certamente que teremos significativas modificações, não é?! E já tem muitos estudos em função da relação da elevação do nível do mar em relação

6 SANCHES, Fábio de Oliveira. **Os areais do sudoeste do Rio Grande do Sul**: estudo sobre as chuvas no Século XX e um possível cenário para o Século XXI. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2013.

às águas costeiras. Então, acho que é possível dizer que sim, ainda que precise, aí os jovens que estão me assistindo, muito estudo, muita Geomorfologia, muito trabalho a ser feito.

TC: Você poderia fazer uma comparação entre esses processos geomorfológicos atuantes no Sul e Nordeste do Brasil?

Dirce Suertegaray: Tu queres que eu faça o comentário em relação aos processos de arenização e desertificação, é isso? Bom, em primeiro lugar, eu gostaria de dizer que a minha experiência de Nordeste, digamos, de início de investigação, ela é muito recente. E eu faço isso porque foi um projeto que eu tive na vida de conhecer o meu país e, de certa forma, demorei um pouco, mas tive, desde 2012, uma experiência no Amazonas, um trabalho que fizemos lá, que me deu uma possibilidade de conhecer um pouco a Amazônia. E, com essa possibilidade de trabalhar em João Pessoa, eu estou adentrando um conhecimento sobre o semiárido. Claro que eu tive três orientandos da Paraíba no doutorado aqui na UFRGS e, com isso, eu fiz muitos campos com eles, então já tenho ido para o campo. Desde 2008, praticamente, que eu vou para o campo do Nordeste. E, especificamente no Piauí, tem um orientando atual, que é o Ivamauro⁷, que trabalha em Gilbués, que me levou a conhecer, não só Gilbués, porque ele fez uma maratona comigo, ele me levou do sul ao norte do Piauí, circulando por tudo, até o delta do Parnaíba, então quero dizer que, em um estado que foi um dos últimos que conheci, é um dos que, talvez, eu mais conheço, de tanto que eu andei por aquelas terras [Risos]. Mas, vamos lá para a explicação.

Bom, acho que tem uma diferença fundamental que passa... Arenização é do ambiente subtropical, com condições de clima úmido, em torno de 400 mm anuais, uma área com cobertura de campo e uma atividade agrícola histórica que permanece, ainda que tenha transformações, que é a pecuária. A região de arenização é uma região de substrato da formação Botucatu, que é um depósito arenoso lá do Mesozoico e que vem sofrendo retrabalhamento agora. Então, o substrato, ele é nosso. A desertificação, até onde eu acompanhei com Bartolomeu e, agora, trabalhando mais diretamente lá, é um processo que se dá... e eu vou falar, depois eu falo de Gilbués, mas eu vou falar especificamente do que eu conheço da Paraíba, não é? É um

7 Ivamauro Ailton de Sousa Silva.

processo que se desenvolve pegando substrato. É um substrato de rochas genericamente cristalinas. Portanto, o substrato é outro, o solo é outro. A cobertura vegetal é outra e as condições climáticas são outras. E aí nós temos o seguinte: se tu pegares do ponto de vista da paisagem, no sul, a dinâmica da arenização leva a ampliar a exposição daqueles arenitos em consolidados, que são depósitos superficiais, basicamente, do Holoceno, e remover esse material iria criar grandes áreas expostas de areia solta, ou areia inconsolidada, se movendo para todos os lados. No caso da desertificação, lá o que ocorre é o desmatamento da caatinga, há uma erosão significativa do solo, quer dizer, o solo praticamente fica, digamos, transportado para as várzeas. É muito comum ficar aqueles pavimentos detríticos, que já existem, mas ficam mais expostos no semiárido. Então, é uma outra paisagem e, do ponto de vista da gênese, enquanto aqui no Rio Grande do Sul eu trabalhei com areais em Quaraí, e deduzo que a gênese é natural, até pelos registros históricos, os areais, no Rio Grande do Sul, existem desde o século XIX, registrado pelos viajantes da época. E lá no Nordeste, a desertificação é associada, sim, a uma causa antrópica, uma causa antropogênica, que é, principalmente, o uso associado à cultura do algodão, a atividade criatória dos caprinos. Então, é uma outra realidade. É diferente.

Por isso que já escrevi, tenho textos onde a gente descreve, faz essa distinção entre arenização e desertificação. E, não só por isso, mas quando eu fiz o doutorado, especialmente em relação ao clima, eu não considerei adequado denominar processo aqui do Sul do Brasil, do Rio Grande do Sul, como desertificação, porque o próprio conceito de desertificação define que essa dinâmica vai ocorrer só em ambientes áridos, semiáridos ou subúmidos, que não é o nosso caso aqui. E aí, por conta disso, eu entro com Gilbués. Conheço Gilbués pela orientação que estou fazendo com o Ivamauro e também por ter conhecido a região. Gilbués é uma outra história também, não é?! Porque Gilbués o material que dá suporte às malhadas, que é o que ele está estudando, são, basicamente, material argiloso e siltico, com um percentual de areia. Hoje conversava com ele sobre isso em uma orientação breve por e-mail, que ele encontra 50% de areia naquele material, mas ele considera que Gilbués, em função das condições climáticas, não poderiam ser denominadas um núcleo de desertificação, considerando esse critério. Ele tem escrito, já divulgado, mas está no cerne da sua tese o entendimento desse processo como arenização. Tenho discutido com ele sobre o fato de

ele trabalhar com arenização em uma área onde o substrato não é, necessariamente, arenoso, mas ele busca uma compreensão ampliada dessa dinâmica ou desse processo. E hoje, também conversando com ele, comentei até que, outro dia, conversando com um agrônomo da Embrapa do Rio de Janeiro, ele disse que a partir do processo de erosão e transporte, em muitas daquelas áreas, o que permanece, e tem lógica, o que permanece são as areias, porque o material mais fino tende a ser erodido e levado pelo fluxo das águas em períodos de chuvas, porque lá tem as duas estações. Então, o que ele estaria chamando de “arenização” seriam, digamos, esses processos deposicionais aonde predomina areia nas regiões de malhada.

Por outro lado, no ponto de vista da gênese, por tudo que ele já levantou, pelo que eu observei, pelas entrevistas que fizemos, pelos registros históricos, as malhadas são... tem uma dimensão em Gilbués que é regional, para além daquelas áreas de mineração de ouro que foram colocadas como sendo a causa das malhadas. E, portanto, as malhadas são uma paisagem que se constrói a partir de uma dinâmica natural. Poderá ser intensificada pela atividade pastoril, que também se desenvolve ali, e é muito forte a criação dos caprinos. Mas, na origem, e pela extensão, não seria a mineração, como muito foi escrito sobre, a causa da constituição das malhadas em Gilbués.

TC: Em nossa realidade atual, em que a ciência está sofrendo tantos ataques, qual a importância do estudo dos processos geomorfológicos para a sociedade e para a produção do conhecimento científico?

Dirce Suertegaray: Sempre quando tento responder essa pergunta, eu retomo, digamos, a construção da Geomorfologia. Até porque eu sou de uma geração que aprendeu e fez uma Geomorfologia ou construiu uma pesquisa geomorfológica um pouco diferenciada do que é feito hoje. E como é que eu compreendo a prática de investigação geomorfológica, não na sua totalidade, mas em parte, hoje? Ela demanda de uma necessidade contemporânea, de uma sociedade, de uma necessidade social atual. Há um tempo, não é?! E a Geomorfologia surge com um objetivo de interpretar ou compreender a gênese do relevo. Então, para compreender a gênese do relevo, o processo de pesquisa se dava de forma diferente, eu tinha que explicar qual era a origem das formas. Assim, eu aprendi Geomorfologia. Mas, contemporaneamente, diante das necessidades da sociedade atual, importa mais do que conhecer a gênese de uma forma, do ponto de vista utilitário da

sociedade, conhecer a dinâmica das formas, ou seja, quais os processos que estão atuando no presente, quais as transformações que ele promove e como é que podemos, através do conhecimento científico, interferir nesses processos. Essa é a grande questão. O desejo de conhecer a funcionalidade do presente é com o desejo de interferir, não é?! E, muitas vezes, há necessidade de interferência. É só pensar nas situações de risco. Os movimentos de massa; os problemas sociais que decorrem, digamos, desses processos acelerados do presente. Então, diante disso, a demanda social é exatamente para

isso. Quer dizer, é para compreender os processos. Como é que eles atuam, como é que eles funcionam individuais, ou de forma integrada, para que se possa fazer uma intervenção; para que se possa fazer um monitoramento; para que se possa fazer uma contenção; enfim, para que se possa fazer uma reconstituição, por exemplo, falando de paisagem.

Então, eu vejo por essa ótica, essa transformação, de um lado, na análise geomorfológica, que enfatiza muito mais a morfodinâmica do que morfogênese. Mas, ao mesmo tempo, respondendo a tua pergunta, eu diria que é fundamental. É fundamental porque é preciso compreender essa dinâmica; como é que se dá essa funcionalidade para fins, por exemplo, de gestão, essa gestão pode ser para o bem ou para o mal. Nós estamos vivendo uma situação muito séria de gestão para o mal. Mas o conhecimento científico é fundamental para dar suporte nesse sentido, e acho que os estudos geomorfológicos, embora eu siga uma outra perspectiva em Geomorfologia, e talvez não tenha sido muito compreendida na comunidade acadêmica brasileira, eu acho os trabalhos feitos pelos colegas da Geomorfologia fundamentais sobre essa perspectiva e sobre essa dimensão que ocorre como o suporte científico e técnico que é dado para quem é da gestão.

[...] contemporaneamente, diante das necessidades da sociedade atual, importa mais do que conhecer a gênese de uma forma, do ponto de vista utilitário da sociedade, conhecer a dinâmica das formas, ou seja, quais os processos que estão atuando no presente, quais as transformações que ele promove e como é que podemos, através do conhecimento científico, interferir nesses processos.

TC: Quais seriam as principais dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento na Geomorfologia, mais especificamente na temática processos geomorfológicos e evolução da paisagem?

Dirce Suertegaray: Eu diria, até trazendo a questão anterior, que eu vejo, contemporaneamente, como é maior a dificuldade de fazer pesquisa e fazer pesquisa séria, é a dificuldade financeira, não é?! Acho que é um dos elementos. Estudar processos longe, diante das dificuldades financeiras pelas quais passa a ciência brasileira, é de se pensar. Por que? Porque estudar processos implica, em campo, em medições; implica em laboratório; implica em construção de experimentos, seja para campo ou análises laboratoriais, cada vez mais caras, cada vez mais sofisticadas. O que não corresponde mais à Geomorfologia que eu aprendi, que os clássicos geomorfólogos brasileiros fizeram e é uma Geomorfologia de grande valor. Mas, cada vez mais, se exige, nos estudos de processos, recursos mais sofisticados, laboratórios mais equipados, trabalho de campo e coleta de material também mais específicos. Então, isso implica em condições financeiras e me parece que essa é a grande dificuldade. Os geomorfólogos, no Brasil e internacionalmente, hoje lidam muito com as datações, se utilizam muito de análise de fitólitos, de análise polínicas, de análises, enfim, tantas outras, análises de solo. Então, tantas coisas que exigem laboratório e exigem financiamento. Então, acho que essa é, para mim, uma grande dificuldade, trabalhar com processos.

A outra, e, de maneira ampla, com Geomorfologia, porque ninguém trabalha com processo desassociado, não é?! E a outra questão que eu queria chamar atenção é o tempo. Nós vivemos, contemporaneamente, em um fazer científico que é extremamente acelerado e, com essa aceleração do tempo, eu acho muito difícil trabalhar com processos porque, até onde eu aprendi, vocês, que são jovens, podem me dizer se mudou, mas, quando se estuda processos, eu preciso observar esses processos ou experimentar esses processos ao longo de um determinado período. E esse período, muitas vezes, é, no mínimo, um ano. Para dentro das nossas condições de tropicalidade e de variabilidade climática, saber como os processos atuam, por exemplo, em quatro, cinco meses de período mais seco e quatro, cinco, dependendo da região, climas mais úmidos, mais chuvosos. Então, o que eu quero dizer com isso é que é preciso tempo para estudar processos. E o mínimo, voltando à questão da tropicalidade, em ambientes tropicais, e em outros ambientes, certamente, precisa também de uma temporalidade

mínima, é um ano. E aí, a não ser que vá fazer manipulação em laboratório desses processos, não é a observação e a medição em campo, a não ser que vá fazer algum experimento laboratorial que pode fazer em menos tempo, mas aí vem a implicação do custo. Então, essas seriam, assim de momento, as grandes dificuldades, e que essa pesquisa apressada que a gente faz hoje em função da demanda de produção, dificulta.

TC: Diante desse fascinante e relevante ramo do conhecimento que é a Geomorfologia e considerando esse momento que vivemos de constante negação da ciência, o que você aconselharia para um pesquisador iniciante nesse campo?

Dirce Suertegaray: É difícil, digamos, eu responder essa pergunta de aconselhamento porque eu acho que cada pesquisa é uma pesquisa e tudo depende das condições objetivas que temos para pesquisar. E essas condições são variáveis de pesquisador para pesquisador. Agora, se é para aconselhar, o que eu indicaria para os jovens? Que quando iniciamos um processo de pesquisa, nós precisamos ter muito claramente o que desejamos fazer, ou seja, aquilo que se diz quando se constrói o conhecimento. Nós temos que construir claramente a nossa questão inicial sobre o que se deseja desvendar. E aí, nós temos que perseguir essa questão sabendo que as descobertas são graduais e que, em cada etapa, nós teremos algumas respostas, mas não todas. E que, por isso, a pesquisa é contínua e tem que ser persistente, porque a explicação que nós construímos em um dado momento, se constitui uma explicação, mas, no bojo dessa explicação, sempre vêm outras questões que precisam ser, também, resolvidas. O que eu quero dizer? É que a pesquisa exige tempo, análise e reflexão. Portanto, ela implica em muito estudo. Sobretudo, eu diria que nós devemos estar abertos ao diálogo com pesquisadores de outras áreas do conhecimento. Para mim, isso é cada vez mais importante, porque nós estamos cada vez nos especializando mais, mas o conhecimento é cada vez mais complexo. Então, esse diálogo interdisciplinar é fundamental, porque a especialização pode ser necessária, e ainda é, mas

[...] quando iniciamos um processo de pesquisa, nós precisamos ter muito claramente o que desejamos fazer, ou seja, aquilo que se diz quando se constrói o conhecimento. Nós temos que construir claramente a nossa questão inicial sobre o que se deseja desvendar.

não responde por essa complexidade da qual eu falava. E aí, se nós quisermos adentrar nas concepções mais atuais, como eu falei, uma vez que vivemos sobre paisagens alteradas socialmente, ou geomorfologicamente, relevos alterados, relevos construídos socialmente, esta articulação deverá ser bem mais ampla. Inclusive, e claro, com as ciências sociais.

Portanto, do meu ponto de vista, a pesquisa exige curiosidade, iniciativa, ousadia, criticidade, autonomia e persistência. E aí, para encerrar essa questão, eu diria assim: a pesquisa sempre assusta os jovens. Principalmente os jovens, porque as pessoas de idade, como eu, já passaram por tudo isso e não têm tanto medo assim. Mas eu queria terminar com uma fala do Pablo Neruda, uma escrita que se atribui a ele, onde ele diz o seguinte: “sempre faço o que não consigo fazer para aprender o que não sei”. E aí pesquisei isso, é buscar saber sobre o que não sabemos. Embora, dito de outra forma, há quem diga que “ninguém pesquisa o que não sabe”, é correto também, pois para construir um objeto de pesquisa, a gente precisa ter um conhecimento prévio daquilo que vai pesquisar. As referências ou o que nós chamamos de hipóteses. Agora, o processo de pesquisa pode desconstruir uma hipótese, e isso é tão válido quanto a sua confirmação. Então, pesquisem isso. “Mãos à obra”! Criatividade, ousadia e crítica. Muito obrigada!

Doi: 10.35260/54210317p.98-118.2022



Rubson Pinheiro Maia é Geógrafo (UECE), Mestre em Geografia Física com ênfase em Geomorfologia (UFC), Doutor em Geodinâmica e Geofísica (UFRN). Atua na área de Geomorfologia com ênfase em Morfo-tectônica. Possui trabalhos nas áreas de morfotectônica de ambiente cárstico, em sistemas fluviais, em zonas de deformação e em maciços cristalinos. Participou do projeto de Mapeamento Geológico-Geomorfológico da Folha SB-24-X-D-I (Mosoró-RN), financiado pela CPRM (Serviço Geológico do Brasil) e do projeto de mapeamento/caracterização do carste (Porocarste) na Bacia Potiguar, financiado pela Petrobrás. Participa do projeto Porocarste 3D, financiado pela Shell. Integra o INCT (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia) na área de Estudos Tectônicos. Ministrou disciplinas ligadas às Geociências na UFC (2005) UECE (2006/2007), FATEC-CE (2006/2008), UFRN (2011/2013). Atualmente é Professor de Geomorfologia da Universidade Federal do Ceará.

Geomorfologia Estrutural: entrevista com o Dr. Rubson Pinheiro Maia¹

Rubson Pinheiro Maia

Vanda de Claudino-Sales

Ernane Cortez Lima

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Hoje nós temos o prazer de ouvir o professor Rubson Pinheiro Maia, que irá conversar conosco com a temática “Geomorfologia Estrutural”. Como você iniciou nessa área de atuação, o que levou, o que o inspirou a começar nessa área da Geomorfologia?

Rubson Maia: Eu transitei por diferentes caminhos. Eu iniciei minha trajetória trabalhando na graduação com uma Geomorfologia mais aplicada ao estudo de transporte de sedimentos em canal e, no mestrado, expandi para a região de vale. Então enquanto na graduação monitorava descargas sólidas, no mestrado eu queria saber porque que as variações de nível de base levavam ao preenchimento sedimentar, ora o preenchimento sedimentar, ora a dissecação, então está mais associada a processos globais ou até tectônicos, como as variações do nível de base promovidas pela eustasia ou pela tectônica. Então eu saí da graduação do canal fui para a região



¹ A entrevista foi realizada em 9 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/NObTbrMZYw> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

de vale no mestrado. No doutorado fui para a região de bacia sedimentar, então trabalhei com morfotectônica de ambiente em bacia sedimentar, juntando evolução de bacia com vale fluvial. Depois do doutorado, depois dessa construção, canal, vale, bacia, eu quis sair um pouco do ambiente sedimentar, e aí comecei a me aventurar um pouco, também no carste e no ambiente cristalino, que são os nossos maciços, depressões e campos de inselbergues, então a minha trajetória foi marcada por uma forte influência de uma Geomorfologia aplicada de um ambiente sedimentar e hoje eu tento também fazer uma Geomorfologia aplicada ao ambiente cristalino, digamos assim.

TC: Então você que veio do sedimentar, hoje tem uma inserção muito forte na Geomorfologia Estrutural. Você pode definir para a gente o que é exatamente Geomorfologia Estrutural?

Rubson Maia: Bom, para mim, Geomorfologia Estrutural é Geomorfologia. Agora vou falar um pouco do que isso que nós chamamos de Geomorfologia Estrutural faz. A Geomorfologia Estrutural às vezes é muito associada a uma Geomorfologia Tectônica, o que não é uma correlação correta, é uma correlação, digamos assim, limitada, porque se você pega um ambiente sedimentar, por exemplo, que nunca passou por atividade

Geomorfologia Estrutural é Geomorfologia.

tectônica nenhuma, um tabuleiro costeiro, que não foi submetido a nenhuma atividade tectônica, nem de soerguimento, nem de subsidência ou de um soerguimento muito pequeno que não causou, assim, variação do relevo de forma significativa ou descondicionante do relevo, uma área que recebeu sedimentação e que não foi afetada por um tectonismo forte. Essa área também pode ser estrutural porque, veja só, a superfície tabuliforme do tabuleiro é uma herança estrutural de um processo deposicional, então eu posso falar em uma superfície estrutural, de cimeira, no caso de um tabuleiro. Então veja que eu estou dando exemplos de relevos estruturais sem correlação com tectônica, isso para dizer que Geomorfologia Estrutural não necessariamente é algo associado a tectônica.

Geomorfologia Estrutural é uma Geomorfologia Genética que tem preocupação com a origem e a evolução do relevo.

Então para responder a sua pergunta, o que que é Geomorfologia Estrutural? Geomorfologia estrutural é aquela Geomorfologia que se

preocupa com a origem daquela forma de relevo, então ela também pode ser chamada, na minha opinião, de uma Geomorfologia Morfogenética, de cunho estruturalista, não é aquela Geomorfologia, e aí ela se difere, sim, da Geomorfologia mais ambiental ou de uma Geomorfologia do Quaternário, de uma Geomorfologia antropogênica. Aí ela se difere sim, quando você analisa, por exemplo, a erosão de um maciço, analisando aquela voçoroca e os impactos ambientais daquela voçoroca, enquanto que para a Geomorfologia Estrutural, o estudo desse processo vai ser a origem do maciço e como funcionam as alterações, os pulsos que variam os níveis de base e conduzem a dissecação para formar a voçoroca, que aí pode ter a participação do fator antropogênico ou não. Então, Geomorfologia Estrutural é uma Geomorfologia Genética que tem preocupação com a origem e a evolução do relevo.

TC: Quais são os principais processos associados com a Geomorfologia Estrutural?

Rubson Maia: Os processos associados à Geomorfologia Estrutural não são diferentes dos demais processos da Geomorfologia como um todo. São processos de erosão, dissecação, só que nós incorporamos à Geomorfologia Estrutural condicionantes que às vezes estão associados a coisas que aparentemente estão distantes, por exemplo, coisas que ocorrem em uma crosta profunda, naquela parte da crosta onde há um comportamento mais dúctil dos minerais, que hoje em superfície, aquilo cria estruturas na rocha que pode orientar o trabalho de dissecação. Então, na Geomorfologia Estrutural nós observamos como esses condicionantes estruturais dos processos deposicionais, se for no caso de um ambiente sedimentar ou metamórficos, e ígneos, no caso do ambiente cristalino, como ele cria uma predisposição estrutural a uma dissecação preferencial que vai abrir vales em um sentido preferencial, que vai gerar depósitos e planícies aluvionares naquele sentido ou bacias sedimentares, ou tabuleiros costeiros ou vai dissecar maciços, dando origem a trends de maciços alinhados de acordo com uma direção.

Avaliamos também fraturas ou falhas, se tiver comprovação de movimentação, então assim, na Geomorfologia Estrutural tentamos fazer sempre alguma correlação daquilo que a predisposição estrutural... o que é essa predisposição estrutural? São coisas inerentes na crosta ou nos sedimentos que estão por cima e que de alguma forma condicionam o trabalho de disse-

cação, de erosão, de transporte e de deposição, uma vez que esse trabalho fluvial de esculturação das terras emersas, digamos assim, ele é o mais importante na Geomorfologia, ele tem mais substância do que, por exemplo, o eólico ou o glacial na modelagem da superfície da crosta terrestre.

Então, os processos de Geomorfologia Estrutural não são diferentes, eu diria que apenas há alguns processos a mais, não é uma análise do relevo pelo relevo, mas do relevo como resultado de condicionantes estruturais que orientaram o trabalho da Geomorfologia para gerar aquele relevo nos dias de hoje. Eu diria muito que é aquilo que a Vanda (Claudino) chama atenção para o princípio do uniformitarismo de você observar o passado para compreender o presente, mas observando o presente sabendo que ele é submetido às leis da física que também atuaram no decorrer do tempo com diferentes intensidades. Então não é muito distante daquilo que Ab'Saber fazia e daquilo que ele defendia como a paisagem como herança.

TC: Professor Rubson, você poderia falar um pouco sobre os relevos estruturais do Brasil? Quais são esses tipos? Pode nos falar sobre alguns exemplos de relevos estruturais brasileiros?

Rubson Maia: Relevos estruturais do Brasil são vários, mas talvez quando a pergunta foi formulada, ela foi formulada provavelmente por alguém que imaginou que a Geomorfologia Estrutural é a mesma coisa de Geomorfologia Tectônica, e aí imaginou me arguir sobre relevos tectônicos, eu estou considerando aqui uma hipótese, porque relevos estruturais nesse molde que eu expliquei, eu diria que a maioria dos relevos, eu me arris-

[...] os processos de Geomorfologia Estrutural não são diferentes, eu diria que apenas há alguns processos a mais, não é uma análise do relevo pelo relevo, mas do relevo como resultado de condicionantes estruturais que orientaram o trabalho da Geomorfologia para gerar aquele relevo nos dias de hoje.

caria em dizer, possui uma herança de algum processo estrutural. Vamos pensar o Pantanal, aquela superfície baixa alagada, plano, ou seja, plano porque está associado a processo de agradacção, ou seja, não foi submetida a uma dissecação pós-agradacção; baixo e alagado, nível de base constantemente elevado por conta de uma subsidência regional, quer dizer, para onde você for, você tem no relevo, a não ser nos casos de uma

Geomorfologia como o Pico do Itabirito, em Minas Gerais, que é muito associado a uma Geomorfologia muito antropogênica, com exceção desses casos, todos os relevos vão ter na sua forma alguma herança de processos estruturais.

Agora, não entenda processos estruturais como processos meramente tectônicos. Como eu tenho chamado atenção, podem ser processos sedimentares associado ao ambiente sedimentar. Vou dar um exemplo: você tem um ambiente de formação de carbonatos, as variações de fácies carbonáticas, no ambiente marinho raso, você tem lá um lamito, um carbonato mais cheio de bioclasto, depois vem um processo marinho que gera um carbonato mais rico, mais próprio em carbonato de cálcio e chega um rio com aporte de areia e vai formando uma arquitetura deposicional de camadas que são todas carbonáticas, mas que há uma variação faciológicas entre elas, e uma dessas camadas mais ricas em carbonato, por algum motivo, ela é mais solúvel e começa a se dissolver nesse nível horizontal. Veja, a forma da caverna ao longo desse nível horizontal é uma herança estrutural dessa dissolução concentrada ao longo de uma facie carbonática mais solúvel. A caverna, nesse caso, resulta dessa dissolução ao longo de um plano estratigráfico, ou seja, um plano estratigráfico é uma estrutura sedimentar. Estrutura é um relevo estrutural, então para onde você corre você tem relevos estruturais.

Mas se a questão foi associada a tectônica, nós temos relevos tectônicos, é uma coisa mais limitada no Brasil. Se você pegar relevos que têm uma forte influência, uma forte herança estrutural, eu diria, você tem a Serra do Mar, você tem espinhaço meridional, espinhaço setentrional na Bahia, um relevo bem estrutural mesmo, no Nordeste brasileiro, a Borborema. Agora, se for relevo tectônico, aí nós temos que entender que são os margem passiva. O que seria um relevo tectônico? É um relevo que foi gerado pela tectônica, e isso é uma concepção particular, opinião, não é uma coisa totalmente definida, mas é um relevo que foi gerado pela tectônica e que ainda resguarda na morfologia características associadas a esse tectonismo, por exemplo um domo que nós temos no centro de uma bacia sedimentar no Rio Grande do Norte, um domo chamado Serra do Mel, que fica na parte central da bacia Potiguar, esse, aparentemente, do ponto de vista tectônico, que não teve tempo nem de ser dissecado ainda, então, portanto, ele ainda resguarda a morfologia dômica original do

processo que o formou. É tipo você imaginar o que seria a Cordilheira dos Andes sem o trabalho de dissecação dos agentes externos, dos agentes exodinâmicos, aquilo lá não seria aquele relevo que você vê na televisão, que você conhece, cheio de pico, seria um grande domo se for só pela tectônica. Cordilheira dos Andes é a mesma coisa, mas a taxa de soerguimento lenta dá tempo dos agentes esculptarem essa topografia de superfície, Serra do mel ainda não, e aí, além de ser um relevo tectônico é um relevo neotectônico. E aí você vai ter outros relevos gerados pela tectônica, um monte de falésias no Nordeste brasileiro geradas pela tectônica, só que aí o que que acontece? São falésias que têm uma herança estrutural muito forte da tectônica, mas que os agentes exodinâmicos, o fator clima já meio que esculpiu aquela forma e, embora ela resguarde heranças estruturais, ela não mantém mais aquela relação genética com a tectônica, como por exemplo, você tem escarpo de falha que é a própria falésia, uma falésia ao longo escarpo de falha. Então você tem casos assim bem parecidos.

Professor Uchôa², lá da Federal de Feira de Santana, fez um trabalho espetacular na foz do Rio São Francisco mostrando um pouco disso, desse basculamento de bloco gerando níveis de escarpas de falésia e gerando superfícies que depois foram progradadas, mas assim, um relevo tectônico que resguarde as características do tectonismo, para mim, nós não temos muitos exemplos e o principal exemplo, na minha opinião, pelo que eu conheço, é esse no centro da bacia Potiguar, que ainda mantém essa característica do soerguimento original, que é o formato dômico.

TC: Você poderia nos citar, falar sobre os aspectos metodológicos, pesquisas associadas com Geomorfologia Estrutural?

Rubson Maia: Três escalas: macro, meso e micro. O que é escala macro? Escala pode ser até continental, aqui você chama de megageomorfologia, mas uma escala de quilômetros ou de hectômetros. A escala meso é a escala de afloramento, é a escala que você consegue cobrir relativamente bem em um trabalho de campo. A escala micro é a escala das estruturas pequenininhas, que às vezes não estão visíveis a olho nu, e às vezes estão. Então vamos lá! Quais são os aspectos metodológicos mais importantes da análise geomorfológica com esse foco, esse viés genético na escala

2 Carlos César Uchôa de Lima.

macro? Sensoriamento remoto, basicamente. A escala macro é o sensoriamento remoto. Sensoriamento remoto você identifica linhas de crias, linhas mestras de relevo, extrai lineamentos, correlaciona com cartas de 1:100.000 da Sudene, correlaciona com mapas geológicos de falhas, de fratura, correlaciona com dados de tectônica... Para isso eu acho que as imagens hoje do Alos, mesmo do SRTM, são as ideais. Então sensoriamento remoto, dissensor ativo, no caso radar, primeira opção, não que não vá trabalhar com passivo também. Segundo nível de escala de abordagem, na escala meso, além do trabalho do campo, eu acho que uma coisa que veio nos auxiliar muito é o drone, porque com a fotogrametria você faz modelos de estágios de elevação, e é uma coisa que eu tenho trabalhado bastante ultimamente, com nível de detalhe muito alto, então você sai de um pixel de 30 metros lá do SRTM e vai para um pixel de submétrico, então nem sempre a gente tem recurso para ter imagens de Lidar aerotransportado³, que ainda é caro, mas com o drone, que é uma tecnologia baratinha e acessível, nós conseguimos fazer, com fotogrametria, imagens de relevo com sensor ativo, com uma técnica passiva baseada em princípios, digamos assim, “antigos”, que voltaram agora com força total, como a estereoscopia e paralaxe, e você vai construindo, através de processamento, modelos de estágio de elevação a partir de sobreposição de imagens. Então, hoje o drone é um forte aliado.

Além disso, o trabalho de campo requer um olho um pouquinho treinado para visualizar feições associadas a deformação. Como às vezes a coisa é muito clara, falha, fratura em rocha, às vezes é muito claro, às vezes as deformações não são na forma de falhas, de fraturas, porque quando elas incidiram sobre a crosta, ela ainda estava a alguns quilômetros abaixo dos nossos pés antes de ser exumada e ela não tinha esse comportamen-

3 LIDAR (da sigla inglesa Light Detection And Ranging) é uma tecnologia óptica de detecção remota que mede propriedades da luz refletida de modo a obter a distância e/ou outra informação a respeito um determinado objeto distante. O método mais utilizado para determinar a distância a um objeto é a utilização de laser pulsado. A distância a um objeto é determinada medindo a diferença de tempo entre a emissão de um pulso laser e a detecção do sinal refletido, de forma semelhante à tecnologia do radar, que utiliza ondas de rádio. A tecnologia LIDAR é aplicada no âmbito da Geodesia, Arqueologia, Geografia, Geologia, Geomorfologia, Sismologia, Engenharia Florestal, Oceanografia Costeira, detecção remota e física da atmosfera. O acrônimo LADAR (da sigla inglesa Laser Detection and Ranging) é utilizado predominantemente em contextos militares. O termo “radar laser” é também usado, no entanto a tecnologia LIDAR não utiliza ondas rádio ou micro-ondas, que definem a tecnologia radar. Em português, também são utilizados os termos Sistema de Varredura a Laser e Sistema de Perfilamento a Laser.

to rúptil, tinha um comportamento dúctil. Ela se deformava mediante uma pressão e, de repente, você encontra essas deformações superfícies e elas dizem algo para a Geomorfologia, mas elas precisam ser lidas e interpretadas. Por exemplo, estruturas de liquefação e sedimentos, que é um tipo de deformação que se forma em conglomerado com a passagem de uma ondas sísmicas, é preciso ter um olho um pouquinho treinado, mas depois de treinar fica fácil de identificar que são feições associadas ao tectonismo e que podem contribuir para interpretação de vales.

Na escala meso nós temos as imagens do drone, que vão auxiliar as imagens do radar da escala macro, e nós temos os dados de campo, além da descrição e interpretação geomorfológica a correlação com que esses dados estruturais de campo, e a escala micro, que é a escala que pode ir até a microtectônica. O que é escala micro? É a tentativa de visualizar pequenas estruturas que contem a história tectônica daquela região. Que estruturas são essas? Em rochas ígneas podem ser planos de foliação ígnea ou metamórfica, em rochas sedimentares como os carbonatos, podem ainda ser pequenas estruturas de dissolução horizontais que se formam quando você tem uma sobrecarga de carbonato muito grande, mais de 100 metros, que são os estilólitos, são feições de dissolução, parece um serrilhado. Se elas são horizontais não têm muita significância. Significa só que tinha um pacote ali de no mínimo 100 metros de carbonato para cima, pesando sobre aquela estrutura. Agora, se você encontra elas verticais,

significa compressão, ou seja, significa tectônica, então estruturas deformacionais em nível de lâmina.

Na escala meso nós temos as imagens do drone, que vão auxiliar as imagens do radar da escala macro, e nós temos os dados de campo, além da descrição e interpretação geomorfológica a correlação com que esses dados estruturais de campo, e a escala micro, que é a escala que pode ir até a microtectônica.

Então nós vamos ter essas três escalas de análise de dados primários, digamos assim, a macro (sensoriamento remoto), a meso (sensoriamento remoto de dados de campo), e a micro (que você vai para uma petrografia, mesmo que macroscópica, você vai descrever ali o que está vendo e tentar correlacionar com o relevo. Agora, além disso, nós vamos correlacionar com os dados que já

existem, vendo o que foi possível fazer dessa panaceia de coisas que eu falei com os dados que já existem. Quais são os dados que já existem e que são importantes na Geomorfologia Estrutural? Uma coisa chamada *breakout*, que é como os poços de petróleo se fraturam. A forma que eles se fraturam, eles contam a história de quais são as direções dos campos de tensões principais e aí todos os dados de sismicidade associados à região que você está trabalhando. Se é uma região mais sísmica, certamente tem uma rede sismográfica de monitoramento que vai mostrar a recorrência desses sismos para ver se aquela área vai ter uma neotectônica que possa ser considerável no estudo de Geomorfologia, ou não, os sismos têm uma recorrência muito baixa, um nível de intensidade muito baixo... Aqui no Nordeste brasileiro nós temos várias falhas sismogênicas, falha de samambaia, no Rio Grande do Norte, você tem falhas que tiveram abalos sísmicos na escala Richter de 5 graus, então isso considerando na margem passiva não é pouca coisa, ok?

TC: Você acha que a Geomorfologia Estrutural tem espaço suficiente no âmbito da Geomorfologia brasileira?

Rubson Maia: Bom, eu diria que talvez ela esteja chegando, embora... é minha opinião, com um pouco de atraso com relação ao resto do mundo, porque enquanto o mundo já faz trabalhos com esses enfoques há muito tempo, no Brasil parece que essa discussão ainda não ganhou muita força, e não ganhou muita força por que? Em que eu estou me baseando para dizer isso? Até recentemente (quando falo de recentemente, pega aí os últimos dez anos), muitos congressos de Geomorfologia sequer tinham um eixo de tectônica ou de estrutural. Tinha eixo de fluvial, tinha eixo de ambiental, às vezes tinha até eixo meio repetitivo, assim, com temas bem parecidos, 8 eixos, 9 eixos, e nenhum eixo é de Geomorfologia mais tectônica ou estrutural, enquanto a Geomorfologia lá fora já era algo comum. Vou citar aquele congresso mundial de Geomorfologia que teve na França, nós tivemos um eixo específico de Geomorfologia Estrutural e, inclusive, coordenado por um brasileiro. No outro ano, o Congresso Brasileiro de Geomorfologia não teve eixo nenhum de Geomorfologia Estrutural ou Geomorfologia Tectônica. E aí o mais engraçado é que o Simpósio de Geologia do Brasil passou a ter um eixo com esse foco de Geomorfologia e tectônica, neotectônica, uma coisa assim. Então pode ser que eu esteja errado, mas me parece que havia uma certa resistência porque os congressos de

circulação mais global, como o mundial de Geomorfologia, já tinham eixos nessa linha. O congresso de geologia trouxe a Geomorfologia Tectônica e neotectônica e o Sinageo ainda não tinha feito isso, então eu acho que isso pode demonstrar que houve, talvez, uma certa resistência para incorporar esses novos dados, mas que são importantes.

A Geomorfologia brasileira sempre passou por movimentos de renovação, com a Geomorfologia quantitativa, antes disso com os trabalhos de Ab'Saber e de Azevedo, mais recentemente, anos 90/2000, com os trabalhos de datação que hoje são largamente empregados por vários grupos do Brasil. Vou dar destaque aqui para o trabalho do grupo do professor Arquimedes⁴, que trabalha largamente com isso, e eu já trabalhei particularmente também bastante, então hoje eu acho que há um movimento, se não há, é necessário que haja um movimento de renovação, e essa renovação não vai ser pautada, não estou querendo aqui dizer pela Geomorfologia Estrutural, pela tectônica, mas uma renovação pautada naquilo que a ciência está trazendo de novo. E o que é isso? São os dados que são todo dia publicados acerca, e aí sim, da tectônica, da influência estrutural do relevo, mas não só isso, das idades dos depósitos que contam histórias de processos erosivos, das idades dos soerguimentos, com traços de fissão em apatitas. Às vezes esses dados contrapõem as interpretações clássicas, e aí essas interpretações precisam ser revistas à luz desses novos dados. Então eu acredito que nós precisamos, e há espaço para isso, acredito que na Geomorfologia ou deva haver para todos, de uma Geomorfologia ambiental muito focada no Quaternário ou até no Holoceno, como é o caso da Geomorfologia antropogênica, de uma Geomorfologia mais processual e de uma Geomorfologia também mais genética, que se preocupa com a origem e evolução das paisagens em longo prazo, que é o prazo de evolução do relevo em si.

TC: Seguindo nessa lógica de atualização de dados, de sempre estar trazendo um conhecimento novo, a gente vive hoje momentos de ataques constantes à ciência, ao conhecimento científico, ao método científico, e a ciência geomorfológica é uma ciência que, apesar de ser concreta, as pessoas normalmente não têm muita familiaridade com essa ciência e, nessa situação em que a ciência sofre tantos ataques, qual a importância dos

4 Arquimedes Perez Filho.

estudos de Geomorfologia Estrutural para a sociedade? Como a gente faz para aproximar esses conhecimentos que são gerados na área da sociedade em geral?

Rubson Maia: Nós vamos ter que aprender a fazer isso. O tema de Geomorfologia nunca esteve tão na moda, nunca esteve tão presente na sociedade quanto hoje, puxado pela geodiversidade. Essa campanha, hoje patrocinada pela Unesco, de geodiversidade, ela analisa diferentes aspectos de um território, aspectos culturais, socioeconômicos, mas o carro-chefe da geodiversidade é o geo. E o que é geo? É a Geomorfologia. Você não vai pegar nenhum geoparque no mundo que não seja um geoparque que tenha lá balizado no cerne da sua criação um relevo que apareça. Lógico que dados geológicos são importantes. Bacia do Araripe, que é um caso conhecidíssimo no mundo inteiro como geoparque, é bem sucedido aqui no Estado do Ceará, mas a bacia está lá formando um platô belíssimo, com escarpas expostas e bem dissecadas, no entorno de depressões sertanejas onde uma bacia se ergue em um topo plano que mantém uma floresta nacional lá em cima, com outro tipo de clima. Bom, então o “x” da questão da geodiversidade reside na Geomorfologia, no relevo, e aí vai entrar de forma acessória toda diversidade geológica, mas que vem em um segundo momento, porque no primeiro momento, o que vem no primeiro momento? Não é diversidade mineral, nem de rochas, nem da crosta, nem da história que ela conta, mas aquilo que seus olhos veem ou você quando pega uma paisagem para colocar no fundo de tela de seu computador, do Yosemite⁵, daquela escarpa lá de granito enorme, um leigo chega e ver aquela escarpa de granito e vai pensar: “Meu Deus, que coisa espetacular! Qual será a proporção de quartzo, feldspato e mica que ocorre nesse granito?”, ou “quais são as marcas geológicas do processo de evolução?” Isso é muito interessante, isso está presente dentro do geoparque, contar a história, mas em um primeiro momento, o que chama atenção e o que choca positivamente é a escarpa, é a paisagem, o relevo, então eu diria que a Geomorfologia nunca esteve tão na moda quanto nos dias de hoje.

Agora, a ciência está passando por uma fase difícil, negacionista, mas eu não dou muita bola para isso não, eu acho que essa fase vai passar, eu acho que sim, a gente se preocupa é quando essas mentalidades che-

5 Parque Nacional de Yosemite, localizado nas montanhas da Serra Nevada, na Califórnia, EUA.

Agora, a ciência está passando por uma fase difícil, negacionista, mas eu não dou muita bola para isso não, eu acho que essa fase vai passar, eu acho que sim, a gente se preocupa é quando essas mentalidades chegam ao poder público e interferem na produção científica, como no CNPq, na Capes, Ministério de Ciência e Tecnologia, então aí sim é muito preocupante, porque nós vamos ser impactados diretamente. Não estou dizendo que não está acontecendo isso, mas no momento que a gente sente que esse negacionismo exacerbado, eu acho que não é ameaçador para o desenvolvimento científico porque, no fundo no fundo, todas as pessoas sabem que aquela sua vida confortável, o celular, o remédio, a alimentação e tudo aquilo que nos tirou de uma vida média de 20 anos no neolítico e jogou lá para 80 anos foi por intermédio da ciência, então eu acredito que essa fase negacionista vai passar e a Geomorfologia vai sobreviver bem a isso.

gam ao poder público e interferem na produção científica, como no CNPq, na Capes, Ministério de Ciência e Tecnologia, então aí sim é muito preocupante, porque nós vamos ser impactados diretamente. Não estou dizendo que não está acontecendo isso, mas no momento que a gente sente que esse negacionismo exacerbado, eu acho que não é ameaçador para o desenvolvimento científico porque, no fundo no fundo, todas as pessoas sabem que aquela sua vida confortável, o celular, o remédio, a alimentação e tudo aquilo que nos tirou de uma vida média de 20 anos no neolítico e jogou lá para 80 anos foi por intermédio da ciência, então eu acredito que essa fase negacionista vai passar e a Geomorfologia vai sobreviver bem a isso.

TC: Quais são as principais dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento na temática Geomorfologia Estrutural?

Rubson Maia: As principais dificuldades, eu acho que hoje em dia elas não são nem tecnológicas, porque você não precisa de muita coisa para fazer um trabalho legal, porque as estruturas estão expostas. Você pede ao INPE⁶ e as bandas Landsat e faz umas composi-

6 INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

ções e começa a enxergar coisas que não estão tão visíveis, pega o SRTM, pega o Alos e começa a traçar lineamentos, começa a brincar de fazer mapas, isso tudo é acessível, você só precisa de um computador com internet. Eu acho que o que está nos faltando é uma base mais sólida de Geomorfologia mesmo, uma Geomorfologia que, como Vanda chamou, uma Geomorfologia mais *hard*. Isso não sou eu que estou falando, é uma Geomorfologia *by* Vanda, uma Geomorfologia mais pura, eu acho que a falta dessa base geomorfológica evolutiva talvez seja o principal dificultador do avanço dos trabalhos, porque hoje drones fazem muitas coisas e são acessíveis, é uma tecnologia acessível, lâmina, se você precisar não é caro, então tem um monte de dado que é publicado aí todo dia e se você acessar esses periódicos, os mais importantes, você vai ter dado pra caramba para compilar em um trabalho, só que às vezes o aspirante a geomorfólogo vai para o campo e vai com uma herança, digamos assim, de informação ainda fragilizada de processos geomorfológicos mesmo, vai muito com aquele olhar do atual pelo atual, de ter que ver a voçoroca, ter que ver o depósito para entender aquele processo, mas não treinou os olhos e o cérebro para ver as marcas no relevo e a história que aquelas marcas mais sutis contam, então, na minha opinião, essa deficiência na formação tem sido um dificultador.

TC: Na sua opinião, a Geomorfologia se enquadra melhor como uma ciência geológica, geográfica ou geofísica?

Rubson: Embora a Geomorfologia não tenha o status de um curso autônomo, ela tem status de ciência autônoma, mas essa ciência autônoma bebe muito forte em fontes diversas, e aí dependendo da natureza de seu trabalho, ela pode estar mais próxima da Geografia ou mais próxima da geologia, mas assim, a Geomorfologia é uma ciência que estuda as formas de relevo. As formas de relevo resultam de diversos processos e eu falei muito deles aqui, os tectônicos estruturais, mas a Geomorfologia, como uma

Eu acho que o que está nos faltando é uma base mais sólida de Geomorfologia mesmo, uma Geomorfologia que, como Vanda chamou, uma Geomorfologia mais hard. Isso não sou eu que estou falando, é uma Geomorfologia by Vanda, uma Geomorfologia mais pura, eu acho que a falta dessa base geomorfológica evolutiva talvez seja o principal dificultador do avanço dos trabalhos.

forma de relevo, ela resulta do trabalho exodinâmico do clima, aquela topografia é do trabalho exodinâmico do clima. Ah, mas o maciço que sustenta é tectônico! Beleza! O maciço que sustenta é tectônico, mas se não fosse o clima, a topografia seria completamente outra. Então, se a Geomorfologia estuda as formas de relevo e as formas de relevo estão muito associadas a diversas influências, a saber: clima, solo e aí vai a cobertura pedológica tem influência enorme, e a retirada dela e o desenvolvimento de acordo com aqueles modelos clássicos de Bigarella⁷ vão ter uma colaboração enorme na formação do relevo. Então você tem características climáticas que entram: umidade, precipitação, tipo de intemperismo, características associadas a epigenia, ao nível epigênico, a solo, você tem a contribuição do fator antropogênico ou não, você tem influências que são muito tradicionais da Geografia, agora você tem outras influências que estão mais associadas ao substrato, que são muito influenciadas por esse substrato rochoso da geologia, só que como a Geomorfologia está ali na interface, ela bebe dessas duas fontes, às vezes mais de uma, às vezes mais de outra, não dá para pesar a balança e dizer aonde ela se situa.

Tradicionalmente, se você for pegar o saber geomorfológico, a construção do saber geomorfológico, a produção científica, os eventos, os livros, os artigos, é lógico que vai estar mais associado ao ambiente de Quaternário de Geografia Física, de clima, de vegetação, de solo, de hidrografia, dessas influências, que vão definir a epiderme da Terra, mas recentemente nós temos descoberto coisas novas associadas à adaptação, à tectônica, a processos estruturais que nós conversamos aqui, que se tornaram a fonte de saber geológico e a fonte de saber geofísico importantes. Então fica hoje a critério do pesquisador se quiser incorporar dados evolutivos à sua pesquisa, beber em fontes diferentes, então nós precisamos ir lá e beber daquele conhecimento novo. Eu sou um profissional que não tenho este-reótipos, nem definir as coisas assim. O meu objeto de estudo é esse, é o relevo, é a Geomorfologia desse maciço, desse planalto, dessa depressão ou desse vale. Então a minha pergunta é “o que eu preciso saber para entender isso daqui?” Processos deposicionais? Então eu vou para a Geologia sedimentar. Variações climáticas? Então eu vou para o Quaternário. É Hidrografia de superfície? Então eu vou para a Geografia Física, a parte

7 João José Bigarella.

de Hidrologia. Variações eustáticas? Eu vou para Oceanografia. Então nós precisamos beber dessas fontes para dar resposta à construção do saber geomorfológico, e cada vez mais essas fontes se tornam fundamentais, porque como a Geomorfologia tem se tornado cada vez mais complexa, incorporando diversas coisas, isso tem se tornado cada vez mais importante como uma ciência holística e eclética que quer desvendar aí a história da Terra contada a partir dos seus processos de superfície.

TC: O que você aconselharia para um pesquisador iniciante nesse campo?

Rubson Maia: Bom, primeiro é não se limitar. Pesquisador iniciante, eu vou considerar um aluno de graduação que está se descobrindo no curso. Quem é que trabalha hoje com Geomorfologia? Eu diria que mais os alunos do curso de Geografia ou Geologia, talvez alguma coisa de um aluno de Agronomia, às vezes aluno da Biologia se interessam também porque a evolução geomorfológica de longo prazo interfere na migração de espécies, em distribuições de seres vivos, o pessoal das Ciências Ambientais. Existem diferentes interesses, então o que eu digo para essa galera jovem é que não tenham preconceitos e não se limitem às disciplinas do seu curso porque você vai precisar de conhecimentos que estão além disso. Então se é um aluno da Geografia, as disciplinas de geologia geral e Geomorfologia não vão te dar arcabouço teórico suficiente para você entender o sistema deposicional, arquitetura deposicional, aí você vai trabalhar, sei lá, um ambiente de estuário e precisa compreender as variações de energia do sistema e as estruturas que ele gera, então você vai ter que beber na fonte da geologia sedimentar. Agora, um aluno de Geologia que esteja trabalhando, por exemplo, com Geomorfologia cárstica, com caverna ou qualquer outra coisa, ele vai precisar beber na fonte da climatologia para entender como as variações climáticas interferiram na formação do carste. Bom, é só um exemplo. Então ele vai ter que sair das disciplinas do curso dele para ler clássicos, trabalhos clássicos das explicações de como operam desde lá do ciclo de Milankovitch⁸ até os dados mais recentes que nós temos de

8 Os ciclos orbitais de Milankovitch foram batizados com este nome em homenagem ao astrofísico sérvio Milutin Milankovitch (1879-1958), que desenvolveu uma das mais importantes teorias que relacionam os movimentos da Terra e as alterações climáticas de longo termo. De acordo com a sua teoria, existem alterações na órbita de Terra que explicam as sequências de milhares de anos entre eras glaciares e de aquecimento global, que são demasiado lentas para explicar as alterações climáticas das últimas décadas.

variação climática do Quaternário, dados de isótopo de oxigênio, dado de variação eustática. Um aluno da Agronomia que queira fazer uma correlação solo-paisagem, aqueles perfis, ele vai ter que sair da especificidade de solo e entender como aquela topografia foi gerada e, para isso, ele vai ter que beber alguma informação da tectônica ou

do clima. Então o meu conselho é que tenha um compromisso com seu objeto de estudo. Se seu objeto de estudo é e for a Geomorfologia, beba na fonte que vai te dar dados e informações suficientes para você entender aquele seu objeto e você se tornar uma referência dentro daquela área.

TC: A Geomorfologia estrutural/tectônica pode ser considerada a base do conhecimento acerca do que é basilar em uma disciplina de Geomorfologia do curso de graduação em Geografia?

Rubson Maia: Não, eu não acho que a Geomorfologia estrutural e tectônica deva ser a base da disciplina de Geomorfologia. É lógico, normalmente na disciplina de Geomorfologia nós até começamos, dependendo do profissional, com aquela coisa mais global, tectônica de placas, para dar uma base, mas eu diria que a base da disciplina de Geomorfologia vai ser a mistura da compreensão dos clássicos, da literatura mais clássica junto com os processos, e os processos não são só estruturais, os processos associados à dinâmica de superfície, processos pedológicos, hidrográficos, oceanográficos, climáticos. Eu não vou puxar tanto a brasa para a minha sardinha assim não, não acho que a tectônica estrutural deva ser a base fundamental de uma disciplina de graduação, mas sim depois, dependendo do objeto de estudo que a pessoa escolhe fazer, ela vai se especificando e ampliando seu horizonte de conhecimento nessa área. Mas para mim, uma boa disciplina de graduação que dá uma boa leitura dos clássicos da Geomorfologia e o aluno sai com uma literatura mínima e um vocabulário mínimo acerca de processos dinâmicos na qual inclui também tectônica, mas processos associados principalmente à hidrologia de superfície, oceanografia, climatologia, pedologia e até um pouquinho de vegetação, como é que ela interfere na manutenção do solo, por sua vez a contribuição disso no relevo, eu acho que é o mais importante em um trabalho de gradua-

Então fica hoje a critério do pesquisador se quiser incorporar dados evolutivos à sua pesquisa, beber em fontes diferentes, então nós precisamos ir lá e beber daquele conhecimento novo.

ção, até porque não necessariamente um pesquisador em Geomorfologia vai traçar um caminho de Geomorfologia morfogenética, ele pode ir por um caminho de Geomorfologia ambiental, então essa Geomorfologia básica de graduação tem que ser eclética o suficiente para atender as demandas desse profissional a se formar no futuro.

TC: Qual a diferença entre Geomorfologia estrutural e Geomorfologia neotectônica?

Rubson Maia: Há uma grande diferença, na minha opinião. Geomorfologia estrutural é aquilo mais amplo, Geomorfologia que analisa a contribuição do fator estrutural, então muitas coisas são cargas da Geomorfologia estrutural, eu digo até que a maioria dos relevos da Terra possuem alguma herança estrutural, que pode ser associada à estrutura sedimentar e não à estrutura tectônica. Agora, a Geomorfologia neotectônica é o suprasumo, digamos, da Geomorfologia estrutural, ou seja, é aquela Geomorfologia que resguarda em sua forma o processo neotectônico, é um processo tectônico tão recente que ainda está resguardado na forma do relevo. Então se você pegar, por exemplo, os relevos mais jovens da Terra, Cordilheira dos Andes, eu ficaria ainda com o pé atrás de dizer que é relevo neotectônico, porque embora o maciço rochoso esteja sendo soerguido até os dias atuais, e nos últimos dez milhões de anos ele foi muito soerguido, a morfologia de superfície não é tectônica. Aqueles com aquelas coisas pontiagudas, aquilo ali é exodinâmico, é um trabalho da atmosfera, é clima, é intemperismo, então, na minha opinião, para você dizer que um relevo é neotectônico precisaria ser uma escarpa de falha ativa, porque uma escarpa de falha herdada, por exemplo, ela já perdeu parcialmente seu espelho de falha, a facie da escarpa, então Geomor-

Então o meu conselho é que tenha um compromisso com seu objeto de estudo. Se seu objeto de estudo é e for a Geomorfologia, beba na fonte que vai te dar dados e informações suficientes para você entender aquele seu objeto e você se tornar uma referência dentro daquela área.

[...] então essa Geomorfologia básica de graduação tem que ser eclética o suficiente para atender as demandas desse profissional a se formar no futuro.

fologia neotectônica seriam aqueles relevos que resguardam ainda na topografia de superfície aspectos da tectônica, e isso é muito raro de se ver, ok?

TC: Qual o estágio atual dos estudos de Geomorfologia estrutural na Amazônia? A compartimentação do relevo amazônico e por conseguinte do Brasil à luz desses estudos poderá ter nova configuração?

Rubson Maia: Bom, na região amazônica, como você tem uma extensa formação de planície sedimentar e uma bacia sedimentar ainda muito ativa, e ativa do ponto de vista sedimentar, isto pode ser um dificultador da visualização de processos estruturais mais antigos. É diferente aqui do Nordeste, onde está tudo exposto. Você sai para campo e está tudo exposto, você pega imagem de satélite e está tudo lá, está tudo assim na cara, é um livro aberto. Já a região amazônica, com aquele espesso pacote de sedimento com a floresta sobre ela, esses mantos escondem processos estruturais, mas também revelam outros tipos de processos associados à agradação. Do ponto de vista da produção e do conhecimento, o que eu conheço é que houve tentativas pioneiras do trabalho de neotectônica na região amazônica com Allaoua Saadi na década de 1990 e, depois, alguns trabalhos do grupo da Dilthey Rossetti do INPE com o pessoal da Universidade do Pará, que publicaram alguns trabalhos, inclusive com esse cunho estrutural na região amazônica, mas fora esses trabalhos mais clássico de Ab'Saber e, mais recentes, da Dilthey Rossetti, eu não teria outros trabalhos para te citar, não porque não existem, porque podem existir, mas esses são os que eu conheço. Então se você não conhecer, eu sugiro que procure os trabalhos da professora Dilthey Rossetti, que é uma pesquisadora espetacular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, que faz muita pesquisa sobre o Quaternário costeiro brasileiro.

TC: Saber o que diferencia Geomorfologia propriamente dita de Geografia Física, de Geografia, é desafiador, nesse caso, não se limitar a somente um ou outro. Pode-se então afirmar que a Geomorfologia é uma ciência sistêmica?

Rubson Maia: Sem dúvida! Para mim, sem dúvida que é uma ciência sistêmica. Agora, que ela é holística, que ela é sistêmica, que ela é integradora de vários conhecimentos, não tenho a menor dúvida. Agora é diferente de você utilizar a teoria dos sistemas lá do Bertalanffy⁹ ou geossistema

⁹ Foi o criador da teoria geral dos sistemas, autor do livro de mesmo nome. Cidadão austríaco, desenvolveu seu trabalho científico na Áustria até 1948 quando se mudou para a América do Norte, trabalhando no Canadá e nos Estados Unidos.

de Sothava¹⁰ ou geossistema de Bertrand¹¹ para tentar explicar relevo. Eu sou um pouco cético da teoria dos sistemas para essa Geomorfologia mais morfogenética que eu faço. Pode ser que ela sirva muito bem com a Geomorfologia mais antropogênica ou mais ambiental, mas para uma Geomorfologia mais genética, eu sou um pouco cético em virtude de que com a Geomorfologia mais especializada, você tendo que explicar a origem de um relevo, você vai trabalhar com tantas variáveis, vai explicar aquilo, mas são variáveis específicas que têm relação direta com a pessoa objeto de estudo. Agora, se você pega além dessas enormidades de variáveis do campo das geociências e coloca como um pontinho só, que é a Geomorfologia, e incorpora dados da climatologia, do solo, da vegetação, dos recursos hídricos, da sociedade em conjunto, para entender esse todo, eu acho que o número de variáveis é tão elevado que inviabiliza o trabalho do ponto de vista de que é difícil você fazer um trabalho intenso, profundo, digamos assim, de Geomorfologia se a sua metodologia incorpora o mundo inteiro, tudo, só tudo, Geomorfologia, as rochas, os minerais, o relevo, o clima, tudo o que acontecer no clima, toda a vegetação, todo o solo e depois todo o conjunto da sociedade incorporada, não em moldes naturalistas, mas em moldes socioculturais, então você vai explicar o tudo pelo todo.

Se você observar os grandes periódicos de Geomorfologia hoje no mundo, eu desconheço trabalhos de Geomorfologia mais pura, genética, evolutiva que explica a gênese, o relevo e a evolução do relevo, utilizando a matriz geossistêmica. Agora, veja só, eu não estou dizendo que a matriz, fazendo crítica à matriz geossistêmica, eu só estou dizendo que para essa Geomorfologia mais genética e evolutiva, talvez ela não seja a melhor opção, mas uma Geomorfologia do Quaternário, mais focada com processos atuais, como é o caso do grupo do pessoal da Unicamp, professor Arquimedes faz, Geomorfologia fluvial, que trabalha muito com recente e tem uma carga muito importante do aporte de sedimentos derivados dos

- 10 Viktor Borisovich Sochava foi um geógrafo e geobotânico russo, trabalhou como cientista da paisagem e foi fundador da escola de Geografia da Sibéria, tendo proposto a teoria do geossistema como uma reformulação das teorias da paisagem de Lev S. Berg, Humboldt e Vasily Dokuchaev nas bases da Teoria geral de sistemas.
- 11 Georges Bertrand está entre os primeiros geógrafos franceses a redescobrir a Geografia como um assunto integrado sob o pretexto de paisagem e ciência ambiental nas décadas de 1960-70. Sua obra enfoca o meio ambiente em sua dimensão geográfica, onde se discutem os problemas epistemológicos da Geografia atual, a história da Geografia na França, as experiências de análise de várias paisagens geográficas e são feitas propostas conceituais e metodológicas, sempre em relação à pesquisa realizada.

impactos humanos, das barragens e da erosão de margens, aí talvez seja bem viável, mas quando você retorna muito no passado, você já vai incorporando muita coisa da história evolutiva desse relevo para incorporar tanta coisa assim. Então, que a Geomorfologia é sistêmica, sim, se ela pode ser geossistêmica, em alguns casos.

TC: Professor, Rubson, você poderia fazer suas considerações finais?

Rubson Maia: Bom, pessoal, obrigado pelo convite! Achei a ideia excelente e só um breve comentário: a Vanda está agitando a Geomorfologia brasileira com essa série de entrevistas. Eu acho que o que está acontecendo é uma coisa assim em escala nacional, que acho que nunca aconteceu antes, sistematizada, organizada, de uma forma que é muito apropriada para os dias atuais, que são essas lives, onde todas essas pessoas estão dentro das suas casas sem poder se deslocar para fazer palestras, conferências e tal. Então digamos que é aquilo de mais moderno e é aquilo que a pandemia tem nos imposto, mas mesmo diante dessas dificuldades está havendo esse agito na Geomorfologia brasileira, colocando diferentes pensadores para discutir diferentes temas de uma maneira muito sistematizada dentro de uma lógica. Então, professora Vanda, parabéns pela iniciativa, eu acho que está sendo muito legal, e estou muito agradecido de ter participado.

Doi: 10.35260/54210317p.120-149.2022



Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes é Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPI). Graduada em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professora EBTT do Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Líder do Grupo de Pesquisa Estudos Integrados em Bacias Hidrográficas (IFMA) e Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Geomorfologia do Antropoceno (ANTRO-POGEO/UFPE). Atua na área de Geografia Física com ênfase em Geologia, Geomorfologia, Hidrografia, Geodiversidade, Geoconservação, Patrimônio Geomorfológico e Geoturismo.

Geodiversidade: entrevista com a Dra. Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes¹

Laryssa Sheydder Lopes

Vanda de Claudino-Sales

Marco Túlio Diniz

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Professora, você pode falar um pouquinho sobre a sua trajetória? Como você ingressou nessa área de conhecimento? O que a inspirou a pesquisar Geomorfologia?

Laryssa Lopes: Eu não tenho uma trajetória tão espetacular quanto os demais participantes. Eu entrei na universidade em 2005 e me formei em 2009 pela Universidade Federal do Piauí. Então eu vou tentar mostrar mais como foi que eu me envolvi com essa linha de pesquisa, que é geodiversidade, geoconservação. Em 2007 eu participei de um evento de Geografia Física do Nordeste na cidade do Crato, e aí foi lá que eu conheci em uma apresentação de trabalho, que era do professor Marcos Nascimento, o significado do “geo” no “geoturismo”. Até então, na licenciatura eu estava discutindo, estava gostando da área de desertificação, manejo de áreas degradadas, mas aí eu vi esse artigo do Marcos e entrei em contato com ele,



¹ A entrevista foi realizada em 10 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/8fjrxlBO9cU> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

mandei e-mail e ele me respondeu de pronto. Depois disso, a gente manteve contato e o Marcos é um dos grandes responsáveis, assim, que me ajudaram na minha carreira profissional da graduação até o doutorado. Marcos Nascimento, da UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

Bem, na construção do Trabalho de Conclusão de Curso, eu conversei com alguns professores da federal e ninguém conhecia. Quem aceitou o desafio de trabalhar e discutir as temáticas foi o professor José Luiz, que acabou me orientando também no Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, também pela Federal do Piauí. Ainda em 2009, eu me formei na metade do ano, eu fui no Serviço Geológico do Brasil no CPRM daqui de Teresina, atrás de material, porque eu tinha decidido trabalhar sobre Sete Cidades. Lá me direcionaram para o Frederico. Na época, estavam começando a desenvolver o projeto geoparques daqui da sessão de Teresina. E aí o Fred me recebeu super bem e me convidou para fazer um estágio extracurricular para trabalhar no projeto geoparques. Nem eu e nem ele conhecíamos profundamente o que era um geoparque, e aí o pouco tempo que eu fiquei, foram quase três meses, foi mais estudando sobre o que era um geoparque, o que a rede global de geoparque exige, enfim, foi pouco tempo, pois logo em seguida fui chamada para o IBGE para um concurso que eu tinha feito de agente de pesquisa e mapeamento, e eu fui para lá e saí do estágio. Estava quase me formando e surgiu esse emprego no IBGE, um seletivo.

Ainda nesse ano de 2009, existia um grupo de discussão no Yahoo que o Marcos me adicionou e a gente conversava diariamente. A conversa rolava solta por lá sobre geodiversidade, geoconservação, geoturismo com professores, pesquisadores do Brasil inteiro. Hoje esse grupo ainda existe, mas nós temos outros meios de conversar, de discutir, de debater. Nesse mesmo ano eu criei um blog e logo em seguida eu comprei o domínio, se transformou em um site e a partir dele eu comecei a ter contato com vários profissionais, pessoas que ou mandava pedir material ou então para discutir alguma coisa, trocar ideia, enfim, nos eventos que eu ia, acabei ficando conhecida como a menina do blog. Esse site ficou no ar por 10 anos. O Marcos Nascimento também era um dos colaboradores, depois também o Rafael Celestino, que era do Geoparque Araripe, também contribuiu na administração desse site, mas aí, no ano passado eu acabei retirando ele do ar porque veio a maternidade, a tripla jornada e eu não tive mais tempo de ficar atualizando ele. Aí passei no Mestrado de Desenvolvimento e

Meio Ambiente da rede Prodeema² aqui da Federal do Piauí e trabalhei sobre geoturismo no Parque Nacional de Sete Cidades. Eu não trabalhei com o inventário porque, até então, o que se dizia que inventário teria que ser feito por geólogos, preferencialmente, e aí quem me ajudou no inventário de Sete Cidades foram só dois, Augusto Pedreira e o Rogério Valença, também do CPRM da Bahia. Eles estiveram aqui no Piauí fazendo esse levantamento, esse inventário de Sete Cidades, que foi o que eu utilizei na minha dissertação. Ele mandou para mim.

Bem, no mestrado eu também utilizei a referência, a metodologia do Ricardo Fraga, da Bahia. Ele fez uma tese sobre o geoparque da Chapada da Diamantina, inclusive, hoje é uma das metodologias que eu mais recomendo para se fazer quantificação de diárias. No caso, ele usa patrimônio geológico. No mestrado eu ainda utilizava muito esse conceito de patrimônio geológico e aí mudou após uma apresentação de um trabalho que eu vi em 2010, ainda durante meu mestrado, da professora Vanda (Claudino) no Sinageo de Recife em 2010, que era “Paisagens espetaculares do Brasil”³, me corrige depois se eu tiver errado o título do artigo, que é um artigo que eu uso até hoje. A partir dessa apresentação de trabalho dela tiveram outras repercussões ligadas também a essa discussão, como a entrada da UGB⁴ no SIGEPE⁵, mas também serviu para eu repensar mais sobre como que eu, no papel de geógrafa, poderia trabalhar esses conceitos. Eu estava muito mergulhada na Geologia, então aquela apresentação fez eu entrar em uma outra fase minha de discussão, que eu defendo até hoje, que é especialmente discussão sobre patrimônio geomorfológico, que a gente vai falar mais adiante.

Terminei o mestrado em 2011, em 2012-2013 eu fui professora substituta na Uespi. Durante esse período eu tentei o doutorado, eu fiz seis seleções. Das seis, eu passei em duas: passei na Unesp - Presidente Prudente, e passei em Recife, ambas com os Osvaldos, o Osvaldo Girão, em Recife, e o Osvaldo Rodrigues, na Unesp. Por questão de logística e por também eu gostar muito de Recife, tenho uma paixão por aquela cidade, eu optei por

2 Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

3 Claudino-Sales, Vanda de. Paisagens Geomorfológicas Espectaculares: Geomorfossítios do Brasil. **Revista de Geografia** (Recife), v. 3, p. 6-20, 2010. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/6/27.pdf>.

4 União de Geomorfologia Brasileira.

5 Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos.

ir fazer meu doutorado em Recife e não me arrependo. O meu orientador, Osvaldo, está aí presente, já deu boa tarde. Hoje eu faço parte do Antropogeo, que é um grupo de pesquisa dele, que discute o Antropoceno, e a gente também pesquisa sobre patrimônio geomorfológico e geoconservação. Fiquei esses dois anos como substituta na Uespi e, em 2014, eu fui para Recife fazer meu doutorado.

Até 2014, a sensação que eu tinha era de que eu estava meio que falando sozinha, pelo menos aqui no Piauí eu não via muito trabalho sendo publicado nessa área. Eu lembro que quando eu comecei, quando eu fiz a proposta, eu ouvia “Ah, você está no caso do mestrado né?”, “Ah, você está inventando conceito”, “Geoturismo! Para que geoturismo se já tem o ecoturismo?”, então eu ouvi muito isso de que eu estava inventando. A maioria das referências que a gente utilizava era de fora, foi um conceito que começou a ser desenvolvido fora do país e depois, a partir dos anos de 2000, que começou a ganhar mais força aqui no Brasil, só que aí eu via quando eu ia para os eventos, que começou a ter o Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, que fora tinha muita gente pesquisando, mas tinha muita gente produzindo. Então em 2014/2015 eu terminei o doutorado em três anos, naquela angústia que a gente fica: “ah, vou terminar o doutorado e agora vou fazer o que?”. Então eu estava focada nos concursos. Terminei meu doutorado sem bolsa, então não tinha como continuar, estava muito difícil você fazer um doutorado fora sem bolsa, na época que eu era professora da Prefeitura de Teresina, então durante todo meu doutorado também eu trabalhei bastante no Parfor, que é o Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica, na UESPI, em que eu sou muito grata por ter conseguido trabalhar tanto tempo nesse programa, e que eu acredito também que já está chegando ao fim. Mas o Parfor me ajudou muito a sustentar meu doutorado durante esse período.

Em 2015, durante meu doutorado, foi um outro divisor de águas. Primeiro foi essa apresentação de trabalho da professora Vanda, e o segundo foi o ENANPEGE em Presidente Prudente 2015⁶, onde para minha surpresa teve um GT⁷ de geopatrimônio e geoconservação, uma surpresa porque quem é da área da Geografia sabe que o ENANPEGE tem um caráter mais

6 XI encontro Nacional da ANPEGE (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia).
7 Grupo de Trabalho.

da Geografia Humana, a maioria dos GTs são voltados para a Geografia Humana. Por mais que a gente tente não ter esse embate da Geografia Física e Humana, é o que prevalece, é o peso. A gente tem GT de clima desde o início do ENANPEGE, o de clima está sempre presente, o de Geografia, o de meio ambiente como uma forma geral, e aí apareceu o GT de geopatrimônio e geoconservação, o que é ótimo, sinal de que a temática já chegou na universidade e isso é um avanço, porque até então o que a gente tinha eram palestras, eram apresentações de trabalhos nos eventos, aí foram se transformando em minicursos e está chegando agora nas universidades e já tem muito programa de pós-graduação, tem muitos orientadores aceitando trabalhos nessa linha de pesquisa, além da Geologia, na Geografia e até mesmo em outras áreas, como no Turismo.

2017 foi para mim o ano da minha vida. Foi o mais conturbado, mas foi o de grandes vitórias. Foi a conclusão do meu doutorado. Primeiro eu tentei terminar o doutorado antes do concurso, mas não deu, eu acabei passando em primeiro lugar geral no concurso do IFMA⁸, onde eu sou professora atualmente, 40 horas DE⁹. Dou aula para o ensino básico, técnico e também no ensino superior. Em 2017 também veio minha gravidez, da minha filha Valentina. Em 2017 eu fui chamada para palestrar no SINAGEO, que para mim foi uma grande surpresa novamente. Nesse SINAGEO foi o tema central, que teve à frente a professora Simone Ribeiro, na URCA¹⁰, novamente no Crato, e aí eu fiquei muito triste porque eu tive que pedir para me substituírem assim que eu soube que eu estava grávida, porque na época do evento, a minha filha estaria com dois meses e eu não teria condições. Mas logo em seguida, no ano seguinte eu fui chamada novamente para dar uma palestra no Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e novamente para falar sobre patrimônio geomorfológico, o que eu também vi como um avanço porque, dentro do Simpósio de Patrimônio Geológico, o peso da geologia ainda é muito grande, então ter uma abertura, ter uma oportunidade de falar sobre patrimônio geomorfológico, achei muito importante. E foi no ano passado, outubro de 2019 lá no Crato, onde eu dei minha contribuição e, para mim, eu considero o retorno das minhas atividades acadêmicas, porque quem é mulher e mãe sabe o quanto a gravidez acaba,

8 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

9 Dedicção Exclusiva.

10 Universidade Regional do Cariri.

a gente tem que estacionar por um período as nossas atividades, e aí eu considerei essa minha participação no simpósio de patrimônio meu retorno às atividades acadêmicas. Agora a gente já está com um capítulo no livro da “Geodiversidade do semiárido”¹¹, organizado pela professora Vanda, a gente está construindo um outro artigo e agora estou aqui participando deste projeto de construção deste livro que, com certeza, vai ficar um trabalho muito bonito.

TC: O que é exatamente geodiversidade, o que você entende por geodiversidade?

Laryssa Lopes: Eu separei bem aqui uma frase que eu vi em um artigo, vocês me deem a permissão de ler. Ele diz assim, é uma tradução minha: “Geodiversidade parece ser uma palavra copiada para capturar o glamour do conceito bem estabelecido de biodiversidade” (CLIFFORD OLLIER, 2012). Bem, a geodiversidade, quando a gente para pra comparar os dois conceitos, se você fizer uma pesquisa rápida no Google, se botar *biodiversity* vai aparecer mais de 80 milhões de buscas envolvendo esse conceito. Se você botar *geodiversity* vai aparecer 333 mil buscas, e se for colocar em português, não vai chegar nem a 150 mil buscas. Então a gente vê aí a disparidade que tem de pesquisas entre essas duas áreas, mas por que isso? A gente sente por retornar, ver o histórico das discussões ambientais, a biodiversidade sempre esteve sendo mais discutida, sendo dado mais ênfase a ela, não que tenha sido algo proposital, mas pelo menos o que a literatura fala, o que a gente observa é que a biodiversidade tem uma capacidade de gerar uma sensibilidade maior nas pessoas. É mais fácil você se sensibilizar com os animais, uma devastação de uma floresta, do que com uma rocha que foi pichada, por exemplo. Então tem muito essa ideia de que a geodiversidade não sofre nenhum tipo de agressão. Então esse conceito veio para mostrar que a geodiversidade também necessita de estratégias de conservação, também necessita haver preocupação com ela.

E aí o que é a geodiversidade? Foi um conceito que surgiu na década de 1990. Existem alguns outros trabalhos que citam esse conceito até bem antes disso, mas a maioria deles traz na década de 90 um artigo do

11 CLAUDINO-SALES, Vanda de (Org.). **Geodiversidade do Semiárido**. Série Geografia do Semiárido, v. 1. Sobral-CE: SertãoCult, 2020. Disponível em: <https://editorasertaocult.com/10-35260-87429366-2020/>.

Michael Stanley chamado “*Geodiversity*”, onde foi a primeira vez que esse termo apareceu. Então, a partir dos anos da década de 90 na Europa, e a partir dos anos 2000 aqui no Brasil, no início se discutia muito a geodiversidade, o conceito de geodiversidade estava muito atrelado aos elementos geológicos, e aí somente depois que colocaram dentro o conceito em si o solo, a água, o relevo como sendo os outros elementos fazendo parte da geodiversidade. Alguns autores colocam também o clima como sendo um elemento da geodiversidade. Eu nunca estudei a fundo sobre esse conceito, mas eu não vi nenhum artigo trabalhando em si o clima como sendo um elemento, mas como sendo um elemento que vai influenciar nos elementos da geodiversidade, e outros autores também trazem as ações humanas como sendo parte desse conceito de geodiversidade, que também é contraditório. Alguns autores colocam as ações humanas, os elementos gerados pela ação humana, como sendo o elemento da geodiversidade e outros preferem colocar a ação humana como tendo uma influência maior, porque as atividades humanas hoje são capazes de interferir aí em todos esses elementos. Então eu tento inserir muito a questão cultural, mas o homem fazendo parte desse conceito de geodiversidade, eu prefiro não colocar. Eu coloco mais ele fazendo parte dessa interação, e aí faz parte desse conceito de geodiversidade também a interação que esses elementos têm com os fatores bióticos da natureza, com a flora, com a fauna e com os aspectos culturais, aspectos humanos que estão ali envolvidos na paisagem.

Então os elementos das geodiversidades podem ser tanto microscópios, de uma dimensão muito pequena, como por exemplo a granulometria de uma rocha ser diferente da outra por conta da temperatura, a gente pode discutir geodiversidade em cima disso, como a gente também tem geodiversidade sobre grandes paisagens, sobre formações de relevo maiores e mais grandiosas, e aí a esses elementos da geodiversidade também são acrescentados valores, são dotados de valores. No caso, os valores eu não insiro no conceito de geodiversidade, algo à parte porque os elementos, a geodiversidade tem um valor que são deles, que são próprios deles, e a valoração é algo que é humano. Então, quais são os valores que a gente pode dar? O valor intrínseco, pela existência dele em si, o valor econômico que é o dos que pesa mais nas estratégias de geoconservação, por conta da utilização em massa que o homem precisa dos elementos da geodiversidade, valor cultural, o valor funcional, que eu prefiro chamar de valor

ecológico, o valor estético e o valor científico-funcional, que o Gray, que é uma das grandes referências também dessa área, no livro dele de 2004¹², coloca o científico-educacional no mesmo grupo. Já nos meus trabalhos eu prefiro colocar essa diferença, os elementos da geodiversidade com valor científico e outros com valores educacionais. Nessa questão da valorização, vai direto para o conceito de geopatrimônio, que como eu citei, eu prefiro utilizar atualmente conceito de geopatrimônio do que o conceito de patrimônio geológico. É igual o conceito inicial da geodiversidade, que levava em consideração mais os elementos geológicos, colocava todos eles ali como sendo elementos geológicos, e eu vejo hoje, depois de um amadurecimento das minhas discussões, eu vejo geopatrimônio como sendo ali o guarda-chuva e o patrimônio geológico, geomorfológico, todos eles fazendo parte dele.

TC: Você poderia dar exemplos para a gente da geodiversidade do Brasil? Temos muitos alunos de graduação, certamente estão iniciando no tema, e seria interessante que você falasse um pouco para eles e para a gente sobre isso.

Laryssa Lopes: O Brasil tem uma dimensão territorial enorme, nós temos uma geodiversidade muito rica, tem até um autor, Ruban¹³, perdão se tiver errado a pronúncia, que ele fala nos termos dois conceitos de geoabundância e georriqueza, então o Brasil é rico das duas, tanto da geoabundância quanto da georriqueza, abundância pela quantidade em si e a georriqueza pela variedade desses elementos. Nós temos uma extensão territorial enorme, nós temos paisagens muito diferentes, muito variadas de norte a sul do país, e aí nós temos trabalhos que estão sendo feitos já há muitos anos de catalogação dessa geodiversidade. Um dos trabalhos mais importantes que eu considero é o trabalho do SIGEPE, que é da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil, do qual a União da Geomorfologia faz parte a partir de 2011, e eles têm um trabalho, publicaram até o terceiro volume, cerca de 115 sítios cadastrados que tem lá na plataforma deles, as propostas e os autores que fazem esse inventário. Então, dos 115 sítios catalogados, a maioria deles têm características paleontológicas, em segundo lugar estão os sítios geomorfológicos, e em terceiro

12 GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltd., 2004.

13 Dmitry A. Ruban.

os de categoria paleoambientais, e aí sempre que eu falo de inventário, eu sempre indico o famoso artigo da professora Vanda. Quem é da Geografia, é importante dar uma lida nesse artigo. Bem, nesse inventário tem cerca de 15 categorias e estão lá locais extremamente importantes de elevado valor científico, seja para a geologia, para a Geomorfologia, para hidrologia, para hidrografia, que estão lá catalogados. Eu fiz até uma pescazinha aqui, que é para não esquecer alguns dos que eu selecionei que foram inventariados com característica geomorfológica. Tem a Serra do Sincorá, na Chapada da Diamantina, tem a Serra do Tombador, Morro do Pai Inácio, todos os três na Chapada da Diamantina, Pão-de-Açúcar, a Ponta de Jericoacoara, no Ceará, Lajedo do Pai Mateus, na Paraíba, a Chapada dos Veadeiros, Sete Cidades, aqui no Piauí, a Coluna White, na Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina, que é meu sonho conhecer, também uma das paisagens mais espetaculares do Brasil, os Eolianitos de Flecheiras, em Mundaú, no Ceará, que é trabalho da professora Vanda também, o Parque Nacional do Iguaçu que no ano passado bateu recorde de visitação, cerca de 2 milhões de visitas,   um dos parques nacionais mais visitados aqui do nosso país e que tem lá, mesmo que as cataratas sejam o grande atrativo do parque, mas nós temos ali a geologia e a Geomorfologia dando a base para aquele espetáculo que tem nesse parque.

Já falando de parques nacionais, a gente tem aí cerca de 70 parques nacionais aqui no Brasil, e os parques foram criados, a maioria deles, para a prote o de espécies de fauna e da flora, mas se a gente observar muitos desses parques, tem ali elementos da geodiversidade, da geologia, com destaque até mesmo no próprio nome. Eu tiro pelo Parque Nacional de Sete Cidades, que foi criado para prote o do chamado ecótono, da área ecotonal aqui do Pia , espécies de caatinga, cerrado, área de transi o aqui do Pia , espécie também da fauna daquela região, mas que o centro da visita o do parque são as Sete Cidades. Existe a história das cidades de pedra, do reino encantado de pedra ali, naquele parque, e aí a gente vê que está embutido, seja no nome, seja na história desses parques nacionais os aspectos da geodiversidade e que muitas vezes não são explorados. Os turistas v o muitas vezes para descanso ou para observa o da flora e da fauna, e a geologia/Geomorfologia, às vezes o entendimento, a interpreta o desses monumentos passam batidos na visita o.

Anotei aqui também alguns parques nacionais que trazem na denominação termos da geodiversidade, a Serra do Cipó, Serra dos Órgãos, Serra da Bocaina, o Pico da Neblina, a Chapada dos Veadeiros, a Serra da Canastra, a Serra das Confusões, aqui no Piauí, que entrou também no projeto geoparques, que eu vou já falar, Serra Geral, o Cânion de São Joaquim, a Chapada dos Guimarães, a Chapada da Diamantina, a Chapada das Mesas, os Aparatos da Serra e o Monte Roraima também são alguns dos exemplos que têm ali na sua visitação exemplos belíssimos de geodiversidade, de patrimônio, seja geológico, seja geomorfológico ou hidrológico. Além dos sítios cadastrados do SIGEPE e dos parques nacionais, a gente tem um projeto de mapeamento, mapas de geodiversidade estaduais do CPRM do serviço geológico. No site do CPRM você encontra o mapeamento por estado, é um mapeamento da geodiversidade com base voltada para o planejamento, você encontra o mapa, encontra os shapes, encontra os livros de cada um dos estados. Também tem o projeto Geoparques do Brasil, e nesse projeto foram catalogadas 338 áreas de geoparques do país, dentre eles tem Sete Cidades, em que foi adicionada a área de Pedro II, que nas minhas conclusões, na minha dissertação, eu botei Pedro II também como sendo para ser incluída no geoparque. Foi uma feliz coincidência, mas tem também outras áreas dos 38 geoparques, tem o geoparque do litoral sul de Pernambuco, que foi trabalhado pela professora Thaís Guimarães, na tese¹⁴ dela que, inclusive, recebeu uma menção honrosa da Capes, Fernando de Noronha, quando eu lembro do geoparque sempre me vem o nome de alguns colegas de pesquisa, de trabalho dessa área, no caso de Fernando de Noronha tem o trabalho da Jasmine Moreira, Morro do Chapéu, Chapada da Diamantina, o Ricardo Fraga, que eu conversei com ele ano passado, parece que foi dividida a área do geoparque da Chapada da Diamantina, o quadrilátero ferrífero, professora Úrsula (Ruchkys de Azevedo), lá de Minas Gerais, os costões e lagunas do Rio de Janeiro, que é o geoparque que a gente tem à frente nas pesquisas a professora Kátia Mansur, tem o Cachoeiras do Amazonas, na região Norte, tem pouquíssimas áreas propostas. Das 38 áreas propostas, 19 são aqui na região Nordeste, então para você ver o quanto que tem de áreas espetaculares aqui no nosso país,

14 GUIMARÃES, T. O. **Patrimônio geológico e estratégias de geoconservação**: Popularização das geociências e desenvolvimento territorial sustentável para o Litoral Sul de Pernambuco (Brasil). Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, 359p, 2016.

especialmente na região Nordeste, que tem riqueza para se criar um geoparque, não que todos sejam criados, mas tem áreas que merecem uma atenção mais especial.

Na região Norte tem 4 propostas, na região Sul tem 4 e Centro-Oeste também, e na região Sudeste tem 7, e tem o geoparque Seridó, que não tem como falar do geoparque Seridó sem lembrar do professor Marcos Nascimento. Então são algumas das áreas indicadas nesse projeto do CPRM de propostas de geoparques e a gente tem o quadrilátero ferrífero, que há um tempo atrás eram muito ativos os trabalhos lá, mas hoje, o que está ganhando destaque é o geoparque Seridó, que eu acredito muito que o professor Marcos e o pessoal que está trabalhando com ele vai conseguir essa candidatura aqui para o nosso país e o Geoparquinhos do Sul, que eu dei uma olhada no site e está muito bonita a apresentação deles. Bem, se a gente for comparar Portugal pela quantidade de geoparques que tem, tem 4 geoparques e a extensão territorial de Portugal é mais ou menos do tamanho de Pernambuco, com 92.000Km², e o Estado de Pernambuco tem 98.000Km², então só em Portugal nós temos lá 4 geoparques, já feitos pela rede global, e aqui no Brasil a gente só tem um, que é o geoparque Araripe, onde eu já fui três vezes e é o único geoparque oficial da rede global, inclusive levei uns alunos meus da Uespi da turma de Geologia.

TC: Você falou sobre a criação de geoparques, a gente está vendo aqui que o meio ambiente está sofrendo diversos ataques, assim como a ciência também. A gente vê, por exemplo, o ministro da Saúde falando que o Nordeste fica no Hemisfério Norte, para se ter ideia da realidade que a gente vive hoje. Então nesse clima, qual a importância do estudo da geodiversidade para a sociedade e para a produção do conhecimento científico? Como a gente pode fazer para que retomemos esse espaço que está sendo tomado de nós na ciência?

Laryssa Lopes: Dos estudos de geodiversidade, a gente pode trabalhar em diversas frentes. Assim, porque a maioria dos projetos necessitam de estudo de impacto ambiental, relatório de impacto ambiental, nos próprios planos de manejo os parques nacionais, por exemplo, a parte da geologia, a parte física em si, no máximo é feita uma caracterização que mais parece um “Ctrl C + Ctrl V”, pega um autor conhecido, geralmente um trabalho já bastante antigo, e aí é feita essa descrição. Nos próprios relatórios de

Dos estudos de geodiversidade, a gente pode trabalhar em diversas frentes. Assim, porque a maioria dos projetos necessitam de estudo de impacto ambiental, relatório de impacto ambiental, nos próprios planos de manejo os parques nacionais, por exemplo, a parte da geologia, a parte física em si, no máximo é feita uma caracterização que mais parece um “Ctrl C + Ctrl V”, pega um autor conhecido, geralmente um trabalho já bastante antigo, e aí é feita essa descrição.

impacto ambiental, os elementos da geodiversidade também são mais assim, então tem que ter, então escreve, está ali a descrição sem haver um aprofundamento, uma interpretação, uma relação entre os elementos da geodiversidade, a biodiversidade e a parte econômica e social, então é necessário ter estudos sobre a geodiversidade porque ela vai servir também de apoio para planejamento, para gestão territorial, inclusive quando a gente fala de geoparque, a gente está falando também de território e a Geografia é uma ciência que tem domínio desse conceito, é um dos conceitos de nosso domínio. Serve também para a questão de saúde coletiva. Eu vi uma live do professor Osvaldo Girão que ele estava falando

sobre o Antropoceno relacionando os casos de Covid com a Geomorfologia de Recife, a incidência maior de casos, de acordos com as características geomorfológicas de algumas áreas em Recife. Então é necessário ter nos projetos de planejamento, de ordenamento territorial, principalmente dentro das cidades, o crescimento urbano, o crescimento horizontal e o crescimento vertical, muitas áreas sendo ocupadas, áreas sendo consideradas de risco a partir do momento que tem gente lá, que são ocupadas sem levar em consideração esses aspectos, e aí o reflexo disso que a gente vê é nas enchentes, nas inundações, nos deslizamentos, afundamento de terra. Teresina é uma cidade que também tem muito afundamento do solo e muitas obras são construídas sem levar muitas vezes em consideração isso, até mesmo a Geografia tem ficado muito a par desses estudos, as engenharias e a própria geologia acabam dominando mais esses tipos de estudo, o geógrafo acaba que, quando sai um concurso, é muito pouco para a nossa área. Ouvi alguém comentando que os trabalhos da Geografia são muito discursistas, muito humanos, e a Geografia Física vem perdendo espaço

cada vez mais, o que é uma verdade. Todas as áreas da física que você imaginar vai ter um engenheiro trabalhando nessa área e tomando muito nosso espaço, então a gente vai estudar geodiversidade para que também? Para o geoturismo, que é o nosso carro-chefe nessa linha de pesquisa, que é levar a interpretação desses locais para o turista.

A gente sabe que existem vários perfis de turistas, o perfil de turista que vai exatamente para aquele local conhecer a geologia/Geomorfologia daquela área é muito pequena. Então o grande desafio do geoturismo é levar as pessoas a terem interesse e até mesmo entender esses processos que ocorrem naquela área que ele está visitando através de uma linguagem mais acessível para o público que não é da área. É importante também a geodiversidade para a área da educação, como a geodiversidade é vista no ensino de Geografia, nos primeiros anos no ensino fundamental, no ensino médio a gente ver ali nas primeiras séries, nos anos iniciais, e geralmente é por nossa educação ainda ser muito conteudista, ser muito focada no livro didático, então os assuntos relativos a geodiversidade acabam sendo apenas ministrados, não há nem tempo nessa ânsia que se tem de terminar o livro didático, de se aprofundar mais, de fazer algum projeto a mais, então é muito importante. Essa linha de pesquisa tem entrado na universidade, que é para a gente começar a formar professores que levem isso para o ensino básico, para o ensino fundamental e para o ensino médio. Então, mesmo que não dê tempo lá no percurso do ensino, daquilo que está ali no assunto que tem que ser visto até o final do ano, especialmente os alunos do ensino médio, que têm o Enem no final do ano, tem universidade, então que sejam feitos projetos, os futuros professores vejam na universidade projetos de extensão, algo que possa ser feito paralelamente ao conteúdo que a gente tem que ministrar e na própria universidade a gente vê geologia no primeiro período juntamente com outras disciplinas da área da educação, pelo menos é assim no currículo da Federal do Piauí, e aí parece que encerra ali, a geologia encerra ali naquele primeiro semestre. A minha turma, inclusive, levou o nome do professor Pedro

Então o grande desafio do geoturismo é levar as pessoas a terem interesse e até mesmo entender esses processos que ocorrem naquela área que ele está visitando através de uma linguagem mais acessível para o público que não é da área.

Alcântara, homenagem a ele, que foi nosso professor de geologia. Então parece que a geologia geral se encerra ali. É muito importante também levar esse conhecimento da geodiversidade, a importância de se conservar esses elementos também para o ensino.

Mapeamento também é o que deixa muito a desejar, a parte de mapeamento desses elementos da geodiversidade. Tem trabalhos muito interessantes sobre índice de geodiversidade, também é muito importante ser feito, tanto para fins econômicos, porque o homem precisa, a gente não pode sair conservando tudo, o homem precisa desses elementos, mas também visando a questão de utilização, de zoneamento do território que está sendo utilizado, que está sendo mapeado.

TC: Quais são as principais dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento na temática geodiversidade?

Laryssa Lopes: Eu não diria nem dificuldade. A Geografia em si tem essa vantagem, porque nós trabalhamos tanto com a parte física quanto com a parte humana, a gente vive nessa busca tentando ligar essas duas áreas, tornar os estudos cada vez mais interdisciplinares, mas eu vejo assim, aquela resistência que existia antes em se aceitar, orientar esses trabalhos está cada vez mais diminuindo, porque a geodiversidade está se fazendo cada vez mais presente nos eventos científicos, se fazendo presente na universidade. Infelizmente ainda falta muito quando se leva para a parte política, de políticas públicas, de planejamento governamental, a geodiversidade não aparece muito, é só você ver as propagandas, as chamadas de turismo, aparecem as paisagens, os elementos geomorfológicos estão presentes, mas o apelo é outro, não é muito esse voltado para a geodiversidade. Bem, o que eu vejo dentro da Geografia em relação a essa questão da dificuldade? A preocupação com a biodiversidade é mais forte, se a gente for ver a grade curricular de Geografia, temos várias disciplinas que vão trabalhar com biodiversidade, conservação da natureza, estão sempre focando mais na flora e na fauna. Estão surgindo disciplinas optativas, cursos de extensão, projetos de extensão, cursos de capacitação, então está tendo uma abertura maior, dentro dos programas de pós-graduação eu não me recordo de ter linhas específicas sobre isso, mas tem dentro de outras linhas, está dando para encaixar, estão surgindo novos mestres e doutores trabalhando com temáticas nessa área.

E aí eu estava fazendo um retrospecto do que foi que houve nos eventos nesses últimos anos. Eu gosto muito de participar do SINAGEO e do Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, além do Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, que é o nosso específico da área. Então nós tivemos em 2010 o SINAGEO, que não apareceu o termo geoconservação, mas era Geomorfologia e patrimônio natural o nome do eixo temático que teve o trabalho da professora Vanda. Em 2012 e 2014, o nono e o décimo não teve nenhum eixo temático dessa área, apresentação de trabalho bem pouquinho. Em 2014 teve o primeiro Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação, que foi em Coimbra, então isso também já é um avanço, que foi um evento específico sobre patrimônio geomorfológico, e eu digo um avanço porque eu vejo na Geomorfologia, quando a gente volta a atenção mais para Geomorfologia, para o patrimônio geomorfológico, eu vejo que o geógrafo tem um conforto maior, uma comodidade maior de trabalhar ali dentro daquela área, dentro do conceito específico de patrimônio geológico, por isso que tem alguns autores que defendem que patrimônio geológico e geopatrimônio são a mesma coisa, são sinônimos, mas é preferível utilizar geopatrimônio porque a geologia dá meio que aquela sensação de que eu não vou entender disso aqui, a geologia tem termos difíceis.

Então eu vejo na Geomorfologia uma possibilidade maior de nós da Geografia trabalharmos, porque a Geomorfologia lida muito com os conceitos de paisagem, de lugar, de território, e isso a Geografia domina. Quem é melhor para falar sobre paisagem senão um profissional de Geografia?

Então em 2016, em Maringá teve um eixo geodiversidade patrimônio geomorfológico no Sinageo, e em 2017, no Simpósio de Geografia Física Aplicada daqui, que ocorreu aqui em Teresina, tivemos uma palestra, salvo engano, eu acho que foi o professor Marcos Nascimento que esteve aqui e teve um número enorme de trabalhos em relação aos anos anteriores. Foram 57 trabalhos nos anais do Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada

Então eu vejo na Geomorfologia uma possibilidade maior de nós da Geografia trabalharmos, porque a Geomorfologia lida muito com os conceitos de paisagem, de lugar, de território, e isso a Geografia domina. Quem é melhor para falar sobre paisagem senão um profissional de Geografia?

aqui em Teresina, dentro da temática de geopatrimônio, então deu para perceber o quanto a Geografia está produzindo, e eu cito esses eventos porque é onde a gente vê o pessoal da Geografia Física participando. Claro! Tem outros eventos do clima, climatologia, pedologia, mas se tratando de Geomorfologia, a gente vê a Geografia participando em peso desses eventos.

E em 2018 teve o SINAGEO no Crato, que foi o auge do quanto essa linha entrou na Geografia, que trouxe lá na temática mesmo do evento o conceito de patrimônio geomorfológico. Eu não lembro exatamente o nome, o título do evento no momento. Aí em 2017 teve a segunda edição do Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação, que eu não participei, mas alguns colegas que foram me disseram que, como ele foi feito junto com o Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, houve um esvaziamento nessa segunda edição. E aí a terceira, que foi em Guimarães no ano passado, 2019, já foi um evento independente, separado, e eu vi os anais, tem trabalhos muito bons sobre patrimônio geomorfológico, discussões variadas fora dessa discussão que já está ficando cansativa de inventário, quantificação, enfim, não que isso não seja importante, a gente tem muita coisa para inventariar, a gente tem muita coisa para quantificar, mas eu vejo que a Geografia pode contribuir de outras formas também, de pesquisar de outras formas, e aí eu volto a falar dos conceitos de paisagem, colocar o cultural para ser discutido, colocar o humano para ser discutido, por exemplo geoparques, não se ater somente a inventário dos sítios do geoparque, mas em como a população, como que a comunidade local pode participar disso. Então eu vejo também que é necessário dar mais espaço para a Geografia falar nesses eventos, porque como surgiu muito no seio da Geologia, geralmente os profissionais que são convidados para palestrar são o pessoal da Geologia e se você for ver, tem muita gente da Geografia com trabalho muito bacana nessa área, então é preciso dar mais espaço para os geógrafos falarem, para os geógrafos mostrarem o que eles estão produzindo.

É importante também inserir essa discussão dentro da Universidade, dentro da disciplina. Quando eu estava na Uespi, eu ministrei por quatro períodos a disciplina de Geologia geral e eu lembro que na época teve a discussão de rever o projeto político-pedagógico do curso e eu fiz a sugestão que se colocasse geoconservação dentro da ementa da disciplina, porque estando na ementa, o próximo professor que pegasse essa disciplina ia pre-

cisar falar sobre ela, já que está ali no projeto do curso. Então é muito importante que isso seja discutido também dentro da disciplina de Geologia, de introdução à Geologia ou Geologia geral, em algumas universidades mudam a denominação, e também em outras disciplinas dá para inserir também essa discussão. Tem algumas disciplinas de Geomorfologia, por exemplo, dá para inserir, tem disciplinas de conservação natural. Na UFPI, na minha época, tinha uma disciplina de conservação natural de áreas protegidas, algo parecido com isso que eu paguei, então é muito importante. A gente já está vendo também grupos de pesquisa sendo criados dentro dessa linha de pesquisa, na própria Universidade Federal do Piauí já tem alguns trabalhos de dissertação, já foram concluídos, já foram realizados e tem o grupo de pesquisa liderado pela professora Claudia Sabóia, e o próprio Antropogeolá da UFPE, de que eu também faço parte com o professor Osvaldo Girão, ele também colocou uma linha de pesquisa dentro desse grupo. Então na Geografia, no país inteiro a gente está tendo grupos de pesquisa, trabalhos sendo criados dentro dessa linha. Essa semana eu estava até vendo uma live sobre um professor do Amapá discutindo sobre geoturismo, então está na hora da gente sair um pouco desse eixo Sul-Sudeste, aqui no Nordeste também tem muito, e ver também a região Norte, o que é que está sendo produzido lá, tem muita coisa ainda para se pesquisar, mas em relação à dificuldade, se eu fosse resumir, é para dar mais espaço, nós mesmos da Geografia precisamos dar mais espaço para ouvir o que os geógrafos têm pesquisado, o que eles estão falando, o que eles estão produzindo.

TC: A sua tese trata de patrimônio geomorfológico. Considera que esse campo é a maior contribuição que os geógrafos têm a dar para os estudos da geodiversidade e em que outras abordagens nós podemos contribuir além dessa do patrimônio geomorfológico?

Laryssa Lopes: Em 2010, logo após o evento do SINAGEO, eu comecei a escrever meu projeto de doutorado. No litoral do Piauí eu fiz o inventário dos geomorfossítios, inventário do patrimônio geomorfológico do litoral do Piauí. Eu já mudei um pouco meu pensamento que eu tinha no mestrado. Foi possível fazer o inventário e claro, não é um trabalho que eu fiz sozinha,

[...] nós mesmos da Geografia precisamos dar mais espaço para ouvir o que os geógrafos têm pesquisado, o que eles estão falando, o que eles estão produzindo.

é necessário fazer inventário, mas eu acredito que é necessário ter uma equipe multidisciplinar trabalhando nesse processo de inventário e, principalmente, alguém que conheça a região. E aí a minha tese foi mais voltada para a discussão da metodologia que eu ia utilizar e eu fiz aplicação dela, então eu busquei utilizar metodologias que trabalhavam patrimônio geomorfológico e fazer um levantamento do que há em comum em todas as metodologias, e não apenas pegar uma e aplicar.

Bem, formei lá as minhas ideias no meu doutorado. Tem um colega, Luciano Pereira, da Paraíba, que foi muito importante também as discussões que a gente teve durante o meu doutorado, a gente conversou muito sobre geopatrimônio, sobre patrimônio geomorfológico. O professor Paulo Pereira, também lá de Portugal, me ajudou muito também na construção dessa tese e aí eu encerrei a tese falando sobre meios interpretativos, como a interpretação pode ser aplicada em cada um dos geomorfossítios do litoral do Piauí, um total de 11 geomorfossítios. Então nessa parte do trabalho, que é em relação a interpretação, é uma das partes que eu vejo que a Geografia mais pode contribuir, porque não basta só criar os meios interpretativos, é necessário a gente conhecer a área, conhecer o tipo de público que vai utilizar esses meios interpretativos e aí a Geografia tem esse lado humano, essa questão do envolvimento nos nossos trabalhos com as comunidades, tanto que nos meus trabalhos eu utilizei questionários para ouvir também as pessoas, as necessidades das pessoas. Então essa questão do geógrafo ter essa parte física e humana, essa interação que a gente pode fazer entre a física e a humana, acaba facilitando muito o nosso trabalho.

Na parte de gestão territorial, de planejamento territorial uma das contribuições também que a gente pode fazer é no ensino também, que eu já falei, eu até anotei aqui que eu vi um artigo muito importante, muito bacana do Suedio Meira, meu amigo lá da Bahia e o orientador dele já deu norte, os conceitos de geodiversidade, de patrimônio geológico e geoconservação, abordagem sobre o papel da Geografia no estudo da temática, então ele ouviu e entrevistou pesquisadores dessa área que são geógrafos, e todos eles tiveram essa fala em comum, da facilidade que a Geografia tem de caminhar entre os aspectos físicos e os aspectos humanos, é o que facilita aí nosso trabalho, é o que enriquece nosso trabalho.

TC: Quando se trata da conservação do patrimônio biológico, todo mundo utiliza a foto de um panda, de um coala, de um golfinho, sempre precisa

de animais simpáticos e considerados belos na perspectiva da conservação, ninguém coloca um leão atacando pescoço de ninguém, então surgem reflexões se não teria talvez a estética um valor mais importante do que o que realmente é dado na geoconservação. Nesse sentido, qual o papel da estética na definição do patrimônio geomorfológico? Você a considera um valor central ou um valor adicional?

Laryssa Lopes: Eu discuti esses último dias sobre isso com alguns colegas, essa questão da estética, inclusive nesse livro agora, de Geodiversidade do Semiárido, casou os nossos artigos ali, um atrás do outro falando sobre isso. Bem, quando eu utilizei a metodologia do Ricardo Fraga na minha dissertação, no final, nas minhas conclusões eu fiz algumas ponderações em relação a três parâmetros que ele utilizou na metodologia dele, que é em relação ao estético, ao cultural e a valoração científica, e aí, tempo depois, o Ricardo pediu um feedback da metodologia dele. Parece que ele ia ministrar um curso e ia mostrar alguns trabalhos que tinha utilizado a metodologia dele, quais eram os resultados, aí eu mandei para ele a questão das minhas considerações, essa questão do científico. Um dos parâmetros que eu ponderei em relação a essa metodologia que eu utilizei, um dos parâmetros era a quantidade de trabalhos publicados sobre aquele geossítio, que no caso eu estava trabalhando na minha dissertação, no método que eu organizei para minha tese eu não botei esse parâmetro na avaliação científica, eu botei ele lá como uma avaliação didática, a diferença entre elas. Eu trabalho o científico e o didático como sendo diferentes porque às vezes eu tenho um sítio que tem um valor científico altíssimo, mas que ele não é o mais adequado para se levar, por exemplo, uma turma de alunos para fazer um trabalho de campo até ele, então eu vejo um sítio que tem um valor didático alto, como aquele que eu tenho condições de levar os alunos, levando em consideração a didática, onde eu tenho uma estrutura também para esses alunos, mesmo que não seja lá no local, mas que seja próximo, enfim, eu tenho outros parâmetros que eu coloco lá para classificar como sendo didático. E aí eu retirei esse parâmetro de quantidade de publicações porque eu não considero que um sítio seja importante apenas de acordo com a quantidade de aplicações que ele tem, às vezes tem um sítio que a gente nem sabe que ele existe, pode ser que alguém venha fazer uma descoberta geológica importantíssima e não tem nada publicado e ele vai ser o primeiro a publicar sobre aquilo ali, e aquele sítio não vai deixar de ser

importante, ou mesmo que não seja uma descoberta enorme, mas que seja a primeira pessoa a publicar sobre aquilo ali e também porque isso muda muito. Hoje ou amanhã eu posso ter uma dissertação publicada, amanhã eu posso ter um artigo científico publicado, então eu optei em retirar esse parâmetro da minha avaliação.

E aí o que é que eu considero como científico dentro das metodologias que eu pesquisei? Eu gosto muito dos trabalhos do Emmanuel Renard, Mario Panizza, Sandra Piacente, são os autores que eu mais considero, especialmente o Emmanoel Renard, eu gosto muito da forma como ele trabalha, já que ele trabalha com geopatrimônio e patrimônio geomorfológico. Então, dos parâmetros científicos mais importantes que eu considerei da minha tese e que é assim, o mais comum nos métodos, a representatividade, a raridade e... depois eu vou lembrar, são três parâmetrozinhos que eu considerei na Minha tese, os que mais aparecem, os que têm mais em comum. Bem, e aí já na minha tese eu levo em consideração o parâmetro científico como sendo a base, então, para um sítio por exemplo, para ele ir para um catálogo do SIGEPE, ele tem que ter uma importância científica, seja ela alta ou baixa, mas os parâmetros na metodologia vão avaliar isso, então coloco o científico como sendo a base, e aí os outros vão entrar como valores adicionais, mas eles vão ter um peso dependendo do uso que eu vou fazer. Por exemplo, na minha tese eu avaliei o uso turístico e uso didático. Para o uso turístico, o critério estético vai ter um peso mais alto do que no peso didático, que são usos diferentes, são interesses diferentes que eu vou ter ali, e a gente sabe que para uma área turística que tem uma grande visitação, o apelo estético é muito importante, por mais que a gente tente mostrar para o turista a história daquele local, contar a história daquele local, mas o apelo estético vai pesar muito na hora da escolha do local que aquele turista vai visitar, é só você ver como ocorre. Eu acompanhei durante muito tempo a visitação em Sete Cidades, o guia está ali na frente do monumento, está fazendo a explicação daquele monumento, mas as pessoas estão lá distraídas, tirando foto, elas pouco dão atenção ao que o guia está falando, daí a importância dos painéis interpretativos e dos outros meios interpretativos também nessas áreas. Bem, então eu coloco o critério científico como sendo ali a base. A gente faz inventário, eu explico lá como se faz o inventário, como é que se deu a escolha, porque eu escolhi aqueles ali, e aí eu faço a valoração científica dos geomorfossítios que eu

escolhi. É a base, um tem valor científico mais alto e outro vai ter um valor mais baixo. Em relação ao uso turístico, eu vou pegar o critério estético. É um dos parâmetros da avaliação do uso turístico para os motivos que eu já comentei, mas o critério científico vai entrar também nessa análise, só que com um peso menor, tanto para o uso turístico quanto para o uso didático. Aí, no caso do uso didático eu vou ter outros parâmetros que vão ter um peso maior do que a questão estética, por exemplo, do que ter proximidade com outros locais turísticos. Para eu ter um uso didático, eu não tenho que ter proximidade com locais que já têm uso turístico, só para diferenciar aí a questão dos parâmetros. E aí a questão de avaliar o estético, que é um dos parâmetros mais difíceis que eu considero, porque o que é bonito para uma pessoa pode não ser para outra. Hoje em dia até a opção política da pessoa pode tornar ela mais bonita ou mais feia, vai depender aí do contexto, então o que é belo para mim pode não ser para outra pessoa. Muitas vezes, uma rocha, uma forma de relevo para mim é belíssima, para outras pessoas vai ser somente “uma pedra”. E aí é difícil de se chegar num consenso daquilo que é bonito, daquilo que é belo.

Tem alguns autores que discutem essa questão da estética e leva em consideração a questão do contraste de cores, ou seja, áreas que têm um contraste maior de cores vão ser mais bonitas, mais atrativas, e também a questão da variedade vertical, a elevação dessas áreas, ou seja, paisagens muito planas acabam se tornando muito monótonas, e aí o critério dela de beleza acaba sendo reduzido, acaba sendo diminuído, e até se a gente for observar, dá para se concordar com esses critérios aí de se avaliar o estético. No caso, eu levo em consideração também a opinião do turista, porque alguns atores trazem que essa questão da beleza vai ser de acordo com a visão do pesquisador, mas eu acho importante que sejam aplicados questionários ou formulários durante a pesquisa para ouvir também o que é que o turista considera como bonito, como belo, e aí ver depois, casar se a opinião do pesquisador casa ali com a opinião do turista, e chegar aí em um senso comum sobre a beleza daquele local. E às vezes a questão do belo vai até do humor da pessoa, às vezes a pessoa não está em um dia bom e não vai achar nada bonito, ou então está em um dia super feliz e qualquer pedregulho que achar ela vai dizer que é bonito. Então é um dos critérios muito difíceis de se valorar.

Um exemplo, a gente tem o Morro do Pai Inácio na Chapada da Diamantina catalogado lá no SIGEPE e tem os Eolianitos de Flecheiras lá no Ceará.

Se a gente for ver o Morro do Pai Inácio, a professora Vanda, que fez o inventário dos Eolianitos, eu botei os Eolianitos porque a gente tem aqui no litoral, porque é um dos meus geomorfossítios, eu cataloguei aqui os Eolianitos de Itaqui, geomorfossítio Eolianitos de Itaqui. Então o aspecto estético do Morro do Pai Inácio na Chapada da Diamantina, pode ter gente que vai dizer assim: “os Eolianitos são muito mais bonitos do que o Morro do Pai Inácio na Chapada da Diamantina”. Se você observar o contraste de cores da Chapada Diamantina, do Morro do Pai Inácio, e colocar a imagem dos Eolianitos lá de Flecheiras, ou mesmo daqui do litoral do Piauí, Eolianitos de Itaqui, o contraste de cores, a questão da elevação, é visível a diferença, então acaba sendo mais bonito mesmo a Chapada da Diamantina. Então eu coloco isso para definição do estético, contraste de cores, a variedade da diferença de altura, a questão da topografia, a opinião da pessoa que está observando. Em Sete Cidades eu apliquei cerca de 400 questionários com os visitantes, e apliquei também quase 300 com as comunidades que moram no entorno do parque, especialmente ali na zona de amortecimento do Parque Nacional de Sete Cidades. O valor estético vai entrar como um valor adicional, mas um valor adicional que tem um peso maior de acordo com o uso que é feito, no caso, o valor científico continua sendo o valor principal para tornar aquele local um geomorfossítio, seja ele geológico, geomorfológico, pedológico, e o valor estético vai entrar como sendo valor adicional, como parâmetro no caso de acordo com a utilização dele, que nesse caso é o uso turístico, e aí ele vai ter um peso maior do que o científico.

TC: Qual conselho que você deixaria para pesquisadores que querem ingressar nesse campo da geodiversidade? O que você diria para ele, quais as dificuldades que você enfrentou?

Laryssa Lopes: Eu tenho visto alguns trabalhos que eu tenho gostado muito. Eu gostei muito da etnogeomorfologia. Os trabalhos que eu tenho visto da professora Simone Ribeiro, lá da URCA, que é unir a questão do relevo com a parte cultural, como as comunidades interagem com as formas de relevo, as denominações, as toponímias que são dadas para essas áreas, enfim, como há uma interação entre as formas de relevo e as comunidades. É uma área de pesquisa que une a geodiversidade com o caráter cultural, como o local, e aí eu entro de novo no conceito de lugar, que é muito discutido nessa área, conceito de paisagem também. Eu tenho visto uns trabalhos também muito interessantes da professora Jasmine

(Cardozo Moreira), sobre os *geofoods*, são souvenirs, comida, souvenirs gastronômicos, alimentos e bebidas. Tenho visto alguns trabalhos sendo pesquisados, até dissertação de mestrado, aliás, teses de doutorado sobre isso, que as áreas de vegetação têm como referência os elementos da geodiversidade.

O mapeamento de índice de geodiversidade... Eu conversei ultimamente com a Maria de Lourdes (Carvalho Neta), professora também da URCA, orientanda do professor Antônio Carlos, da UFPE, em que ela fez mapeamento dos índices de geodiversidade, um tipo de pesquisa no qual eu nunca me aprofundi. Eu já li, já vi alguns trabalhos sobre isso, geram uns mapas de geodiversidade muito interessantes que eu acho que a Geografia, a gente lida com geoprocessamento, a gente lida com essa área de produção de mapas e eu acho que seria também uma outra forma da gente pesquisar para sair mais um pouco dessa parte de inventário e quantificação.

A questão dos geoparques e do geoturismo também é de trabalhar mais a questão do envolvimento das comunidades com essas áreas. Para um geoparque conseguir um selo da rede global de geoparques tem que haver engajamento da comunidade, a participação da comunidade na criação desses geoparques, e a gente vê isso muito no geoparque Araripe, a participação da comunidade, o envolvimento da comunidade no geoparque Araripe. E isso está sendo feito também no geoparque Seridó. Eu vejo as coisas que o professor Marcos Nascimento (UFRN) publica do desenvolvimento das comunidades ali naquele território do geoparque. Os trabalhos sobre geoeducação e geocomunicação, muito importante também nós da Geografia atentarmos para esse tipo de pesquisa, e aí eu queria destacar o trabalho da professora Thaís Guimarães, da UPE¹⁵, que lidera a Regecos¹⁶, que é um grupo de trabalho também que leva a geoinformação a geoeducação para as escolas, principalmente desde o ensino básico, desde os pequenininhos até os maiores. A gente morre de rir com a Thaís contando as histórias dela com os pequenininhos. Levar a informação geocientífica, levar a tradução, a interpretação de todos esses conceitos da geologia, da Geomorfologia para o público leigo, para o público que não está muito envolvido, que não tem muito conhecimento sobre isso.

15 Universidade de Pernambuco.

16 Rede de Estudos em Geoeducação, Geocomunicação e Sustentabilidade.

A questão da interpretação ambiental a gente tem os meios interpretativos guiados e não guiados, painéis, folhas, números, brinquedos e objetos lúdicos que podem ser produzidos. Acredito que a gente ainda tem que avançar um pouco mais na construção dos painéis interpretativos, por mais que a gente veja painéis, como eu vi o do geoparque Araripe, você vê que ele tem um trabalho muito bem feito ali em cima, mas sempre tem algo para melhorar, não que eu esteja dizendo que o geoparque Araripe tem que melhorar, mas tem que haver uma pesquisa mais aprofundada sobre os geoparques. Eu vi até um trabalho do Maurício Von Ahn, em que ele faz uma análise dos painéis interpretativos dos geoparques em nível mundial, o que é que pode ser melhorado, a gente sempre tem algo para melhorar. A questão da geodiversidade dos parques nacionais também seria uma outra vertente aí de se pesquisar, como a geodiversidade é vista, como é trabalhada dentro dos nossos parques nacionais. A gente tem a Serra da Capivara, aqui no Piauí, em que o foco principal é arqueologia, mas a gente tem monumentos geomorfológicos, a gente tem uma Geomorfologia muito importante naquela área ali, então porque não dar um foco maior sobre isso?

E para finalizar, a gente fala muito de patrimônio geológico e patrimônio geomorfológico, que está ganhando mais impulso aí nesses últimos anos, mas está faltando ainda o patrimônio pedológico e o patrimônio hidrológico, e são pouquíssimos os trabalhos que a gente vê nessa área. Aqui no Piauí tem o trabalho da professora Neide Gomes, da Uespi, que o nome do projeto é “Solo na escola”, perdão se for outro termo, mas que ela leva inúmeras atividades que podem ser trabalhadas sobre solos na escola, desde testar, desde de sentir a textura de diferentes tipos de solos até produção de tintas com diversos tipos de solo, a variação, a tonalidade vai mudar, então eu achei incrível esse tanto de coisas que dá para fazer com os solos e o próprio patrimônio pedológico que faz parte do geopatrimônio, é uma das categorias do geopatrimônio. Eu vi o trabalho do Ricardo Eustáquio Fonseca Filho, orientado pelo professor Paulo de Tarso Amorim, que é uma figura também já conhecida na área, da Universidade Federal de Ouro Preto, aí ele coloca o nome do trabalho dele “Patrimônio pedológico e fatores impactantes ambientais nas trilhas de uso público em partes do Espinhaço Meridional”¹⁷, defendido em 2017 no departamento de Geologia da Uni-

17 FONSECA FILHO, Ricardo Eustáquio. **Patrimônio pedológico e fatores impactantes ambientais nas trilhas de uso público em parques do Espinhaço Meridional**. 2017. 287 f. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

versidade Federal de Ouro Preto, e está faltando o patrimônio hidrológico, a outra vertente, mais uma categoria do geopatrimônio que eu também vejo poucos trabalhos, um pouco mais do que o patrimônio pedológico. E aí quando fala em patrimônio hidrológico, a pessoa que vem na mente é a Lílian Bento, lá de Uberlândia - Minas Gerais, em que o orientador dela foi o professor Sílvio Carlos Rodrigues, o trabalho dela é “O potencial turístico das quedas d’água de Indianópolis/MG”¹⁸. Então tem muita coisa para se trabalhar de patrimônio hidrológico, aqui mesmo no Piauí foram feitas descobertas, novas cachoeiras, uma abertura maior, um incentivo maior de turismo para essas áreas, então tem uma boa vertente aí para gente trabalhar, para se aprofundar mais, essas duas outras categorias que ficam, acabam ficando em segundo plano dentro dessa pesquisa sobre o geopatrimônio.

TC: Por que a Geografia demorou abordar a temática da geodiversidade aqui no Brasil mesmo no resto do mundo vários geógrafos sendo destaques nessa temática?

Laryssa Lopes: Como eu falei, eu passei um tempão aqui achando assim que eu estava meio que falando com as paredes, porque tinha pouca discussão ainda dessa área, e aí eu agradeço pelo professor José Luiz, que foi meu orientador tanto na licenciatura quanto no mestrado, por ter confiado em mim, por ter aceitado esse desafio de trabalhar com uma área que ele não conhecia até então. Eu vejo que a Geografia é muito tradicional, até as referências que a gente usa, a gente sempre vai para aquele que é tradicional, tentando seguir o tradicional, e aí uma das coisas que eu queria até pontuar, o professor Antônio José Teixeira Guerra é um dos geógrafos que têm trabalhado nessa temática e eu vi isso como um ponto muito positivo para a gente da Geografia, na publicação do livro dele, os trabalhos que ele tem publicado. Ele publicou um livro específico sobre a temática, os trabalhos que ele tem publicado, nas lives que ele tem feito ele fala sobre geodiversidade, então é bom porque ele é uma referência na área. O que faltou mais para a Geografia seguir, trabalhar mais a geodiversidade mais cedo, acredito que foi buscar as referências internacionais, ver o que estava sendo produzido fora e ver a possibilidade de ser feito aqui também, a gente ficou muito na questão da biodiversidade, mas também é histórico,

18 BENTO, Lílian Carla Moreira. **Potencial geoturístico das quedas d’água de Indianópolis/MG**. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

a biogeografia acabou sendo muito forte na própria formação, na própria construção da ciência geográfica, mesmo a gente tendo uma das nossa principais referências, que é o Aziz Ab'Saber, trabalhando com a Geomorfologia desde cedo. Mas ele trabalhou também com a biogeografia, então a biodiversidade acabou se destacando mais nas discussões. Isso tem a ver também com o contexto internacional das discussões sobre meio ambiente, como a Geografia está muito relacionada com essa questão ambiental, a gente acabou seguindo o mesmo rumo, o mesmo fluxo dos debates ambientais acerca das discussões sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Então que bom que a gente começou a observar as outras possibilidades que o meio ambiente pode ser trabalhado também, não é só o meio, é o todo.

TC: Os nossos colegas geógrafos leem pouco em inglês, e isso é uma barreira para que a produção científica internacional chegue aqui para a gente de uma forma mais intensa. Isso está mudando, felizmente está mudando, mas ainda temos esse empecilho para enfrentar na Geografia. Você não acha, Laryssa?

Laryssa Lopes: É uma dificuldade até mesmo para a gente conseguir livros. Eu lembro que o primeiro livro que eu ganhei foi um que o Marcos Nascimento mandou para mim, o livro do professor Brilha, “Patrimônio geológico, a natureza na vertente geológica”¹⁹, acho que é assim, foi o primeiro livro dele, e é português, mas tem muito livro em inglês. A gente tem ainda muita dificuldade, até mesmo porque os termos da geologia/Geomorfologia, e eu também que trabalhei com áreas costeiras, até os termos há uma dificuldade aí nessa transcrição, mas tem muito a ver com isso também, como eu falei, a necessidade que a gente tem de buscar também fora do Brasil o que se está pesquisando, tem muito isso também, da falta de leitura em língua estrangeira, não só inglês, italiano também.

TC: De que forma os geólogos e geógrafos (os quais estão de mãos dadas nos estudos sobre a geodiversidade) podem contribuir para a conscientização da população sobre a importância dos elementos abióticos da natureza, bem como para a implementação de uma legislação específica de proteção e conservação do geopatrimônio no Brasil?

19 BRILHA, J.B.R. **Patrimônio geológico e geoconservação:** a conservação da natureza na sua vertente geológica. São Paulo: Palimage editora, 2005.

Laryssa Lopes: Tem muito termo da geologia que a Geografia não domina, não que o geólogo não seja capaz de trabalhar com a questão social, mas se você olhar a grade curricular do geólogo é bem menor do que a nossa da Geografia. Então a gente tem uma discussão com o social maior. Eu acho que é isso. É unir o conhecimento que o geólogo tem, o conhecimento técnico que ele tem sobre a geologia, sobre as formações, sobre os processos e nós, da Geografia, trabalharmos levando essa tradução, essa interpretação desses termos aí para a sociedade. Quanto à legislação, aí é mais complicado, por isso que quando essa linha de pesquisa chegou na universidade, ela

vai ficar mais fácil da gente chegar nos gestores públicos. Eu lembro que na minha dissertação eu ouvi de uma professora assim: “Larissa, seu trabalho está muito intervencionista”. Na universidade, a gente só vai pesquisar, a gente não vai intervir em nada, aí aquilo foi um balde de água fria porque eu estava com mil e uma ideias na cabeça para fazer pós-defesa tipo os painéis interpretativos, as propostas de painéis interpretativos, curso para os guias, para os condutores do parque. Eu parei nas minhas ideias da dissertação porque a burocracia é maior, principalmente se for trabalhando com parque nacional, então a burocracia é maior para a gente colocar em prática as ideias que a gente tem. O trabalho acadêmico não pode ser intervencionista, foi o que eu ouvi durante a minha dissertação. E aí, em nível de Brasil fica tudo mais difícil se a gente não conseguir fazer os gestores ouvirem e se interessarem. Infelizmente para ter esse interesse, se não tiver um valor econômico por trás disso é mais difícil da gente conseguir, mas o turismo, por exemplo, seria uma das saídas, já que o turismo é um dos ramos que mais gera renda para o nosso país.

A gente tem ainda muita dificuldade, até mesmo porque os termos da geologia/Geomorfologia, e eu também que trabalhei com áreas costeiras, até os termos há uma dificuldade aí nessa transcrição, mas tem muito a ver com isso também, como eu falei, a necessidade que a gente tem de buscar também fora do Brasil o que se está pesquisando, tem muito isso também, da falta de leitura em língua estrangeira, não só inglês, italiano também.

O trabalho acadêmico não pode ser intervencionista, foi o que eu ouvi durante a minha dissertação. E aí, em nível de Brasil fica tudo mais difícil se a gente não conseguir fazer os gestores ouvirem e se interessarem. Infelizmente para ter esse interesse, se não tiver um valor econômico por trás disso é mais difícil da gente conseguir, mas o turismo, por exemplo, seria uma das saídas, já que o turismo é um dos ramos que mais gera renda para o nosso país.

TC: Qual é a diferença do patrimônio natural para o patrimônio geomorfológico? Um pode abranger o outro ou são concepções diferentes? E quais são suas considerações sobre a relação do turismo de natureza em áreas de unidades de conservação em relação a preservação da geodiversidade e a integração com a população local?

Laryssa Lopes: O patrimônio geomorfológico é um patrimônio natural, assim como o patrimônio geológico é natural, tudo aquilo que faz parte da natureza está dentro dessa categoria maior, só que, por exemplo, a biodiversidade é também um patrimônio natural, a Geomorfologia

é um patrimônio natural, então todos eles aí estão inseridos como sendo dentro desse grande conjunto de patrimônio natural. Eu vejo muitos locais, eu vou citar aqui o exemplo de Sete Cidades, que eu até falei durante a entrevista, muitas vezes o turista passa batido durante a explicação do guia ou do condutor, então a gente vê ainda muitas áreas sofrendo com pichações. O turista sai e deixa uma pichaçõzinha lá na rocha, um grafismo que ele deixa lá escrito, até mesmo nós cientistas, o professor durante o trabalho de campo e muitas vezes o aluno sai durante a pesquisa de campo e acaba levando uma rocha, um exemplar da rocha, um exemplar até de fóssil mesmo, se estiver largado lá no meio do tempo, tem gente que é capaz de levar. Então essa educação tem que ser trabalhada desde o ensino básico, principalmente nas universidades.

Nas unidades de conservação há a necessidade ainda de haver um engajamento maior de fazer essa interpretação, desses locais de interesse geológico e geomorfológico, e levar isso para o turista, porque às vezes ele não vai prestar atenção somente no que o guia está falando se não houver esses outros meios. E tem que haver também um cuidado com o interesse do turista. Muitas vezes o turista só está interessado em descanso, que é

o que acontece na maioria das vezes nas unidades de conservação, e descanso e lazer, ele não está muito a fim de entender os processos geológicos e geomorfológicos daquela área, então é um desafio para a gente fazer com que eles entendam, compreendam o que está acontecendo naquela área, chamar a atenção deles, e é para isso que existem os meios interpretativos tão trabalhados aí pelo geoturismo.

Nas unidades de conservação há a necessidade ainda de haver um engajamento maior de fazer essa interpretação, desses locais de interesse geológico e geomorfológico, e levar isso para o turista, porque às vezes ele não vai prestar atenção somente no que o guia está falando se não houver esses outros meios. E tem que haver também um cuidado com o interesse do turista. Muitas vezes o turista só está interessado em descanso, que é o que acontece na maioria das vezes nas unidades de conservação, e descanso e lazer, ele não está muito a fim de entender os processos geológicos e geomorfológicos daquela área, então é um desafio para a gente fazer com que eles entendam, compreendam o que está acontecendo naquela área, chamar a atenção deles, e é para isso que existem os meios interpretativos tão trabalhados aí pelo geoturismo.



Ana Luiza Coelho Netto é Bacharel em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1973); M. Sc. em Geografia Física/Geomorfologia na Universidade Federal do Rio de Janeiro (1979); Dr. Sc. em Geomorfologia/Geoecologia (Summa cum Lauda) na Universidade Católica de Leuven/Bélgica (1985); Pós-Doutorado em Geomorfologia na Universidade da Califórnia-Berkeley/EUA. Desenvolveu sua vida profissional na Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde atua como Professora Titular (desde 1998) no Departamento de Geografia do Instituto de Geociências. Fundou (em 1992) e coordena o GEOHECO/Laboratório de Geo-Hidroecologia e Gestão de Riscos, integrando conhecimentos em Geomorfologia, Hidrologia, Geoecologia. Em 1995, propôs a criação da União da Geomorfologia Brasileira, aprovada em 1996 durante o I Simpósio Nacional de Geomorfologia realizado na Universidade Federal de Uberlândia (MG), assumindo a primeira presidência desta entidade. Em 2022 recebe o “IAG Honorary Fellowship”, a mais alta honraria concedida pela Associação Internacional de Geomorfologia (IAG/AIG).

Processos e evolução de encostas – abordagem geohidrológica: entrevista com a Dra. Ana Luíza Coelho Netto¹

Ana Luíza Coelho Netto

Vanda de Claudino-Sales

Simone Ferreira Diniz

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): O que levou você a ingressar nessa área de pesquisa?

Ana Luíza Coelho: Para falar como é que eu entrei nessa... Me faz pensar na minha infância, nas minhas curiosidades... De não saber de onde vinha a água da cachoeira ou a areia da praia, e essa curiosidade era latente quando eu escolhi fazer Geografia no curso superior. Através da Geografia, que vinha desde minha formação escolar, eu queria viajar pelo mundo, conhecer um pouco da espacialidade e isso me atraiu para a Geografia. Eu entrei para o curso de Geografia, então na UFRJ, em 1970. Lá se vão 50 anos de história! E dentro do curso, eu comecei a expandir a minha percepção, que levaria a alimentar minha curiosidade de infância, e isso aconteceu quando eu estava no segundo ano da faculdade e vi um dia a professora Maria Regina



¹ A entrevista foi realizada em 11 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/xJEfpnnDK4U> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

(Mousinho de Meis) no laboratório, com aqueles vidros coloridos, microscópios... Depois aprendi que nós podemos conhecer minerais, verticalizar um universo não visível ao olho humano. Enfim, quando ela se tornou minha professora no terceiro semestre, ela me ofereceu para dar aulas extras e eu, como não entendia nada que ela mostrava no quadro, aquelas esculturas, estratigrafias que contavam que o rio passava por aqui e por ali... Eu não entendia nada. E quando ela então abriu essa possibilidade, eu fui direto para as aulas extras e, a partir daí, entrei num universo de pesquisa, porque ela estava desenvolvendo sua tese de doutorado dos depósitos continentais do Recôncavo da Guanabara. Então eu comecei pela via de estudos do Quaternário, daí essa busca pelas estruturas e composições dos materiais, para ver que vestígios deixavam da história de um passado remoto.

Mas por entusiasmo eu entrei no caminho da pesquisa científica, e quando foi 1972 ou 1973, teve o primeiro Encontro Nacional de Geógrafos, em Presidente Prudente, e a professora Regina estimulou que nós fossemos apresentar nosso trabalho, e não era aberto para estudantes de graduação ou iniciação científica, mas nós fomos. O nome dela também foi incluso e fomos, apresentamos o trabalho. Quem estava coordenando a mesa era o professor Carlos Augusto Monteiro. No departamento de Geografia a gente já sofria com comentários de que aquilo não era Geografia, porque falavam que experimentos não eram Geografia, mas nós fomos assim mesmo. Mas o professor valorizou muito o fato de sermos estudantes, o que realmente era tão importante que depois houve todo um incentivo de promover a iniciação científica, abrindo espaço de jornadas, que começaram lá atrás de uma maneira muito espontânea. Então, nesse evento, eu fiquei muito “grilada” na época, porque disseram que não era Geografia, e eu estudava Geografia, era sedimentologia o que eu estava falando. Então fomos buscar o significado, o valor econômico das argilas que permeavam a formação pré-Macacu, a formação Macacu, e eu me senti muito geógrafa. Dentro da divisão historicamente atrelada, não só no Brasil, mas como no mundo inteiro, entre Geografia Humana e Geografia Física, essa ponte de valoração econômica das argilas fez eu me sentir geógrafa.

Mas na verdade, quando estava me formando no quarto ano, nós fizemos um trabalho sobre a Baía de Guanabara que nos levou a buscar as fontes de materiais feldspáticos que pudessem explicar para a gente como haviam se formado as areias arcoseanas da formação pré-Macacu.

Mas nessa experiência eu tive que fazer amostragens, não só de perfis de solo, mas também dentro dos rios, para traçar a rota dos feldspatos. E nisso, nós percebemos claramente, nessa época, que a gente precisava compreender os processos geomorfológicos. Nessa época, nós tínhamos dois grupos apenas: um grupo sueco liderado pelo professor Anderson..., que trabalhava na Tanzânia, e o outro grupo liderado pelo professor Jan De Ploey da Bélgica, que mais tarde foi meu orientador de doutorado. Mas existiam esses dois estudos buscando entender processos em regiões tropicais e na África. Isso também me entusiasmou, nesse caráter pioneiro. Quer dizer, alguém tinha que começar um dia a buscar entender processos aqui no nosso território brasileiro, que é tão rico, tão diverso! Certamente, que eu vivendo na região Sudeste do país, me concentrei muito em questões afins ao que poderiam ter ocorrido no passado e em como ocorriam no presente, a dinâmica dos processos que governavam a evolução da superfície. Então fixei aqui no Sudeste, em torno da latitude de 23 graus sul e as primeiras perguntas vieram a respeito do funcionamento, quer dizer, como os processos se desenvolviam em área que seria em uma condição inicial montanhosa e, se não fosse a interferência humana, seria uma área dominada pela floresta tropical chuvosa.

E assim, eu me formei em Geografia, mas já com um caminho de perguntas múltiplas no âmbito da Geomorfologia, e entrei numa floresta dentro do Parque Nacional da Tijuca, no Rio de Janeiro, e comecei a querer estudar processos geomorfológicos. Para entender a Geomorfologia, eu precisava conhecer a hidrologia, porque nós vivemos numa região chuvosa e a água tem um papel relevante, não apenas na formação, mas no comportamento dos materiais que cobrem nosso manto superficial. E aí, então, eu entrei na floresta, claro que nós não tínhamos tradição de pesquisa nessa linha, equipamentos eram caros, e eu fui de porta em porta, tentando obter emprestado equipamentos que pudessem começar a gerar dados sobre os quais mais tarde fui me debruçando para conhecer um pouco da dinâmica hidrológica. Mas muitas perguntas foram surgindo, porque para entender hidrologia eu precisava conhecer a interação entre os componentes daquele sistema, e aí eu já estava com a literatura de Luna Leopold, Markley Gordon Wolman e John P. Miller, do *Fluvial Processes in Geomorphology*²,

2 LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. **Fluvial Process in Geomorphology**. São Francisco, CA: WH Freeman, 1964.

já estava com a leitura do Chorley³, tudo dos anos 50, 60 e 70. Claro que não era uma literatura aberta, nós não tínhamos internet naquela época, mas o fato de eu me entusiasmar por essa linha durante o mestrado, que foi longo, eu aprendi alguma coisa, mas desdobrei milhares de questões que eu não sabia responder.

Então precisava ir adiante e fui buscar o professor Jan de Ploey, que abriu as portas do Laboratório de Geomorfologia Experimental de Leuven, aceitou orientar meu trabalho de doutorado fazendo os estudos no Rio de Janeiro, no maciço da Tijuca, na floresta da Tijuca, ambiente montanhoso florestado, como eu já tinha iniciado, então meu doutorado foi uma continuidade dessa pesquisa e o laboratório coordenado pelo Jan De Ploey era muito conectado com o laboratório da Universidade de Amsterdã. Holanda e Bélgica faziam seminários anualmente, onde se discutiam o andamento das pesquisas. Eram linhas de pesquisa relativamente novas, linhas experimentais que esses laboratórios já conduziam junto também com outros laboratórios. Enfim, era um campo novo no qual então eu fui introduzindo, e em 1982, quando veio a reunião da UGI⁴ para o Rio de Janeiro, que foi sediada na UERJ, eu tive a oportunidade... antes dessa reunião, aliás, em 1975, eu nem era mestre, o professor João Bigarella organizou um evento internacional, viajando de Curitiba até São Leopoldo, no Rio Grande do Sul, e nós éramos então um grupo de uns 30 brasileiros de várias gerações, da minha inclusive, que era principiante, e vários convidados... Uns 30 convidados da literatura internacional. Então eu tive a oportunidade de me aproximar da literatura pequena que eu conhecia, mas que cresceu muito a partir desse primeiro contato que o professor Bigarella nos deu oportunidade de vivenciar. Foi um ano de muito frio, até nevou em Curitiba, inesquecível. Então dessa passagem de 75, isso alimentou muito a minha possibilidade de receber de professores de fora artigos científicos e foi quando eu conheci, inclusive, nomes consagrados da literatura internacional.

Veio meu mestrado e concluído o mestrado, o professor Jan de Ploey veio ao Brasil, trouxe no final dos anos 70, 79 por aí, ele trouxe o simulador de chuva portátil e começamos a fazer pesquisas de campo, que mais tarde também se desdobraram no meu doutoramento. Quer dizer, desses even-

3 Richard John Chorley.

4 União Geográfica Internacional.

tos, desses encontros... Em 77, eu tive a oportunidade de ir para a reunião de Birmingham, na Inglaterra, com a professora Regina (Mousinho). E 85 eu cheguei no meu doutorado. Foi um processo de aprendizado muito grande, e como eu já tinha organizado a reunião de 82 da comissão de *Feel The Experience in Geomorphology*, que aconteceu antes dessa reunião da UGI, que foi aqui no Rio de Janeiro em 82. Então em 82, a comissão de *Feel The Experience in Geomorphology* se reuniu aqui e eu organizei essa reunião de campo, com apoio da professora Maria Regina Mousinho de Meis e de toda a equipe dela. Essa conexão foi feita a partir da professora Alda Cruz, da USP, que no evento internacional anterior foi procurada para organizar esse evento de 82, e ela recomendou que me procurasse, já que eu tinha já um tempo corrido no estudo de processos geomorfológicos em encostas.

Bom, são muitas passagens que enriqueceram, mas certamente que depois dessa vivência do doutoramento na Europa, em seguida a defesa do meu doutorado, eu migrei para uma reunião, um evento nos Estados Unidos da *American Geophysical Union*, que tinha então um simpósio sobre *zero-order basin*, e eu era convidada do professor Gordon Wolman, que foi o *Chair* desse evento, inserido na reunião da Associação Internacional de Geofísica. São tantas siglas que talvez eu me perca, mas esse evento tradicional continha simpósios, dentro no qual eu tive oportunidade de apresentar uma síntese do meu doutoramento. Eu saí da defesa doutorado e migrei para os Estados Unidos para esse evento. E nesse evento então eu encontrei colegas com os quais eu já tinha tido oportunidade de estar em eventos internacionais. Como eu já tinha outros encontros com o William Dietrich desses eventos internacionais de campo organizados pela comissão da UGI, a gente tinha tido uma discussão em campo intensa, em 1984 na Espanha, migrando por aquelas questões e visitando vários estudos experimentais. Bom, dessa discussão com Bill Dietrich em campo, a gente relembra disso até hoje, nós nos desafiamos e eu disse para ele: “Então você vai para o Rio de Janeiro que eu vou te mostrar como é que as coisas são por lá”, e ele me disse: “Não. Só se você for primeiro para a Califórnia que eu vou te mostrar lá”. Eu fui para a Califórnia, ele veio aqui, e de fato a gente tem feições morfológicas até similares, mas o funcionamento desses sistemas é diferente. Então convergências e especificidades afloraram, mas nós nos tornamos grandes parceiros nas reflexões e no trabalho geomorfológico. Inclusive eu passei lá uma temporada de 87 a 88 e depois

abrimos caminhos, e aí eu não tive a formação para mergulhar em modelagem matemática, mas eu trabalhava já com modelagem física. Então a matematização disso, eu falei: “não, precisamos de gente no Brasil”. Foi quando então estimulamos o Nelson Fernandes e ele foi fazer o doutorado com Bill Dietrich. Ou seja, a gente vai se encontrando ao longo da nossa carreira, ao logo da nossa profissão com vários especialistas, expertises e isso vai ampliando as nossas possibilidades de estudo.

Depois do doutorado, então 85, na verdade durante o meu doutoramento, que foi concentrado na área montanhosa lá do Rio de Janeiro, em área de floresta, era um parque nacional, em paralelo, a professora Regina junto com outras professoras, outras alunas dela, a Rosilda Moura, o próprio Nelson, o Júlio Almeida, outros tantos começaram a acompanhar Regina em pesquisas que ela fazia inicialmente lá no Vale do Rio Doce e depois migrou para o Vale do Paraíba. Elas começaram a observar na foto aérea aqueles canais incisos, profundos, nos vales de cabeceiras. Então já naquela época, em paralelo ao meu doutoramento, eu comecei a observar esses canais incisos nos vales de cabeceira e a monitorar o crescimento deles com a base topográfica. Muito bem, então em paralelo eu fui começando a ver o que já era chamado na literatura pelo (Ernesto) Pichler, professor lá de São Paulo, do IPT⁵, que chamava essas feições morfológicas de canais incisos, impulsionados, que evoluem por ação da água subterrânea, o mecanismo de erosão que o (Karl von) Terzaghi, que é a referência top da mecânica de solos, já falava da mecânica de erosão por ação de água subterrânea, e o Pichler observou em várias localidades esses canais incisos onde o mecanismo dominante da sua evolução era associada à infiltração de água subterrânea, e essas feições foram chamadas de voçorocas, as famosas voçorocas que Stanley [Schumm] descreve nos anos 50 já, o Luna Leopold também, *gullies*, como seria o termo em inglês, e *gully* significa, na concepção deles, canais incisos. Em nenhum momento na evolução dos estudos de *gullies* se dividiu a *gully* segundo mecanismo dominante de suas evoluções. Mas no Brasil nós tivemos o privilégio de conjugar o Terzaghi com o Pichler e que configuraram as “boçorocas”, como os paulistas ainda chamam, os meus colegas, que se desdobrou com o termo “voçoroca”. Eu brinco até que carioca fala “vó” e os meus colegas paulistas falam “bó”. No

5 Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

final é a mesma coisa, são canais incisos que evoluem primariamente por infiltração de água subterrânea e depois outros mecanismos secundários vão dando conta da evolução desses canais.

Então quando eu me doutorei em 85, eu já tinha as primeiras mensurações feitas, tinha o desafio do Bill Dietrich para passar uma temporada em Berkeley, e aí eu resolvi mergulhar nos estudos de formação de canais, de redes de canais, de expansão de redes de canais, toda uma condição fundamental dentro da evolução geomorfológica porque esses canais evoluem rebaixando níveis de base. E a minha professora Regina, que faleceu no final de 85, ela deixou uma herança muito rica para a gente, em que ela mostrava através de evidências morfológicas estratigráficas que a evolução do modelo lá no médio vale do Rio Doce, no médio vale do Rio Paraíba não ocorria de maneira uniforme, nem no espaço e no tempo. Então essa ideia que a Regina deixou de herança para muitos de nós me alimentou no sentido de tentar compreender essas incisões nos vales de cabeceira, as chamadas voçorocas, que nada mais são do que feições morfológicas associadas à expansão da rede de canais. É claro que você tem hoje, e muito relacionada à história de má ocupação das terras, ou de ocupação que não levou em conta a dinâmica de terreno, a gente tem voçorocas hoje que começaram como pequenos sulcos erosivos, ravinamentos e que evoluíram, aprofundando a partir de cercas nas encostas, a partir de mudanças na composição desses sistemas geomorfológicos. Mas eu me dediquei muito a entender essas feições em associação à expansão da rede canais. Depois comecei a perceber e aprender que na medida que essas incisões atingem as áreas mais elevadas dos vales de cabeceira, detonam movimentos de massa que vão promover o recuo das encostas, o rebaixamento dos divisores...

Enfim, a minha grande curiosidade era no início explicar como que eu poderia ter uma erosão no ambiente de pastagem, esses estudos começaram na virada dos anos 80, como eu poderia explicar a ocorrência de feições erosivas como as voçorocas, dinamizadas por água subterrânea, num ambiente de pastagem. A literatura da época, mesmo ainda escassa, porque não era a comunicação por internet de hoje, apontava que ambientes de pastagem, pela própria rarefação da vegetação, compactação do solo pelas vaquinhas e bozinhos e tal, reduzia a capacidade de infiltração, produzindo muito escoamento superficial. Ora como é que eu podia então está vendo ali formas evoluindo por água subterrânea num ambiente de

pastagem. Aí foram outros desdobramentos, ou seja, na medida que eu fui aprendendo alguma coisa, as questões foram se multiplicando, tanto no domínio de floresta como no domínio que já era tão modificado pelo histórico de interferência humana.

De um lado, área montanhosa que eu estudava no maciço da Tijuca, uma área florestada, era vizinha do urbano, e dessa interação do urbano com a floresta, muitas transformações ocorriam ou pela inserção direta de ocupação ou pelo fogo resultante da carência de coleta de lixo, fogo induzido, por diversas formas, o fogo também era transformador. Da minha maneira, transformando a vegetação, comecei a perceber o aumento da suscetibilidade aos deslizamentos, e aí em 96, nós tivemos um evento extremo no Rio de Janeiro que desabou uma área relativamente restrita, mas de ocupação na base lá do maciço da Tijuca. Esse evento começou a me ensinar que dessa interação vegetação-solo-água, e não é só vegetação, eu diria da biota solo-água, eu tinha resultantes variáveis de suscetibilidade a esses fenômenos. A maioria ocorreu em área de floresta degradada e gramíneas e, aonde eu tinha floresta mais conservada, não quer dizer que não tenha ocorrido, mas foi em proporções muito pequenas. Ou seja, com o avanço do nosso aprendizado, as questões foram se desdobrando e, com isso, eu comecei a trabalhar em paralelo, simultaneamente, a fazer vários estudos no maciço da Tijuca, com a vantagem que como não tinha ainda uma pós-graduação dos cursos de Biologia e Ecologia, muitos biólogos vieram fazer mestrado e doutorado na Geografia e eu tive o privilégio de receber, não apenas muitos alunos advindos da Geografia, mas muitos alunos vieram da Biologia, até hoje, como vieram da Geologia, como vieram das engenharias, vieram de Arquitetura. Ou seja, a diversidade de alunos que eu recebi junto ao nosso programa de pós-graduação da UFRJ se traduziu numa grande escola para mim. Eu aprendi muito com os meus alunos da mesma maneira que eu compartilhei com eles o meu aprendizado. Então nós crescemos juntos, buscando entender interação biota solo-água, na sua dinâmica relacionada com os processos geomorfológicos.

E aí eu comecei a descobrir, em 89, num evento de Geomorfologia da Associação Internacional de Geomorfologia, criada, quer dizer, proposta em oitenta e... Caramba! Eu agora erro por décadas. Mas foi instalada a Associação Internacional de Geomorfologia num evento internacional que ocorreu na Alemanha, em Frankfurt, em 89. E a conferência de abertura foi

sobre a interface de Geomorfologia e geocologia. Foi nesse evento que eu descobri que o que eu estudava, o que eu fazia, como eu fazia, era geocologia. Aí eu comecei a formalizar, então. Bom, eu sou geomorfóloga, eu sou geocóloga? Tá, mas como é que eu ligo essas coisas no sistema da paisagem da geocologia com sistema de paisagem geomorfológica? Está tudo junto! A Geomorfologia é o nosso chão em transformação, porque os processos são decorrentes de toda uma composição herdada do passado e do presente, só que no nosso tempo humano mais recente a gente foi acelerando, acelerando, acelerando as transformações. E aí não teve como eu não desdobrar os estudos. Então de área florestada, o Vale do Paraíba passou a representar o que foi floresta no passado, depois virou plantio de café, monocultura, do café depois vem o boi, do boi, mais recentemente vieram os eucaliptos. Quer dizer, eu tive a oportunidade de estudar sobre diferentes composições de uso da terra mais recente, do nosso tempo, e buscar entender qual era a resultante dessas transformações induzidas pelo uso humano.

A Geomorfologia é o nosso chão em transformação, porque os processos são decorrentes de toda uma composição herdada do passado e do presente, só que no nosso tempo humano mais recente a gente foi acelerando, acelerando, acelerando as transformações.

Isso no vale de Paraíba me ensinou muito. Tanto é que quando eu fui, ainda na primeira fase do Vale do Paraíba, da expansão de rede canais, voçorocas, recuo de divisores... Naquela época, eu estou aí então falando já dos anos 90, eu recebi um convite, em 97, que foi o maior desafio da minha carreira, que foi fazer uma das conferências plenas da Associação Internacional de Geomorfologia, foi no evento que aconteceu em Bolonha, na Itália. Eu não dormi durante 6 meses depois do convite e esse ano foi um ano tão intenso na minha história de carreira científica e profissional, que foi o ano também que a universidade liberou uma vaga para professor titular. E eu já tinha na minha cabeça que era natural a gente progredir na carreira e chegar professor titular. Então todo mundo sabia que quando tivesse uma vaga naquela época era uma vaga que era 10 a 15 anos, era uma loucura. E aí veio concurso no mesmo ano, no mesmo mês. O que eu fiz foi primeiro foi arrumar o memorial, que é coisa mais chata que a gente

faz na vida profissional, compor o memorial, tem que provar que a gente fez o que fez, que somos nós, eu acho isso uma coisa de louco, mas enfim, até hoje isso persiste. Fiz meu memorial em um mês, com ajuda dos estudantes que trabalhavam comigo, e depois eu me dediquei só à preparação da conferência. Tipo, que que eu vou dizer lá fora? O que eu represento? Eu representava a minha instituição, eu representava o outro lado do mundo, eu representava a mulher na pesquisa, nós somos minoria até hoje. Eram muitas representações, então isso significou um peso de responsabilidade nas minhas costas muito grande. Eu me dediquei dia e noite, noite e dia, e com o time de estudantes e de colegas que estavam em volta, mais próximos me ajudando, e cumprimos com o nosso compromisso de um modo até que foi muito além do que eu imaginava. Eu só sabia que eu não podia errar porque eu representava muita coisa. Então não era eu. Era o que representava a gente ir para um fórum internacional e mostrar que a gente tem competência, que a gente pode crescer juntos e em condições de igualdade. E eu tive uma receptividade muito boa que me estimulou.

Então a minha vivência no exterior sempre me trouxe muito estímulo para aguentar as dificuldades, porque nunca foi fácil caminhar na ciência aqui nesse país. A gente teve, um tempo atrás, uma melhora que eu nunca tinha conhecido antes, que foi a partir do governo Lula, a gente teve investimento em ciência e agora, quer dizer, tudo está indo embora ou mudando, mas não sabemos para onde vamos. Mas as idas para o exterior me incentivavam a enfrentar as dificuldades e eu compartilho essa vivência porque os jovens sempre enfrentam dificuldades como eu enfrentei, claro que são dificuldades de natureza diversa, mas o que move a gente mesmo é gostar do que a gente faz, a curiosidade de querer aprender. E eu sei que depois de Bolonha, eu tive conexões mais amplas, com vários colegas, foi muito estimulante. Bom, quan-

Então a minha vivência no exterior sempre me trouxe muito estímulo para aguentar as dificuldades, porque nunca foi fácil caminhar na ciência aqui nesse país. A gente teve, um tempo atrás, uma melhora que eu nunca tinha conhecido antes, que foi a partir do governo Lula, a gente teve investimento em ciência e agora, quer dizer, tudo está indo embora ou mudando, mas não sabemos para onde vamos.

do eu voltei eu fiz o concurso para titular e passei, empatei, aí veio outra vaga, passei também, então virei titular naquela época, naturalmente. Mas as pesquisas foram se desdobrando no Vale do Paraíba, e eu concentrei muitos anos na bacia do Rio Bananal como bacia escola, que mostrava, e foi o que eu mostrei na conferência de Bolonha, um trabalho de magnitude catastrófica, mas que me permitia decodificar as propostas, ideias que a Maria Regina Mousinho de Meis tinha deixado como legado para nós para entender a episodicidade dos fenômenos. Não era um padrão de evolução contínua e espacialmente uniforme, ao contrário, e eu fui explicando fisicamente como é que o sistema operava esse tipo de evolução. Isso está publicado numa revista italiana de Geomorfologia.

Depois disso, então, as pesquisas foram avançando, se desdobrando, novas perguntas... Como é que a água infiltra? O papel das formigas saúvas que dominam o ambiente de pastagem... Enfim, eu tinha estudantes, já depois do doutorado, eu já tinha orientandos de mestrado e depois doutorado. Então os biólogos que chegavam, geólogos, geógrafos me ensinavam e a gente desdobrava perguntas que a gente foi aprendendo. E eu sou investigadora de campo, eu não sou modelista do computador, pelo contrário, eu uso os modelos para ver se as minhas ideias, se o que a gente está aprendendo faz sentido, se a gente pode reproduzir ou não. Mas eu não sou da modelagem matemática *stricto sensu*, eu sou da modelagem física, eu sou de campo. Eu sou investigadora de campo, do mundo real. Para ir aprendendo sobre o que a gente chamou, e chama às vezes, de complexidade como espelho do que a gente não sabe.

Então a minha curiosidade é que me guiou, o meu aprendizado desdobrou questões, minhas parcerias, não só dos alunos, porque a essa altura, anos 90, final dos anos 90, a gente tem ventos extremos no Rio e os desastres começam a me puxar. Até que chega 2010, a gente já tinha... Não! Antes de 2010... É muita histó-

E eu sou investigadora de campo, eu não sou modelista do computador, pelo contrário, eu uso os modelos para ver se as minhas ideias, se o que a gente está aprendendo faz sentido, se a gente pode reproduzir ou não. Mas eu não sou da modelagem matemática *stricto sensu*, eu sou da modelagem física, eu sou de campo. Eu sou investigadora de campo, do mundo real.

ria, eu já disse para vocês. Depois de 50 anos não falta história para contar. Mas de Bananal, quando eu quando eu estava preparando a conferência de Bolonha, no final da minha reflexão, eu perguntei assim: “Caramba! Esse modelo é legal, catastrófico, intenso, integra isso com aquilo. Pá! Pá! Pá! E agora? Isso vale até onde?” E eu comecei a viajar pelo Vale do Paraíba. Não precisei ir longe. Eu atravessei o rio Paraíba, do outro lado, a bacia do rio Turvo, já não era igual, já não tinha os pacotes de sedimentos espessos que a bacia do Bananal tem. Tinha feições de origem química, como as depressões tipo dolinas. Falei: “Caramba! Cadê o modelo catastrófico?” E começamos a estudar via intemperismo, produtos do intemperismo para relacionar... Aí vieram os trabalhos do Rafael Xavier, a tese dele, veio tese de outros alunos... Enfim, foi um outro aprendizado. A bacia da janela de frente, então eu terminei a conferência de Bolonha perguntando para plateia: “Então, gostaram? Estão convencidos?” Então, atravessando o rio é tudo diferente. Bom, depois dessa fase, então eu tive que entender essas diferenças e, por sorte, vêm sempre alunos muito entusiasmados, tanto ou quanto mais do que eu, e nós vimos que a bacia vizinha do Bananal, vizinha de porta em frente, já não funcionava igual. A morfologia de natureza química era muito evidente, o que contava para gente que o trabalho mecânico não tinha sido tão eficiente quanto a do Bananal. E começamos a investigar o porquê. E aí são várias diferenças. A bacia do Bananal tem amplitude de relevo muito grande, tem as litologias convergentes para o baixo vale. E então isso favoreceu muito pressões internas da água e ocorrência de filtração através das fraturas. Quando chega na bacia vizinha, lá do Turvo, não tem artesianismo, não tem saída de água pelas fraturas porque o relevo também tem uma amplitude tão pequenininha! Então diferenças morfológicas e estruturais culminavam mostrando para a gente que era por ali que eu poderia explicar a variação espacial entre bacias de drenagem tributárias do rio Paraíba, no médio vale, mas com comportamento diferenciado.

Quando eu chego lá no alto do Vale da Mantiqueira, e aí foi levado por colegas da geologia lá da UERJ, o Luiz Guilherme Eirado, o Júlio Almeida... Tipo, “vamos passear na Mantiqueira”. E aí a gente esbarra com os quartzitos com feições morfológicas tipicamente do carste. Falei: “Caramba. Eu não sabia nada. Vou começar tudo de novo”. E aí vieram dissertações de mestrado, doutorado, o Rogério Uagoda mergulhou no mestrado, doutorado e nós aprendemos muito. Ou seja, moral da história, com esse conhe-

cimento que indicava uma variabilidade espacial tão grande na dinâmica dos processos geomorfológicos e, portanto, na evolução geomorfológica, num mesmo domínio tropical em torno do trópico de Capricórnio, era uma variabilidade espacial muito grande. E aí veio o convite para segunda conferência da Associação Internacional de Geomorfologia, que foi em Paris em 2013. Na conferência de Bolonha, 16 anos antes, eu mostrei um modelo catastrófico que impactou muita gente que ainda concebia aquela evolução clássica de processos químicos dominantes, evolução progressiva lenta. E eu cheguei lá com Bananal catastrófico. Quando eu voltei, então, em 2013, para a segunda conferência, que foi em Paris, foi legal porque no modelo Bananal a gente aprendeu mais isso, isso e isso e reafirmamos o padrão evolutivo catastrófico, que não era espacialmente uniforme, então descontínuo no tempo e no espaço, como a minha professora já havia apontado em base das pesquisas dela no Quaternário. Quer dizer, de base morfoestratigráfica. E aí com os estudos de processos na respectiva mais funcional, a gente começava a entender esse padrão de evolução.

Mas a bacia do Turvo já não era do mesmo jeito, mostrava uma evolução muito mais lenta, não episódica e não tão descontínua. E o quartzito, então, com processos químicos dominantes... Não é porque a gente está no trópico, é porque o quartzito é complicado. Mas como ele não é uniforme, a gente começou a entender, e aí o trabalho de geologia também ajudou muito que foi liderado pelo André Avelar. Desse aprendizado da variabilidade espacial dos processos e da temporalidade da evolução, praticamente na conferência de Paris, eu comecei depois disso e fechei as teses que estavam em andamento, mas fechei o ciclo do Vale do Paraíba porque 2011 aconteceu, aqui no Rio de Janeiro, com uma taxa de destruição tamanha que estimulou a que muitos de nós migrássemos as pesquisas para a região serrana do Rio de Janeiro em torno de deslizamentos, evolução de encostas, mas mais do que isso, eu comecei a perceber o seguinte, não adianta a gente aprender muito, desenvolver modelos maravilhosos, reproduzindo tudo isso. Isso é importante. Eu preciso conhecer os controles, os mecanismos, modelar para poder fazer diagnóstico e dizer que localidades são mais susceptíveis ou menos suscetíveis a ocorrência desses fenômenos que causam desastre.

Mas para dar mais sentido à nossa atividade de pesquisa, a gente começou a buscar as pessoas que estavam expostas a esses fenômenos que

causavam desastre, e tivemos a sorte de encontrar a Associação de Moradores do Bairro Córrego D'Antas, que foi fortemente atingido nessa época. Foi um bairro considerado até desaparecido nessa catástrofe, mas que se organizou, que se levantou por todas as raízes de relações históricas, familiares, de apego ao seu lugar, ao seu local de origem, à sua história. E eles começaram um trabalho, uma luta de reconstituição, porque obviamente o sistema de governo falhou muito nesse processo pós-desastre. E aí juntando esforços a gente descobriu que valia à pena não só porque a gente aprendia muito com quem vivia nessa localidade, nessa região serrana, foram muitas reuniões com vários grupos, e começamos a trabalhar juntos até afundar a REGER-CD, Rede para Gestão de Riscos da Bacia do Córrego D'Antas. Aí eu saí do bairro e fui para o recorte da bacia, uma bacia pequena, que nos ensinou muito. E dessa vivência na gestão de riscos, eu vi o quanto a gente pode aprender com as pessoas que residem nessas áreas que nós estudamos. Então passou a ser uma parceria enriquecedora. Nós estamos hoje muito dedicados, não só a aprender mais sobre mecanismos e controles desses fenômenos de deslizamentos, claro que a gente trabalha o dominante, que é movimento translacional raso, e de interagir no aprendizado mútuo com as comunidades locais. Eu estou querendo agora espaço aqui para Lumiar, onde eu moro, não foi atingido em 2011 como foi para o lado lá da estrada que liga Nova Friburgo a Teresópolis, e depois Petrópolis também, foi muito atingido. Mas essa linha de gestão de riscos tem me fascinado porque é um desafio muito importante para todos nós.

E agora, para fechar essa minha pequena grande história, com essa vivência de uma pandemia eu já estou discutindo e conversando com colegas lá do departamento de Geografia e da equipe também do GEOECO porque nós não vamos poder mais dissociar a leitura, na Gestão de Risco nós não podemos mais deixar de lado a ocorrência de epidemias e pandemias, como essa que a gente está vivenciando. É mais um vírus, outros virão e nós precisamos nos preparar. E nós não estamos preparados nem para enfrentar os eventos extremos de chuva, nem para enfrentar o espraiamento de uma epidemia que hoje nos coloca a todos dentro de casa. Claro que vamos descobrir outros caminhos, esse por exemplo, da gente conversar... Não é mesma coisa, eu gosto de ver as pessoas, eu gosto de interação momentânea. Mas não tem muita escolha, nós vamos ter que aprender a

dar aula pela internet, nós vamos ter que aprender a falar pela internet, a trocar e encontrar os amigos aqui tem sido muito prazeroso.

TC: O que você aconselharia, professora, para um pesquisador iniciante nesse campo de geohidroecologia?

Ana Luíza Coelho: Uma das questões que tem a ver com a geohidroecologia, na verdade ela é uma abordagem, que vai integrar conhecimentos. Como na minha história está bem expressa, é uma abordagem que vai integrar Geomorfologia com hidrologia e com a geoecologia. Ou seja, do sistema da paisagem, a resultante hidrológica que interfere na dinâmica dos processos geomorfológicos, evolução da superfície. Na verdade, ela é uma abordagem que se apoia nas metodologias empírico-analítica e integrativa. Quer dizer, a gente vai estudando as partes, vai integrando e vai desdobrando perguntas a partir daí. Na verdade, quando eu trabalho nessa abordagem que integra essas diferentes disciplinas, eu utilizo muito a articulação de conhecimentos tanto de natureza morfológica como de natureza funcional dos processos e histórica da evolução. E aí eu tenho trabalhado muito nos últimos anos não só na dinâmica atual, mas também na dinâmica do Holoceno. Basicamente buscando entender como esses sistemas funcionaram antes da interferência humana, antes do histórico de ocupação humana, que é transformador do sistema, e hoje, com todo histórico acumulado, qual é a resultante. Então a gente integra a perspectiva de análise morfológica, funcional e histórica.

Quer dizer, o que é que move a gente a mergulhar na ciência? O que é que move o nosso estímulo? É simples, é a nossa curiosidade. Na medida que a gente ganha alimentos da literatura e do nosso próprio avanço de conhecimento, a gente abre outras perguntas. Daí isso coloca a gente no embalo. O que dizer para os jovens hoje? Os jovens de ontem não encontraram facilidades, eu não tenho uma história de um caminho iluminado cheio de flores. Não. Tem os espinhos no caminho, tem as dificuldades que em cada momento às vezes parecem muito tensas, até muitas vezes fazem a gente sofrer, desacreditar, desanimar... Mas isso é momentâneo, isso é passageiro. Porque quando a gente tem uma meta de ampliar o nosso conhecimento, à luz da nossa curiosidade, a gente caminha e a gente supera. E hoje depois de 50 anos de vida na UFRJ, entre estudante e o atual, eu posso dizer que os aborrecimentos, muitos me magoaram na estrada, mas não me impediram de crescer e conquistar uma

O que dizer para os jovens hoje? Os jovens de ontem não encontraram facilidades, eu não tenho uma história de um caminho iluminado cheio de flores. Não. Tem os espinhos no caminho, tem as dificuldades que em cada momento às vezes parecem muito tensas, até muitas vezes fazem a gente sofrer, desacreditar, desanimar... Mas isso é momentâneo, isso é passageiro. Porque quando a gente tem uma meta de ampliar o nosso conhecimento, à luz da nossa curiosidade, a gente caminha e a gente supera.

que caia, mas eu também não sei o que virá depois. Então nós temos que esperar que caia e é um processo de muitas derrubadas adiante para a gente se reconstruir um país onde os jovens possam crescer, escolher seus caminhos, enfrentar suas dificuldades, sobreviver e, acima de tudo, contribuir. Que da ciência nós tenhamos a preocupação de fazer a ligação com a utilidade desse conhecimento. Eu particularmente trabalho com fenômenos visíveis, mas eu não vou poder estudar mais só movimentos de massa, pensar Gestão de Risco omitindo a ocorrência de epidemia. Já pensaram se fosse simultâneo período chuvoso, deslizamento, inundação e Covid? Seria realmente é impossível a gente imaginar saídas.

Então, o que eu digo para os jovens é: “tem que gostar, tem que querer enfrentar as dificuldades, tem que querer superar os desgovernos, tem que contribuir numa luta muito maior de derrubar o que está posto e reconstruir”. Isso está nas mãos dos jovens, mas certamente que eu me ofereço

estabilidade emocional. E hoje eu só digo assim: “aos 70 anos de idade, é o seguinte, eu concordo com todo mundo e eu faço o que eu quero”.

Agora neste tempo atualíssimo que nós estamos vivenciando, de um desgoverno desvairado que não dá nem para a gente compreender ou explicar, como que o bolsonarismo tomou conta desse país. O inexplicável que se explica por uma trajetória política que culminou, nos últimos anos, destruindo tudo que foi construído ao longo de décadas pensando melhorar a condição de vida da sociedade, melhorar a nossa capacidade de educar, de pesquisar, de crescer, de conhecer para opinar... Então, hoje a gente tem uma sobreposição de um desgoverno que a gente não sabe até onde vai, a cada dia a gente tem jogo de notícias entre vai continuar, vai cair. Eu espero

e me coloco à disposição para contribuir nessa luta que nós já estamos vivenciando e ainda temos e teremos dificuldades muito grandes adiante. Então, gente, gostando do que a gente faz, a gente enfrenta. Mas eu não sei quais serão os caminhos. Eu vejo hoje os meus orientandos, doutorandos, mestrandos muito desanimados. Não sabem se mergulha na luta política ou se se mantêm na vida acadêmica. Eu acho que são os dois caminhos. Nós vamos ter que saber levar. Eu nunca fugi, mas hoje eu acho que a gente vive um tempo tão estranho... Eu estou aqui no alto da montanha, isolada, me comunicando por internet. Legal, eu estou aprendendo muita coisa, mas eu não sei nem quando eu volto para Universidade, não sei como nós vamos continuar a transmitir conhecimento no próprio campo da Geografia ou no campo da Geomorfologia. Nós não vamos poder negligenciar tudo que está acontecendo e desmoronando nesse país. Temos aí muita luta pela frente, então, entusiasmo, força, jovem! É o que a gente precisa: comprometimento.

Então, o que eu digo para os jovens é: “tem que gostar, tem que querer enfrentar as dificuldades, tem que querer superar os desgovernos, tem que contribuir numa luta muito maior de derrubar o que está posto e reconstruir”.

Doi: 10.35260/54210317p.168-189.2022



Jurandyr Luciano Sanches Ross é geógrafo formado pela Universidade de São Paulo (1972), com mestrado e doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1987). Professor titular da Universidade de São Paulo, foi chefe do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geomorfologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Geomorfologia, cartografia, gestão ambiental, zoneamento ecológico-econômico e planejamento ambiental territorial. Foi consultor do MMA para projetos de ZEE no período 1992/2002. Atuou como consultor ou orientação técnico-científica em diversos projetos de Zoneamento Ecológico-econômico, Planos Diretores Municipais e Planos de Manejo de Unidades de Conservação Federais e Estaduais.

Mapeamento geomorfológico: entrevista com o Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross¹

Jurandyr Ross

Vanda de Claudino-Sales

José Falcão Sobrinho

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Professor Jurandyr, poderia falar um pouco sobre o que o estimulou a começar a pesquisar nesse campo de atuação? Poderia falar um pouco sobre sua trajetória acadêmica, sobre o momento que se deu esse chamado para a Geografia?

Jurandyr Ross: A opção por Geografia foi porque eu era um bom aluno de Geografia no Ensino Fundamental e Médio, e péssimo em outras disciplinas. E ao entrar na Geografia, eu entrei em função da Geografia Humana, mais especificamente em função dos livros de Yves Lacoste², que eu tinha lido ainda no colegial, e também do Caio Prado Júnior, o *História Econômica do Brasil*³ e mais alguns outros que eu não posso falar agora. Mas a Geografia me chamou atenção porque, de fato, parecia o que eu mais me identificava.



1 A entrevista foi realizada em 12 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/CPBo7bdoSlg> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

2 Yves Lacoste é um geógrafo e geopolítico francês. Lançou no início de 1970 a revista *Hérodote*, que nos últimos trinta anos procurou revelar a face oculta da Geografia, isto é, seu caráter político.

3 PRADO JÚNIOR, Caio. *História Econômica do Brasil*. [S.l.]: Editora Brasiliense, 1945.

No primeiro e segundo ano do curso, eu fiquei muito em cima dessa coisa da Geografia Humana, mas no terceiro e quarto ano eu descobri a Geomorfologia, e a Geomorfologia foi descoberta porque ela começou a me criar um desafio que eu não compreendia, as pessoas escrevem, a gente lê e vai para o campo e não acha o que está escrito, é um problema. Então eu saí, no segundo ano da faculdade, de carona com uma mochila, fui parar em Teresina, fui parar no Ceará, eu queria ver o tal do semiárido, fui lá, vi e voltei. Fiquei: “Mas que diabos? Que coisa difícil essa coisa de Geomorfologia!” Para mim era um fantasma e isso me atraiu. Ela era um desafio que eu precisava aprender, eu precisava entender o que era. As outras coisas da Geografia eu entedia bem, até mais ou menos muito bem. E foi assim que eu comecei.

Bom, aí obviamente a pós-graduação foi na área de Geomorfologia, fiz mestrado e doutorado com o professor Adilson Avansi de Abreu. Quando eu estava no segundo ano da pós-graduação, no mestrado, apareceu a oportunidade de trabalhar no Projeto RadamBrasil⁴, que era um baita do projeto, e disso também foi na área de Geomorfologia, e eu não tinha dúvidas, deixei o colégio que eu dava aula aqui em São Paulo, e eu ganhava até muito bem porque era uma escola privada que remunerava bem, e fui ganhar um pouco menos trabalhando no RadamBrasil como técnico geógrafo lá para o Centro-Oeste. Foi aí que eu descobri de fato a Geomorfologia, porque nós fazíamos mapeamento com as imagens de radar, depois fazíamos um campo preliminar e fazíamos as leituras da bibliografia levantada. Depois que tudo isso estava feito, fazíamos um campo mais refinado pelo chão, quando era possível, e aéreo quando não tinha jeito de ir pelo chão, e isso me enveredou para entender bem Geomorfologia na perspectiva de mapeamento. Ao mesmo tempo, essa iniciação em Geomorfologia aplicada ao trabalho de mapear nessa escala de 1:250.000 foi despertando atenção também ao fato de que os relevos eram muito variados, as formas eram muito variadas, e que tínhamos que entender melhor essas diferenças que as formas tinham, mas também teríamos que entender melhor em função do que elas podiam facilitar ou dificultar as atividades econômicas que fossem desenvolvidas naquela área.

4 O Projeto Radam, operado entre 1970 e 1985 no âmbito do Ministério das Minas e Energia, foi dedicado à cobertura de diversas regiões do território brasileiro por imagens aéreas de radar, captadas por avião. O uso do radar permitiu colher imagens da superfície, sob a densa cobertura de nuvens e florestas.

E você não faz mapa, mapeamento e gasta dinheiro sem ter uma razão. Você está fazendo mapa geomorfológico para quê? O que é isso? E tínhamos, claro, que demonstrar que Geomorfologia era uma disciplina importante para indicar áreas em que as condições da bacia hidrográfica eram mais favoráveis a hidrelétricas, a barragem de hidroelétricas, indicar onde as condições do relevo eram mais ou menos favoráveis às atividades agropecuárias... Então, lá no final do relatório de cada área mapeada, nós tínhamos que escrever um capítulo sobre o aproveitamento e a aplicação da Geomorfologia. Isso foi me enfiando cada dia mais na Geomorfologia.

TC: O que você entende por mapeamento geomorfológico? O que vem a ser isso?

Jurandy Ross: Quando eu comecei a trabalhar no Projeto RadamBrasil, ele já tinha um tempo, uns 6 ou 7 anos. Então eu entrei com o barco já andando. Mas como era algo que eu gostava muito, que eu me interessava muito, eu me adaptei muito rapidamente nos trabalhos de mapeamento. Veja, nós não tínhamos uma clareza, eu não tinha uma clareza muito grande da importância que o mapeamento geomorfológico que nós fazíamos tinha. Eu achava que era uma coisa importante, mas achava que ninguém ia botar a mão nisso, que ia se incomodar com isso. Eu erre, ainda bem que eu erre!

Bom, então veja o seguinte: para que fazer mapa geomorfológico? O que é mapa geomorfológico? Mapa do relevo? Para quê? Mais uma vez me chamou atenção em um campo que nós estamos fazendo em Mato Grosso, e era um campo por terra, já era na área do serrado, e paramos numa estradinha no meio do serrado para comer um lanche, um pão com mortadela e Coca-Cola, ou Guaraná, aquilo que tivesse, e o dono da vendinha perguntou: “o que vocês estão fazendo aqui?” Eu falei: “ah, nós estamos fazendo mapas”. “Ah, vocês são geógrafos?” “Somos geógrafos”. Eu me assustei. Comi dois sanduíches, um a mais de tanta felicidade porque o cara nos identificou, lá no meio do serrado, que fazer mapa era coisa de geógrafos, era coisa da Geografia.

Bom, por que fazer os mapas? Ora, pelos mesmos motivos que se faz os mapas de geologia, de pedologia, de clima, fazem-se também os mapas do relevo para que a gente tenha uma noção de como o relevo é, quer dizer, as diferenças, nós temos uma diversidade grande de formas de relevo, cada uma em função de características de litologias, características climáticas, do

Mas fazer o mapa geomorfológico significa representar a forma do relevo no mapa, e eu sempre digo para os meus alunos o seguinte: “mapa, minha gente, não é desenho”. Porque tem esse pessoal do geoprocessamento hoje que pensa que mapa é o desenho, e não é. O mapa é uma construção. Você faz uma representação da realidade através de códigos que são criados a partir das legendas e das metodologias usadas. Mas não é um desenho, é uma construção, uma interpretação de imagens de satélites, das imagens de radar, enfim, é a interpretação de alguma coisa que nos permite, a partir dali fazer alguma coisa.

e o que significam do ponto de vista da sua origem e da sua evolução, ou seja, da sua gênese. Então, fazer mapa do relevo é seguir aquela recomendação lá da década de 60 que você tem que fazer os mapas pensando na forma, nos materiais e nos processos.

O Aziz [Ab’Saber], em 1969, ele escreveu um trabalhinho, um texto conceitual sobre Geomorfologia, sobre pesquisas geomorfológicas do

presente e do passado... Então, a complexidade é grande. Mas fazer o mapa geomorfológico significa representar a forma do relevo no mapa, e eu sempre digo para os meus alunos o seguinte: “mapa, minha gente, não é desenho”. Porque tem esse pessoal do geoprocessamento hoje que pensa que mapa é o desenho, e não é. O mapa é uma construção. Você faz uma representação da realidade através de códigos que são criados a partir das legendas e das metodologias usadas. Mas não é um desenho, é uma construção, uma interpretação de imagens de satélites, das imagens de radar, enfim, é a interpretação de alguma coisa que nos permite, a partir dali fazer alguma coisa.

Se eu pego um pedaço de uma imagem de radar e mostrar para qualquer pessoa, ela vai dizer: “ah, que fotografia bonita! O que ela está mostrando?” E eu digo: “ela está mostrando o relevo”. E ela: “Ah, é? E daí”? Então nós temos que ter a percepção do que é que está sendo representado, mas não basta ter a percepção das diferenças das ruas e tais, topográficas, das diferenças de densidade e de drenagem, das diferenças altimétricas, enfim, mas saber o que elas são de fato, o que elas significam morfológicamente

Quaternário, e é um texto bem feliz porque ele, inserido dentro do contexto da análise de paisagem, ele visa que o estudo da análise geomorfológica passa pela identificação, ou seja, pela compartimentação do relevo, o que ele chama de compartimentação topográfica. A carta topográfica é o modo de representar o relevo, é um dos modos. Mas na perspectiva genética e aplicada, a carta topográfica é uma informação seca. Então, ele indica nesse trabalho que isso da Geomorfologia começa-se pela forma do relevo. O que é óbvio, né? Os manuais de Geomorfologia, todos dizem que Geomorfologia são formas, materiais e processos.

Bom, o segundo nível de análise sugerido pelo Ab'Saber... Eu estou valorizando o Ab'Saber, mas têm outros autores que falam de outro jeito, mas que vão na mesma direção. É o nível que ele chama de “estrutura superficial da paisagem”, ou seja, a paisagem superficial que o relevo tem ou o que sustenta e dá suporte ao relevo. Ou seja, o material da cobertura pedológica, os depósitos pluvionares, os alúvios, enfim, todos esses materiais que recobrem a superfície do terreno, a superfície do relevo. Ele não valoriza muito, mas eu sim, as formas que também são absolutamente relacionadas com as condições da litologia. Então, de acordo com a litologia você vai ter um tipo de material litológico, de solo, ou outros. E é claro que essas feições das morfologias, elas têm uma relação direta. Primeiro com a litologia que lhe dá suporte. Segundo, com os processos denudacionais que foram ocorrendo ao longo do tempo, Cenozoico, sobretudo. E esses processos denudacionais não foram sempre iguais, há momentos que eles são mais ou menos úmidos, mais secos, há momentos em que eles são mais quentes e momentos mais frios porque a Terra é um planeta dinâmico. E essas variações vão causando efeitos e deixando suas marcas no relevo. É claro que nós estamos em um país tropical, onde o clima atual, sendo quente e úmido, com exceção do semiárido do Nordeste, mas o clima tropical úmido e semiúmido dificulta muito você identificar no campo o que são informações que demonstram que aquilo tem uma relação “x” com o clima “x”, com o clima “y” e assim por diante. Mas quando nós vamos para o campo, nós procuramos várias coisas, entre elas isso.

E o terceiro nível que o Ab'Saber enfatiza para a análise geomorfológica é justamente o da análise dos processos, e que ele chama de a “fisiologia da paisagem”, ou seja, o funcionamento da paisagem. Quando ele fala de paisagem, ele está pensando a paisagem em uma perspectiva geomorfo-

E ao ir para o campo, o grande destaque da gente começar a gostar da Geomorfologia é que quando você vai para o campo e começa a correlacionar o que você viu nas imagens com a realidade, começa a levantar questões, perguntas.

lógica, não na vegetação. A paisagem para ele é na perspectiva do relevo. E, portanto, nós temos formas, materiais/estruturas superficial da paisagem e processos/fisiologia da paisagem. A análise geomorfológica passa por aí e a gente sempre começa por aquilo que a gente está vendo. Não podemos começar pelo que não vemos. E sim pelo o que a gente vê andando em uma rodovia, fazendo um voo, botando um drone lá em cima e olhando para a gente... Então

aquilo que a gente vê são as formas. As estruturas que sustentam as formas, nós temos que procurar no campo ao mesmo tempo que vamos conferindo com o que vimos na fotografia área ou no drone ou da imagem de radar ou da imagem de satélite. E ao ir para o campo, o grande destaque da gente começar a gostar da Geomorfologia é que quando você vai para o campo e começa a correlacionar o que você viu nas imagens com a realidade, começa a levantar questões, perguntas. Ao mesmo tempo que você já tem respostas, “ah, isso aqui é isso!”, você pensa também: “ah, é, mas por que? Por que ficou assim?” A grande pergunta quando a gente olha a forma de relevo é: “por que, forma de relevo, você é desse jeito? Quem fez você ficar como você está? Quem é o culpado dessa sua morfologia bonita ou feia? Quem é?” Aí que está o drama da questão, porque nós temos que encontrar as respostas. Ir atrás de buscar as respostas do “Por quê?” significa ir para o campo, coletar amostra, levar para o laboratório, fazer análises, fazer confrontação de resultados, fazer comparações, fazer conjecturas, trocar entendimentos, e, é claro, quanto mais experiência você tem ao longo da profissão, mais fácil fica de fazer isso. Mas justamente o terceiro nível da Geomorfologia é, sem dúvida, o de maior nível de complexidade porque ele vai nos levar às interpretações com resultados mais consistentes. E é assim que vamos caminhando na Geomorfologia. Então o mapa geomorfológico é sem dúvida o ponto de partida para qualquer pesquisa de Geomorfologia. “Ah, mas se eu for fazer um pedacinho da área de terraço, uma planíciezinha, eu não preciso fazer mapa, mapa é óbvio”. Não é óbvio. É óbvio para nós, mas para o usuário não é obrigatoriamente

Ir atrás de buscar as respostas do “Por quê?” significa ir para o campo, coletar amostra, levar para o laboratório, fazer análises, fazer confrontação de resultados, fazer comparações, fazer conjecturas, trocar entendimentos, e, é claro, quanto mais experiência você tem ao longo da profissão, mais fácil fica de fazer isso.

decidi lá para 2014, 2013 fazer isso aí andar, eu pensei: “bom, nós temos que melhorar as informações que tratam da Geomorfologia da América do Sul, numa perspectiva ampla e bem regional, que funciona como pano de fundo para o conhecimento. Quando você faz um mapa de uma área pequena, era uma área pequena e, portanto, numa escala grande, uma escala de detalhe, claro que você vai estar fazendo para um outro objetivo. Então, dependendo dos objetivos, também do “usuário imaginado que você vai ter pela frente”, você vai escolher a

Todas as formas de relevo são passíveis de serem mapeadas. Ao se fazer o mapa do relevo, você tem que estar pensando qual é a finalidade para o qual você vai fazer.

TC: Como é que se dá na prática a importância do mapeamento para a Geomorfologia?

Jurandy Ross: Bom, nós temos duas correntes na Geomorfologia, e isso não é só no Brasil, mas no mundo. Tem aqueles que acham que

óbvio. Um mapa do relevo serve para muitas coisas, boas e ruins.

TC: Todas as formas de relevo são passíveis de serem mapeadas?

Jurandy Ross: Todas! Todas as formas de relevo são passíveis de serem mapeadas. Ao se fazer o mapa do relevo, você tem que estar pensando qual é a finalidade para o qual você vai fazer. Quando eu fiz esse mapa que está aí atrás de mim, esse geomorfológico ou da compartimentação do relevo da América do Sul, era um desejo frustrado de alguns 20, 30 anos, mas era impossível fazê-lo, era difícil. Mas quando eu

lho vai te levar a um mapeamento mais detalhado ou mais genérico, uma coisa mais abrangente ou uma coisa mais específica, mais detalhada. Então todas as fases de relevo são passíveis de serem mapeadas, depende da escala que você escolhe e depende do objetivo do seu projeto de mapeamento.

Então, dependendo dos objetivos, também do “usuário imaginado que você vai ter pela frente”, você vai escolher a escala de trabalho. E a escala de trabalho vai te levar a um mapeamento mais detalhado ou mais genérico, uma coisa mais abrangente ou uma coisa mais específica, mais detalhada. Então todas as fases de relevo são passíveis de serem mapeadas, depende da escala que você escolhe e depende do objetivo do seu projeto de mapeamento.

mapa não é pesquisa importante, que é um produto estático, e quem diz isso é adepto a uma pesquisa geomorfológica mais vertical, mais analítica e, digamos assim, mais voltada para o terceiro nível da Geomorfologia, que é o nível dos processos, o nível da dinâmica. Então, claramente a gente tem esses dois grandes grupos de profissionais da Geomorfologia que pensam nessas duas linhas. Eu sou adepto da linha de uma Geomorfologia mais geográfica, ou seja, uma Geomorfologia que trabalha mais com mapeamento e ele tem que servir para alguma coisa. O outro pessoal é mais focado em uma Geomorfologia mais verticalizada, mais detalhada, que também é muito importante porque gera novas informações, gera novos conhecimentos, mas em uma perspectiva de uma Geomorfologia mais geológica, no meu ponto de vista.

Bom, a perspectiva dos mapas geomorfológicos é o seguinte: quando você olha um mapa de qualquer tema, ele é um mapa que se comunica com o usuário, ou seja, o usuário que pega o mapa, olha e sabe o que o mapa está mostrando? “Ah, mais para isso tem a legenda.” Sim, mas se a legenda é complexa, o indivíduo não consegue entender. Mesmo olhando e lendo a legenda, ele não consegue entender o que tem naquele mapa. E tem um princípio fundamental da cartografia temática, e a Geomorfologia se enquadra nisso, que é o seguinte: o mapa tem que ser lido por si só. Ou seja, você não precisa recorrer, num primeiro momento, lógico, ao relatório para conseguir ler o mapa. Então eu olho um mapa e falo: “ah, tem uma cor roxa, lá nos Andes.” Bom, aquela cor roxa está cheia de divisões dentro, mas a cor me chama a atenção, então eu preciso ir na legenda e ver o que ela quer dizer. “Ah, ela quer dizer que ali é a Cordilheira dos Andes Orientais, a parte mais antiga dos Andes”. Oh! E daí, Zé Mané? Para nisso? Não! Tem

que ter outras informações na legenda que te permitem dizer: “Ali tem uma característica litológica estrutural ‘assim-assado’, as rochas dominantes são essas, as características pedológicas são essas...” Ou seja, você vai lá e tem uma radiografia, quer dizer, um flash muito rápido do que quer dizer aquela mancha colorida, que geralmente tem mais um código de número ou de letra, o que aquilo quer dizer.

Então, para que a gente faz os mapas? A gente faz o mapa para “n” coisas: para o ensino, para a pesquisa, para o usuário dos mais variados tipos. E aí, é claro, cada escala em função dos usuários que podem usufruir deles. Um mapa do relevo que tem uma informação tão complexa que você para ler o mapa precisa fazer uma decodificação sofrida, não é legal, no meu ponto de vista não é satisfatório. Eu acho que a gente tem que ter uma linguagem amigável no mapa, uma linguagem que o usuário mesmo não sendo um geomorfólogo, possa olhar aquilo e ler. É claro que não dá para ser um leigo absoluto em leituras de mapa, mas os mapas temáticos precisam ter essa preocupação ao serem feitos.

TC: Dentro dessa perspectiva do mapeamento, é possível apresentar uma sistematização das técnicas em mapeamento geomorfológico?

Jurandyr Ross: No mapeamento geomorfológico, nós temos um problema que é o seguinte: quando você faz mapa da geologia de superfície, você vai pondo no mapa aquelas formações rochosas, cujo nome não

Bom, a perspectiva dos mapas geomorfológicos é o seguinte: quando você olha um mapa de qualquer tema, ele é um mapa que se comunica com o usuário, ou seja, o usuário que pega o mapa, olha e sabe o que o mapa está mostrando? “Ah, mais para isso tem a legenda.” Sim, mas se a legenda é complexa, o indivíduo não consegue entender. Mesmo olhando e lendo a legenda, ele não consegue entender o que tem naquele mapa. E tem um princípio fundamental da cartografia temática, e a Geomorfologia se enquadra nisso, que é o seguinte: o mapa tem que ser lido por si só. Ou seja, você não precisa recorrer, num primeiro momento, lógico, ao relatório para conseguir ler o mapa.

têm a menor importância, mas o nome “x”, “y”, “z” está lá representado... “olha, nesse pedaço aqui eu tenho um basalto na Formação Serra Geral”. A legenda está me dizendo o que é isso, e pronto. Ele não está me dizendo se está numa posição geográfica de relevo alto ou baixo, ele está me dando a informação principal. Quando você vai para um mapa de solos, é a mesma coisa porque as informações são planaltimétricas. São planas, chapadas. Quando nós vamos representar o relevo, o relevo, como o próprio nome já diz, aquilo está em relevo, no sentido de destaque, ele é tridimensional. As formas variam de tamanho, de altura, de declividade, da forma, ou seja, têm uma variabilidade enorme. E o desafio é grande para você representar os relevos. Hoje nós temos os tais dos MDTs⁵. Ou você entra lá no ArqGis ou no Qgis, ou sei lá, mas o fato é que você trabalha com as imagens que geram modelos tridimensionais que, por si só, não dizem nada. “Aqui é alto, aqui é rugoso, aqui é menos rugoso, aqui é mais escarpado, aqui é mais plano, aqui é alto e plano ou aqui é alto e pontiagudo, aqui é alto e convexo...”. Bom, são várias possibilidades, mas se você passa um mapa executado em módulo de 3D por um leigo, aquilo não vai ter relevância nenhuma. Então, mesmo para o especialista, o modelo 3D é ótimo, mas ele tem que ser interpretado, conhecido. É a mesma que eu pegar uma imagem do radar. Eu pego a imagem do radar e vejo, para quem é um bom observador das imagens de radar, consegue ver isso aqui tridimensionalmente. Bom, mas e daí? E daí que não basta eu perceber o que é alto ou baixo, eu tenho que perceber as relações que isso tem com sua origem, com sua genética. E aí entra a variável da análise. Então se o mapa não tiver uma interpretação baseada em conceitos, metodologia, abordagem teórica, só a técnica em si não resolve.

Então você precisa recorrer à técnica, e ela é importante. Quando eu comecei a trabalhar em Geomorfologia no Radam, as imagens de radar eram linha de frente, quase ninguém tinha acesso a isso. Quando eu olhei as imagens geradas, na primeira vez que entrei lá, eu já fui trabalhando num projeto que usava imagem de radar e eu nunca tinha visto uma porque não era disponí-

Então se o mapa não tiver uma interpretação baseada em conceitos, metodologia, abordagem teórica, só a técnica em si não resolve.

5 O Modelo Digital de Terreno (MDT) e o Modelo Digital de Superfície (MDS) são mapas que representam dados de altimetria de determinada área.

vel. Quando vi, quase morri de medo. “Será que vou dar conta do recado?” Bom, tive que aprender, mas tem que ter base teórica, base conceitual, tem que ter uma metodologia e capacitação técnica para elaborar os mapas.

Então, nós temos categorias de formas do mesmo tamanho, categorias de formas de várias gêneses e isso tudo tem que ser organizado mentalmente. É a questão da taxinomia do relevo. Tem que ser organizado. E como você faz isso? Ora, nós temos que ter um guia, uma orientação. Quando eu estava lá no RadamBrasil fazendo os mapas, nós já tínhamos as metodologias definidas e tínhamos que seguir. “Você tem que fazer como está determinado, conforme a metodologia que está sendo usada, que está em foco”. O Radam, ao longo de 15 anos, mudou quatro vezes a metodologia para mapeamento geomorfológico porque foi aprimorando, modificando e depois houve uma fase posterior, que se não me engano, já no IBGE, não tenho certeza, que houve uma padronização da metodologia, mas não sei o resultado disso.

De qualquer modo, o que acontece é que a metodologia e as normatizações vão muito em função da escala que você está trabalhando, e por isso você tem que ter uma noção inteira do que é representar o relevo. Eu não posso sair representando o mapa de relevo apontando aqui é ravina, aqui é voçoroca, aqui é morro, aqui é chapada, aqui é planície fluvial sem saber encaixar isso dentro de uma ordem lógica de tempo, idade e gênese. Então, ao fazer o mapeamento geomorfológico, eu preciso primeiro pensar na forma, segundo nos materiais que essas formas têm, na gênese dessas formas. Elas são produtos de acumulação fluvial, de acumulação marinha, de acumulação eólica, são produtos de denudação de clima árido? Enfim, é uma complexidade. Então não basta você querer fazer uma coisa que você não sabe, você tem que ter um domínio teórico, conceitual e técnico. E tem uma coisa que demorou de acontecer, porque atlas, mapas do relevo... Passarge⁶ já fazia lá no início do século 20, mais de 100 anos atrás, eles já produziam na Alemanha um atlas do relevo. Que mapas ele fez para representar o relevo? Ele pegou uma carta topográfica e fez carta hipsométrica, que é a carta dos níveis altimétricos representados por cores, onde as cores mais leves representavam as partes baixas, as mais fortes as partes altas. Ele fez um mapa de declividade, que a gente usa até hoje também,

6 Siegfried Passarge foi o formulador de uma ciência e de uma teoria da paisagem, que balizou praticamente todas as propostas subsequentes.

um mapa da morfologia das formas que está lá na Alemanha. Ou seja, ele foi colocando, como um naturalista focado na Geomorfologia, tudo o que ele conhecia da Geomorfologia da época, há 100 anos atrás, que quando quem dominava a parte teórica da Geomorfologia era o Davis⁷ e o Albrecht Penck, lá na Alemanha, e depois o Walter Penck.

Esse trabalho de mapear não é um trabalho aleatório, eu tenho que ter uma ordem sistemática, uma taxonomia. Então, essa coisa da taxonomia começou a evoluir a partir da década de 60 do século passado, porque em 1956 teve um congresso internacional da UGI no Rio de Janeiro e instituíram uma subcomissão para questões do mapeamento geomorfológico. Essa subcomissão trabalhou alguns anos na frente e concluiu que todo mapa geomorfológico tem que representar a morfologia, os tipos de formas, e para representar os tipos de formas no mapa tem que ter um tipo de código, ou uma letra símbolo, ou um símbolo linear, ou um símbolo pontual, ou um polígono com um código x... Bom, além da morfologia, todo mapa geomorfológico tem que ter medidas, morfometria, a medida das formas. Por exemplo, uma carta topográfica é uma carta morfométrica porque ela mostra variações alquímicas. Mas tem outros recursos para explicar a morfometria, por exemplo, cartas climográficas, que são as cartas da declividade, cartas hipsométricas, cartas de densidade de drenagem, cartas de dissecação vertical e horizontal, ou seja, tem uma grande variedade de modos de representar o relevo morfometricamente. Os americanos gostam muito de uma abordagem da Geomorfologia fluvial, que trabalha mais com a densidade de drenagem, densidade de canais, entalhamento dos canais, hierarquia de drenagem. Tudo isso faz parte de uma composição analítica do relevo.

Então, a comissão do UGI continuou, deu outras indicações, por exemplo, morfologia, morfometria, morfogênese, que é a gênese da forma, e morfocronologia, que é a idade das formas. Claro que a primeira e a segunda recomendação, morfologia e morfometria, técnica, sem problema! Faz e acabou. Agora, a idade das formas e gêneses das formas é a hora que o bicho pega, é a hora que complica mais. E aí evidentemente entra a pesquisa de campo, de laboratório que vai amarrando as informações para tirar as

7 Willian Morris Davis foi um geógrafo norte-americano, muitas vezes chamado de “pai da Geografia estadunidense” não só pelo seu trabalho e esforços no estabelecimento de Geografia como uma disciplina acadêmica, mas também por seu progresso na Geografia e no desenvolvimento da Geomorfologia.

conclusões, que às vezes não corretas, mas são aquelas que o trabalho naquele momento permitiu, ou que aquele pesquisador conseguiu. Tudo é definitivo enquanto dura, já dizia o Vinicius [de Moraes]. Então, na pesquisa científica é assim também. Tudo é definitivo enquanto dura. A ciência é assim, ela vai evoluindo, às vezes rápido, às vezes demora. Você produz um monte de informação e para naquilo lá. Às vezes você faz um monte de informação, alguém pega e sintetiza e gera uma nova classificação do relevo do Brasil. Eu fiz essa ousadia. É uma ousadia que é decorrente da capacidade de manipular dados, manipular no bom sentido. Dados que me permitiram hierarquizar, simplificar, sintetizar e pronto, surgiu um novo produto.

O Tricart, na década de 60, chegou e disse assim: “É importante também a dinâmica atual das formas”, porque a morfogênese vai mostrar a dinâmica ao longo do tempo. Agora, a dinâmica atual, que é um reflexo das condições climáticas, de rochas e solo atuais, é importante porque vai nos permitir entender para onde está indo o relevo. Entendemos sua gênese, mas precisamos entender para onde ele vai. Para onde ele vai na perspectiva evolutiva e das suas fragilidades frente a usos possíveis que o homem pode fazer dela, a forma de relevo. Todo mapeamento tem que ter uma taxonomia, uma ordem de grandeza que representa formas grandes, média e pequenas, dependendo da escala.

TC: Aproveitando que falamos do mapeamento geomorfológico, pode nos dar exemplos de aplicação prática?

Jurandyr Ross: Eu sempre tive a preocupação de fazer um trabalho que não seja só acadêmico. Eu acho a academia muito importante, ela acrescenta novos conhecimentos, mas nós temos que ter um horizonte, que é o da aplicabilidade da pesquisa. E tem pesquisa que você aplica diretamente. Mas a aplicação do mapa geomorfológico começou a ficar mais clara e necessária quando começou essa “coisa” do ambiental. Porque veja, até a década de 70, nem Ab’Saber, nem Bigarella, nem Regina Mousinho, nem Margarida Penteadó, nem Christofoletti eram muito preocupados em fazer mapas geomorfológicos. Eles faziam desenhos, croquis, eles descreviam e explicavam. A partir do RadamBrasil, em 1970, mais precisamente, aqui na

Todo mapeamento tem que ter uma taxonomia, uma ordem de grandeza que representa formas grandes, média e pequenas, dependendo da escala.

Geografia da USP ficava fazendo experimentos com mapas geomorfológicos de média a grande escala, 1:50.000, seguindo metodologia de mapeamento dos franceses, Tricart e companhia, mas era uma metodologia para média e grande escala, não era para média e pequena. O Radam teve que trabalhar em escala média para publicar em escala pequena. 1:250.000, e publicar 1:1.000.000. Ora, então não havia uma metodologia no mundo que desse conta dessa demanda, os únicos que faziam algo nessa direção eram os australianos, que faziam mapas das unidades de terras e dos sistemas de terras. Não chamavam nem de Geomorfologia. Eles usavam mosaicos de fotografia aérea. Ou seja, fotografias áreas compostas em grandes mosaicos, olhavam, delimitavam, faziam campo e pronto.

Com o advento da imagem de radar e de satélite, o Brasil entrou nisso em 1970, tanto com o INPE como com o RadamBrasil, as demandas para elaborar mapas foram em outras escalas que não eram as mesmas que os europeus faziam. Os europeus estavam fazendo escala de detalhe ou semi-detalhe, e nós não tínhamos quase nada feito. Tínhamos alguns exemplos feitos no estado de São Paulo pela equipe que trabalhava com o professor Queiroz, com a professora Lylian Coltrinari e outros que tinham essa preocupação de produzir mapas geomorfológicos em escalas de média para grande e com o sistema francês.

Bom, nós temos que fazer mapas que sejam aplicáveis, e aplicáveis significa: “olha, eu fiz o mapa geomorfológico aqui e identifiquei os diferentes compartimentos de relevo, diferentes unidades e isso me permite dizer que essa área da bacia hidrográfica do rio “x” é uma área muito complicada para ser usada para agricultura ou pecuária, para instalar uma rodovia, para aplicações múltiplas...”. Quando eu vim para a Universidade de São Paulo, eu era o único que trabalhava com imagem de radar, ninguém estava preocupado com imagem de radar, nem se interessavam porque elas eram confidenciais, pertenciam ao governo brasileiro, ao Ministério de Minas de Energia e tinham um carimbo enorme “CONFIDENCIAL”. Até parece que alguém pegando aquelas imagens ia sair descobrindo coisas! Descobria nada! Ninguém entendia nada! De qualquer modo, eu fui o primeiro, um dos poucos aqui em São Paulo que tinham experiência com imagem de radar aqui em São Paulo, pela minha experiência no RadamBrasil, e mais do que isso, porque eu entrei na USP e disse que iria reproduzir minhas experiências vividas no RadamBrasil porque eu achei muito importante.

Eu tive uma pós graduação, digamos assim, trabalhando. Uma acadêmica e outra trabalhando. Ora, isso começou a criar uma massa de informações, e aí, de repente, as empresas que precisavam de mapeamentos por causa da legislação ambiental que estava chegando, começaram a me procurar. E foi aí que eu comecei a fazer também apoio técnico fora da universidade, com autorização, é claro! E esses apoios eram apoios de fazer uma orientação técnica, chegava a ser uma aula prática de mapeamento. E aí nós começamos a fazer vários mapas, todos eles ligados às áreas de bacias hidrográficas que estavam sendo aproveitadas para hidroelétricas ou que seriam aproveitadas. Então fizemos mapa da Bacia do Xingu, mapas do Ji Paraná, fizemos mapas do baixo Jari, do Rio Iguaçu, da Bacia do alto Uruguai. E na questão urbana fizemos dois mapas em áreas com escala de detalhe de 1:25.000 com fotografia aérea, uma da Bacia do Rio Cotia e outra em Guarulhos, aquele rio que passa próximo ao aeroporto de Guarulhos.

Bom, e nesses estudos feitos aqui, eles foram feitos pela Emplasa⁸, e eu fiz um acompanhamento de orientação na parte de Geomorfologia como consultor não-remunerado, porque eu já era professor da Universidade, um órgão do estado, então seria uma acumulação de pagamento de salário e não poderia. Então foram 2 anos, de 85 e 86, com o mapeamento dessas bacias hidrográficas, e foram as primeiras duas experiências que eu passei a usar o Tricart como análise da morfodinâmica e da ecodinâmica. E daí, desses dois trabalhos, começou a nascer a ideia da fragilidade ambiental, porque lá no Radam eu já tentava fazer alguma coisa assim, mas não rodou. A gente não tinha tempo para ficar elucubrando e inventando novas alternativas.

Mas esses dois trabalhos feitos aqui na grande São Paulo, através da Emplasa, me permitiram começar a trabalhar a Geomorfologia em uma perspectiva mais avançada. Nosso caso aqui era voltado para as questões das inundações do Rio Camuçu de cima, que é aquele de Guarulhos que eu não estava lembrando o nome agora, e do Ribeirão Cotia, que é a oeste da região metropolitana. E foi aqui que nós fizemos esses dois trabalhos experimentais em que a gente fez relatório, não sei se serviu de alguma coisa ou não, mas provavelmente não, mas foram feitos com essa perspectiva.

Engatando nisso, 85 e 86, eu comecei a trabalhar nessas consultorias externas e, ao mesmo tempo, no laboratório de Geomorfologia, treinando

8 Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano AS.

alunos que gostavam do assunto. Treinamento que não valia nota, não valia carga horária, não valia nada. Era um estágio supervisionado que era um plus. E esse estágio supervisionado começou com três alunos em 84. E quando eu passei o curso da grade curricular, em 89 ou 90, o curso tinha 40 estagiários anual, ensinado alunos os mapas de relevo usando as imagens de radar. Então era um trabalho educação técnica do uso de equipamento. Isso foi muito útil para mim também porque, decorrente dessa preocupação de ensinar a fazer mapas, e mapas aplicados em bacias hidrográficas, problema de inundação, problema de hidroelétrica, também foi me permitindo repensar a questão da taxonomia, que era uma coisa que estava pipocando na minha cabeça no doutorado. Me fez trabalhar que nem um maluco para sintetizar os mapas do Radam e produzir um mapa simples, que virou um mapa da classificação do relevo brasileiro. E aí, tudo isso é produção de conhecimento e informação que tem sido útil para a Geografia brasileira e para várias coisas no Brasil.

Nesse contexto, nós fizemos o mapa geomorfológico do estado de São Paulo na escala 1:250.000. Ainda não tínhamos o ArqGis disponível, não tínhamos nada, apenas o Autocad disponível, e nem era no Departamento de Geografia. Por isso, para publicar o mapa geomorfológico do estado de São Paulo na escala de 1:500.000, mas que foi produzido na escala de 1:250.000, e o mapa é usado até hoje, nós tínhamos que fazer uma parceria com o IBt⁹, que fez toda a parte técnica da cartografia que nós tínhamos analogicamente no laboratório. Ou seja, digitalizou polígono por polígono e colocou isso em uma base cartográfica que eles já tinham disponível.

Então são muitas as aplicabilidades. Uma primeira que nós fizemos, e eu ainda estava no Radam, foi uma redefinição do traçado da BR-364, e isso foi em 78 ou 79, em que eu estava trabalhando na Folha de Cuiabá e o DNER¹⁰ pediu uma análise geomorfológica para o traçado da rodovia porque ela ia começar a ser asfaltada entre Cuiabá e Porto Velho, e eles precisavam de um traçado mais retilíneo, passando melhor pelos lugares, e eu, por sorte, fui indicado pela minha chefe na época, Diana Melo, que era nossa coordenadora de equipe, para coordenar esse trabalho. E foi uma delícia porque nós mapeamos de Cuiabá a Porto Velho em uma escala

9 Instituto de Botânica (IBt) do estado de São Paulo.

10 Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

de 1:250 e fizemos a primeira equipe multidisciplinar e integrada com o pessoal da pedologia, geologia, vegetação e Geomorfologia, a Geomorfologia liderando esse trabalho porque ele era aplicado para a implantação ou retificação de uma rodovia para asfaltá-la. Então, se eu me lembro, esse foi o primeiro trabalho aplicado que eu fiz de Geomorfologia. O segundo, no Radam ainda, foi em 82, quando fizemos o mapeamento da Bacia do baixo Jari, mapeamento geológico, geomorfológico, pedológico, em que eu fiquei responsável pela parte de Geomorfologia porque era também um trabalho aplicado. E é isso, algumas das inúmeras aplicações que a gente tem graças, em grande parte, a essa questão ambiental que ganhou espaço.

TC: Professor, a gente vive um momento em que a ciência está sofrendo muitos ataques de pessoas que querem tomar esse espaço que ela conquistou nos últimos séculos, trocando o que foi gerado pelo conhecimento científico por “achismo”, por opinião sem embasamento. E a gente vê que isso está afetando todos os campos da ciência, não só as ciências humanas, mas também as ciências sociais aplicadas, até as ciências médicas estão pensando com isso. Dentro dessas perspectivas, como nós pesquisadores podemos retomar esse espaço? E focando mais ainda, como o mapeamento geomorfológico, que é nossa área de interesse aqui hoje, pode ajudar para que esse link entre a academia e a sociedade seja retomado? Como a gente pode fazer com que esse conhecimento seja traduzido para as pessoas em geral?

Jurandyr Ross: Nós temos uma tendência na área acadêmica, primeiro de nos acharmos o “supra sumo”, e a segunda coisa que eu observo é que não há uma preocupação em se dar visibilidade para aquilo que se produz. Você faz as coisas, escreve, pesquisa e publica em uma revista científica. Hoje nós estamos em um mundo da internet, em que o volume de informações disponibilizadas é enorme. Estava tudo escondido e agora é possível de se encontrar e usar. Acontece que vem junto com esse “borbulhão” de notícias e informações, que às vezes são resultados de pesquisas sérias e sistemáticas, um monte de outras coisas que são agregadas a elas de uma forma nem sempre adequada, que vai embolando e formando a famosa “bola de neve”. Ou seja, quando imagino uma avalanche de neve ou de terra descendo e escorregando vertente abaixo na Serra do Mar, ela não seleciona nada, vai levando tudo, água e o material sólido ligeiramente liquidificado, terra, rochas, vegetais, construções, pessoas e assim por diante.

Então nós temos uma dificuldade grande hoje de separar o que é o joio do que é o trigo. E como temos uma ampla liberdade de manifestação, que é muito bom, nós temos um problema sério que é a divulgação daquilo que nem sempre é o correto. Isso não tem como contornar. Às vezes isso não é nem um problema de fake news, mas é divulgação e interpretações de coisas mal estudadas, mal conhecidas, mal elaboradas e com uma preocupação rápida de passar isso para a frente. Uma posição que nem sempre tem validade porque ela não tem respaldo técnico e científico suficientemente grande para justificar aquilo. Então, eu tive muitas críticas ao longo da minha atividade profissional porque eu sempre tive muita preocupação em dar visibilidade ao que eu faço. Eu não tenho nada para esconder o que eu faço, a não ser no campo privado, íntimo, e isso é uma outra história. Mas no campo profissional, eu não tenho porque esconder o que eu faço.

Então nós temos uma dificuldade grande hoje de separar o que é o joio do que é o trigo. E como temos uma ampla liberdade de manifestação, que é muito bom, nós temos um problema sério que é a divulgação daquilo que nem sempre é o correto. Isso não tem como contornar. Às vezes isso não é nem um problema de fake news, mas é divulgação e interpretações de coisas mal estudadas, mal conhecidas, mal elaboradas e com uma preocupação rápida de passar isso para a frente. Uma posição que nem sempre tem validade porque ela não tem respaldo técnico e científico suficientemente grande para justificar aquilo.

Então quando eu fiz a classificação do relevo em 1985, 86, 89, eu levei muitas críticas, de que era um trabalho muito precipitado, que eu estava copiando coisas do Raddam, os caras nem liam o artigo para ver que estava tudo citado lá, mas não tinha internet, então perderam. Bom, mas hoje não. Hoje você faz uma coisa que é séria e às vezes deturpam o que é sério. E às vezes você faz coisas que são meio panfletagem, meio populista, meio simplório demais, meio distorcido, meio enviesado e, como é algo que as pessoas querem ouvir ou gostam de ouvir, é ali que roda e se destaca. Eu sou a favor do seguinte: quem faz pesquisa importante tem que dar visibilidade a ela, tem que publicar.

Quando aparece um jornalista, atenda ele! Se ele distorcer a informação, paciência, o erro é

Eu sou a favor do seguinte: quem faz pesquisa importante tem que dar visibilidade a ela, tem que publicar.

dele, não seu. Às vezes você gasta uma tarde inteira com jornalista e ele faz uma reportagem de dois segundos e ainda fala coisa errada. Mas é o risco. Eu sempre converso quando eu encontro um jornalista que é da Fapesp, jornalista científico de lá, Carlos Fioravante. Eu estava no Departamento de Geografia, mais ou menos em 1996, tinha terminado de fazer o livro *Geografia do Brasil*¹¹, estava na editora. E esse jornalista, que trabalhava na editora Abril, me ligou lá no Departamento e queria saber umas informações sobre o relevo na Amazônia. Eu era o único que estava lá naquela hora, era de manhã, eu sempre trabalhei bastante presente. Esse jornalista que é, digamos assim, meu amigo, me perguntou o seguinte: “Você pode explicar aqui pelo telefone como é o relevo da Amazônia? Porque eu estou fazendo um artigo para a revista Nova Escola...”. E eu fiquei explicando, eu não entendia a Amazônia, mas entendia um pouco. Mas ele começou a não entender e a perguntar: “Eu posso ir aí? Você pode me explicar pessoalmente?”. E eu falei: “Pode, vamos marcar uma hora e você vem”. Marcamos e ele veio um dia à tarde, ficou a tarde inteira no laboratório de Geomorfologia. Eu dei um curso de Geomorfologia em 4 horas. Aí ele falou: “Gostei muito, vamos publicar esse seu trabalho? Eu acho muito importante”. E publicou depois de um tempo. Se eu não o tivesse atendido, o meu artigo sobre o relevo do Brasil, por exemplo, que já estava na revista do departamento há uns sete anos e ninguém leu, mas como saiu na revista Nova Escola e saiu até uma reportagem na revista Veja, ele ficou importante. Aí todo mundo queria saber. Foi dado visibilidade a um trabalho que foi feito de forma séria. Ainda que o professor Ab’Saber fizesse enormes críticas a esse meu trabalho, ele fez críticas porque era posição dele. Às vezes eu ficava chateado quando ele falava em público, às vezes eu até estava presente, mas fazer o quê? São os ossos do ofício. Então, eu acho que dar visibilidade ao que se produz na ciência e na tecnologia é importante e fundamental, aí usa quem quer e precisa. Pode ser que nunca usem. Paciência. Mas é por aí: dar visibilidade é fundamental.

TC: Quais são as principais dificuldades enfrentadas para a realização do mapeamento geomorfológico hoje?

11 ROSS, Jurandyr, **Geografia do Brasil**. São Paulo: EduSP, 1996.

Jurandyr Ross: As dificuldades são de várias ordens. Primeiro, perceber a demanda pelo produto. Há demanda pelo produto? “Ah, não há”. Mas por que? Porque não divulgam, não mostram a importância. A gente compra alguma coisa para usar em casa que é novo, por exemplo? Quando alguém chega lá na televisão e diz: “Olha, isso aqui é muito bom para espremer laranja”, e mostra um espremedor. Naquela propaganda ele criou uma necessidade. Então, as necessidades precisam ser criadas. Precisam mostrar, pôr em evidência meu texto para dizer: “Mapa do relevo tem utilidade. Mapa do relevo tem que fazer parte desse conjunto de estudos, de tal lugar, de plano diretor, de unidade de conservação...”. Ou seja, “n” possibilidades de aplicação. Então a primeira coisa é que nós temos que mostrar isso. Se ninguém mostra, ninguém é obrigado a saber. O engenheiro civil, hidráulico, eles não são obrigados a saber se existem especialistas em Geomorfologia ou não. É diferente da Arqueologia, que tem uma lei que diz: “Tem que estudar os sítios arqueológicos quando vai se fazer alguma obra”. Se a gente tivesse uma lei para a Geomorfologia, a gente estava com emprego garantido até a morte, mas não tem. Temos a profissão de geógrafo, que é um leque enorme. Bom, a primeira dificuldade é essa, mostrar que tem uma gama enorme de profissionais no país que trabalham com Geomorfologia no ensino, na pesquisa e na extensão.

A segunda, quando é na área acadêmica, é dinheiro para publicar, para pesquisar. Esse é um velho problema, mas dinheiro, quando você trabalha na universidade ou instituto de pesquisa, ele é para ir para o campo e não é tanto assim. Dinheiro para fazer análise de laboratório. Não é uma fortuna. É possível fazer muita pesquisa sem gastar muito dinheiro, mas é que a gente gosta de ter dinheiro disponível para fazer as coisas bem feitas. Outra dificuldade é que temos que ter gente formada. Se não tiver quem faça Geografia ou geologia ou até engenharia ambiental e vai lá e faz uma especialização ou uma pós-graduação em Geomorfologia, a gente não tem profissionais formados. Então tem que ter profissional formado e, para isso, tem que ter cursos de formação e especialização. O cara tem que saber fazer. Ele não tem que ir lá e achar. Precisa demonstrar. Para fazer pesquisa precisa produzir o documento. Tem essas várias dificuldades, mas a principal delas é que tem que ter gente capacitada para trabalhar e que quando essa demanda chega, que ele faça o melhor que pode fazer. Porque é com frequência que acontece: quando tem uma demanda, o cara faz algo meia boca para poder atender “x” ou “y” e pronto. E não é por aí.

TC: Você tem algum conselho, alguma receita para dar aos pesquisadores iniciantes de como dar um trato ao mapeamento geomorfológico?

Jurandyr Ross: Acho que a primeira receita que eu dou é o seguinte: se você gosta do assunto, vai atrás! Vai lá que você consegue fazer um monte de coisa! Mas se você gosta mais ou menos, não vai porque não vai rodar porque é trabalhoso, demorado. Mas nós temos hoje no Brasil um corpo de profissionais na Geografia e com especialidade na Geomorfologia que é grande, não é qualquer país que tem isso. A Geografia brasileira é forte, a Geomorfologia brasileira é forte, e isso se deve a essa constante preocupação que nós temos, nós, professores das universidades públicas, sobretudo, que são as que fazem pesquisa, porque nas privadas, na maior parte, os professores só dão aula e não fazem pesquisa. Graças a esses 30, 40 anos que nós estamos trabalhando e fomentando é que se tem um caldo de conhecimento e informação que possibilita que as coisas andem. Não é qualquer corte de verba temporária que vai acabar com isso. Agora, para isso não acabar é preciso ter persistência.

Eu sempre me lembro que na década de 70, 71, eu acho, queriam acabar com a Geografia no ensino fundamental e médio, substituindo por estudos sociais. Grande parte dos nossos colegas na época, que estavam fazendo graduação, migraram da Geografia da USP para fazer estudos sociais nas faculdades particulares. Eu falei: “eu não vou fazer isso. Eu vim para fazer Geografia, e não estudos sociais”. E fiquei. E olha, a Geografia não acabou, pelo contrário, passaram-se 6, 7 ou 8 anos e ela virou profissão regulamentada. Então não dá para esmorecer. Outra preocupação é não ficar muito preocupado em ganhar dinheiro, porque ganhar dinheiro é uma decorrência da sua capacitação profissional. Se você tem capacidade profissional, a chance de você conseguir ter um trabalho é maior. E é isso.

É possível fazer muita pesquisa sem gastar muito dinheiro, mas é que a gente gosta de ter dinheiro disponível para fazer as coisas bem feitas.



Vanda Carneiro de Claudino-Sales é Bacharel em Geografia pela Universidade de Brasília (1981), com especialização em Geologia Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mestrado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1993), doutorado em Geografia Ambiental na Université Paris-Sorbonne (2002) e pós-doutorado em Geomorfologia Costeira na Universidade da Flórida (2006). Professora aposentada do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC), foi professora visitante na Universidade da Flórida, na Universidade Paris-Sorbonne e no Mestrado em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Integrou a Comissão de Avaliação da Pós-graduação em Geografia CAPES (2006-2010). É vice-presidente regional da Fundação Americana de Pesquisa Costeira CERF (Coastal Education and Research Foundation) e pesquisadora desenvolvimento Regional Nível A do CNPq junto à Universidade Estadual Vale do Acaraú, Ceará. É Editora-chefe da William Morris Davis - Revista de Geomorfologia. Tem experiência em Geomorfologia Estrutural, Megageomorfologia, Geomorfologia Costeira e Análise Ambiental.

Megageomorfologia: entrevista com a Dra. Vanda Carneiro de Claudino-Sales¹

Vanda de Claudino-Sales

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Lucas Lopes Barreto

Luís Ricardo Costa

Território Científico (TC): Professora, você poderia falar um pouco sobre a sua experiência pessoal e campo de atuação?

Vanda Claudino: Então o nosso tema de hoje é a Megageomorfologia nessa pandemia de 2020. Que parece que pode se reproduzir num futuro breve, pelo nível de intervenção que se faz hoje no meio ambiente mundial. É um produto direto da de gravação ambiental. A gente tem essas atividades online, nessa pandemia, com a cara de que vai ficar, vai permanecer. Não só pelo interesse que as lives promovem, mas também pelas condições socioambientais do mundo.

E eu começo falando para vocês, nessa pergunta, sobre a minha trajetória. Eu desde criança sempre tive muita atenção e muito interesse pela paisagem natural. Meu pai era político, um político tradicional. Viajava todo



¹ A entrevista foi realizada em 13 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/qdwp3itCOT0> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

final de semana para as bases, para conversar com os eleitores, para ouvir as demandas, para encaminhar os processos e eu acompanhava ele. Ao invés de ficar debaixo da saia da mãe, eu acompanhava o meu pai nas viagens pelo interior do Ceará e ia percebendo a paisagem natural que eu não sabia muito bem o que era aquilo.

E ele tinha uma fazenda no topo da Serra da Ibiapaba, na cidade de Crateús, na Região Central do Ceará, na divisa com Piauí, já no Centro da Bacia do Parnaíba. E a gente subia uma estrada muito tortuosa para alcançar a fazenda no topo da serra e era sempre uma grande emoção para mim quando a gente ia passar as férias, tendo que subir a Serra dos Tucuns, que é uma parcela do Planalto da Ibiapaba, nessas minhas idas de infância.

A Serra do Tucuns que a gente subia na infância para a fazenda do meu pai, que era no topo da serra um ambiente arenoso em função da degradação que sofriam as camadas arenosas da bacia do Paleozoico. Eu não tinha nenhuma ideia sobre esses processos ainda, aliás, naquela época, a sensibilidade para a natureza era reduzida a animais. E nem plantas, inclusive. Eram animais. E a gente não prestava muita atenção, ninguém prestava atenção para a paisagem adjacente e para o relevo, mas isso me chamava muito a atenção e foi finalmente um ato da tecnologia que me mandou para a Geografia e para Geografia Física.

Quando eu tinha 14 anos eu fiz o meu primeiro voo de avião, o percurso Fortaleza/Brasília, inclusive o avião demorou a pousar, a gente passou uns 15 minutos circulando baixinho e eu fui vendo a paisagem. Fiquei completamente maravilhada por aquele espaço que eu estava vendo, natural, com cristas, com desníveis, com topografias, com depressões, separadas por cidades, eu não entendia muito bem que eram cidades, ainda. Eu viajei na janelinha do avião e pude perceber a paisagem toda e fiquei completamente maravilhada e decidi, naquela época com 14 anos, que era isso que eu queria estudar. Eu já estava pensando na Universidade e era isso que eu queria estudar na minha vida.

No ensino secundário, eu fui para um colégio muito progressista e tive um excelente professor de Geografia, o professor Paulo Alvim que era também apaixonado por Geomorfologia. Ele é um dia levou para a sala de aula uma fotografia aérea e eu entendi que aquela fotografia aérea foi o que eu vi, o que eu visualizei no avião. E realmente nesse momento eu decidi fazer

meu curso. O professor Paulo indicou que a ciência que fazia o estudo e análise da paisagem através da aerofotogrametria era a Geografia e eu prestei então vestibular, com a idade de 16 anos, para a Universidade de Brasília, onde adentrei no curso de Geografia sob protestos da família, tradicional, que queria me ver em curso de Medicina ou de Direito, mas eu era já muito briguenta naquela época e decidi ir para a Geografia.

Mais tarde a minha família toda me parabenizou e aceitou, e não só aceitou, mas ficou muito feliz com a minha decisão de fazer Geografia, de forma que foi tudo muito positivo. Eu entrei na UnB, que era, ainda é, mas na época era mais ainda, uma Universidade de ponta, no curso de Geografia, e tive a felicidade de encontrar a professora Margarida Penteado como nossa professora no curso de Geografia da UnB. Eu fui monitora da Margarida Penteado durante três anos e a monitoria com ela foi fundamental para moldar a minha percepção geomorfológica e a minha base de conteúdos. Ela fazia da monitoria uma atividade muito séria. Preparávamos as aulas em conjunto, discutimos assuntos, me colocava para dar aula, em alguns episódios, me fazia perguntas no meio das aulas para ver se eu estava acompanhando e se tinha condições de auxiliar os alunos nessa tarefa de monitoria. Me colocava para auxiliar na correção de provas. Ela passava a visão final, mas me colocava com essa responsabilidade, de forma que foi absolutamente fundamental na minha vida esse contato com a saudosa professora Margarida Maria Penteado Orellana nesses anos de UnB.

Quando eu terminei meu curso, com a idade de 20 anos, eu tinha muito interesse na área de Geomorfologia costeira. Era o aspecto que mais me interessava no âmbito da Geomorfologia a essa época, então eu voltei para Fortaleza. Eu morava em Brasília, na época, morei sete anos em Brasília, e eu voltei para o Ceará para poder ter condições de estudar Geomorfologia costeira. Fui me agregando ao Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, o Labomar, onde eu fui depois de algum tempo contratada como Técnica de Nível Superior Geógrafa. Eu trabalhei como técnica do Labomar durante dois anos e abriu um concurso, então nessa época, no Departamento de Geografia da UFC. Eu fiz o concurso, fui aprovada e entrei na UFC, no Departamento de Geografia, onde prestei e fiz toda a minha vida acadêmica até me aposentar oito anos atrás.

Nesses anos que eu passei na Geografia da UFC eu fazia uma discussão muito forte em relação à Geografia Física. Eu era uma militante já do

movimento ambiental. Comecei a militar a partir de Brasília, no âmbito da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Quando eu fui para o Ceará, que entrei na UFC, eu já era cada vez mais ativa na AGB Fortaleza. Fui a diretora da AGB Fortaleza durante três anos, muito ativa no movimento ambiental, e eu fazia uma discussão em nível nacional participando da AGB nacional, da qual eu fui secretária na gestão do professor José Borzacchiello da Silva em finais dos anos 80. Eu fazia uma grande discussão interna na AGB, nos congressos nacionais, inclusive, brigando muito de frente com Ruy Moreira, na época, e fazia uma briga externa na Geografia nos seguintes termos: eu brigava com geógrafos físicos para introduzirem a perspectiva humana na produção do conhecimento. Eu, muito crítica no movimento ambiental, achava que a Geografia Física tinha que passar a perceber a sociedade nas suas intervenções. Na década de 80 e 90 os geógrafos físicos faziam uma produção científica completamente acrítica, não tinha qualquer participação da sociedade. Não tinha Antropoceno em discussão, não tinha nenhuma inquietude em relação aos rumos que a sociedade colocava para uso, ocupação e produção do espaço geográfico físico natural.

Então eu brigava de frente com os geógrafos físicos para que eles agregassem a ideia de Geografia Física social na sua produção e brigava de frente na AGB para introduzir a Geografia Física no âmbito dos encontros

Na década de 80 e 90 os geógrafos físicos faziam uma produção científica completamente acrítica, não tinha qualquer participação da sociedade. Não tinha Antropoceno em discussão, não tinha nenhuma inquietude em relação aos rumos que a sociedade colocava para uso, ocupação e produção do espaço geográfico físico natural.

e das atividades da entidade, porque a Geografia da AGB era só Humana, não aceitava nem meio ambiente, então eu vivia num campo de batalha durante esses anos da década de 80 e 90 em duas frentes: uma com geógrafos humanos para aceitarem a Geografia Física, outra com geógrafos físicos para acatarem a perspectiva social na sua produção.

Nesse período eu saí. A gente estava no Ceará sem pós-graduação. De qualquer forma, a pós-graduação no Nordeste não existia em meados dos anos 80. Quem queria fazer pós-graduação tinha que ir para o Sudeste do Brasil e eu fui para a USP fazer o mestrado em

Geografia Física. Quem me aceitou na época foi o professor José Roberto Tarifa, que era um climatólogo, não era geomorfólogo, mas me deu toda liberdade para encaminhar a Geomorfologia. Me colocou em contato com os bons geomorfólogos da época e eu pude avançar nessa perspectiva. Tive inclusive uma sensibilização grande em função dos cursos que eu fiz com professor Roberto Tarifa em relação a climatologia, tanto é que no meu mestrado eu instalei uma estação climática na zona costeira de Fortaleza, que eu gerenciei durante um ano, indo todo dia de manhã e de tarde com auxílio de alguns colegas, como a Zilda Souza, indo todos os dias coletar os dados da estação climática para definir as condições climáticas da zona costeira de Fortaleza, pensando que isso poderia ser como foi o exemplo da zona costeira do estado e, a partir daí, definir mais as condições externas na organização do espaço natural da cidade de Fortaleza. Eu sou muito grata por ter tido esses anos com o professor Tarifa porque eu até então era fechada para a dimensão climatológica na produção do espaço geomorfológico e isso foi muito positivo na minha vida acadêmica, ter essa abertura para a dinâmica externa a partir da consideração dos elementos do clima.

Quando eu defendi meu mestrado, logo na sequência, a UFC me liberou para fazer o doutorado e eu fui para a Universidade de Paris Sorbonne, em Paris, onde morei cinco anos e fiz o meu doutorado também na temática de zona costeira do estado do Ceará. E lá aconteceu um fato fundamental que mudou a minha perspectiva geomorfológica e o meu rumo de vida dentro da Geomorfologia. Meu orientador, o professor Jean-Pierre [Rene Charles] Peulvast, era um geomorfólogo, mas trabalhava na área estrutural, e ele me pediu, já que eu ia estudar a zona costeira do estado, para eu descrever a origem da zona costeira do estado, e aí eu comecei a ter contato pela primeira vez com a tectônica de placas. Para definir a origem da zona costeira do estado do Ceará, que era meu objeto de estudo, eu precisei adentrar nas pesquisas sobre a origem da zona costeira, que eu descobri, estava associada com a divisão do Gondwana, associada com divisão do Pangeia, com a separação da África em relação à América do Sul, e isso foi uma descoberta absolutamente fantástica na minha vida profissional. Eu descobri, no âmbito da Sorbonne, a perspectiva de Geomorfologia estrutural e comecei a produzir a partir de então, em meados e em finais dos anos 90 e início dos anos 2000, uma Geomorfologia que já era a tendência, a Megageomorfologia. Foram os anos mais deliciosos de pesquisa científica

que eu tive na minha vida, esses anos em Paris, sozinha, sem movimento ambiental, sem família, só eu e os livros, descobrindo as fantásticas observações associadas com a Geomorfologia estrutural, com a divisão dos continentes, com a tectônica de placas, e a partir daí eu comecei a fazer uma briga inversa na Geografia nacional.

Eu, que briguei durante décadas para que a Geografia Física fosse social, hoje eu brigo para que a Geografia Física também seja ciência natural. Eu brigo para que haja espaço na produção geográfica brasileira para a produção da Geografia Física e da Geomorfologia pura. Eu brigo para que a gente possa fazer ciência sem sociedade porque a ciência é, ao final, dedicada à sociedade. Hoje eu percebo

Eu, que briguei durante décadas para que a Geografia Física fosse social, hoje eu brigo para que a Geografia Física também seja ciência natural.

Eu brigo para que haja espaço na produção geográfica brasileira para a produção da Geografia Física e da Geomorfologia pura. Eu brigo para que a gente possa fazer ciência sem sociedade porque a ciência é, ao final, dedicada à sociedade. Hoje eu percebo que você não precisa agregar no seu objeto de estudo a sociedade, necessariamente, porque você faz na perspectiva social, a Geografia pura, a Geografia Física pura.

que você não precisa agregar no seu objeto de estudo a sociedade, necessariamente, porque você faz na perspectiva social, a Geografia pura, a Geografia Física pura. E hoje eu tenho essa nova batalha para não encerrar as brigas na minha vida acadêmica. Eu ensinei durante 28 anos na UFC, casei com um americano que mora nos Estados Unidos, nunca quis morar no Brasil, então durante esses 28 anos eu fiz pesquisas, participei da pós-graduação da Geologia da UFC, do Labomar da UFC, da Universidade Federal de Pernambuco, através do convite do professor Antonio Carlos de Barros Correa², e da Geografia da UFC.

E foram muitos trabalhos de campo nesse período e eu permaneço até hoje ativa no movimento ambiental. Toda semana faço documentos, textos, relatórios técnicos.

2 Sobre ele, ver a terceira entrevista deste livro.

Durante a minha vida, eu só fiz uma assessoria paga. Detestei. Senti que tinha intromissão dos que me pagavam, na perspectiva de definir os meus resultados, nunca mais fiz assessoria paga e presto o meu conhecimento de forma cidadã para o movimento ambiental.

Como eu me casei com o americano, assim que eu completei... Eu comecei a universidade muito cedo, a trabalhar muito cedo, então assim que eu completei os anos definidos pela lei para ter aposentadoria, eu recebi a pressão do marido, me aposentei e vim morar nos Estados Unidos. Aposentadoria a partir de 2012. Antes a gente se encontrava nas férias deles e minha e nos anos que eu passei como professora visitante numa pós-graduação em Geologia da Universidade do Sul da Flórida, onde eu fiz o meu pós-doutorado... Acho que eu esqueci de falar que eu fiz o pós-doutorado na Universidade do Sul da Flórida. Eu me entrosei muito bem com os colegas e voltei como professora visitante durante oito anos. Todos os intervalos das aulas na UFC, eu vinha para a Flórida como professora visitante. Continuo fazendo pesquisas com os colegas da Universidade da Flórida, agora que moro nos Estados Unidos de forma mais definitiva. E inclusive os colegas participam em pesquisas que eu desenvolvo hoje como professora visitante, no Mestrado Acadêmico em Geografia da UVA, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, onde eu estou na qualidade professora permanente desde 2017. Esse contato e essa participação no Mestrado Acadêmico em Geografia da UVA têm sido muito positivos. Os colegas são excelentes, nos movimentamos bastante e estamos criando um conjunto de atividades e de produções que acho que vão contribuir para o avanço da Geomorfologia do Nordeste do Ceará.

Tenho sido uma aposentada produtiva porque eu não tenho mais reuniões, chapas, eu não tenho mais atividades desagradáveis, eu só tenho a parte boa da promoção certifica. Eu dou aula uma vez por ano, que eu amo, que eu adoro! Estava em contato com os alunos, mas não é uma coisa massacrante. Eu faço orientação de mestrandos através de contato pessoal quando eu estou no Ceará, três quatro meses seguidos, e depois continua orientação online e a gente faz pesquisas, vai para campo, se organiza com pesquisadores de outros países, inclusive produzindo uma Geomorfologia bem interessante no momento, que está sendo especial na minha vida: um aposentada produtiva! Nada poderia ser mais instigante, motivador e agradável do que essa fase que eu estou vivendo. Sem brigas, só coisa boa,

só produção científica e podendo avançar na produção do conhecimento, daquilo que eu gosto.

TC: Professora, o que é essa Megageomorfologia? O que caracteriza essa Megageomorfologia dentro dessa grande variedade de possibilidades de estudo na Geomorfologia brasileira e, de certa forma, mundial?

Vanda Claudino: A Megageomorfologia é um ramo relativamente recente na Geomorfologia mundial. A Megageomorfologia é a parte da Geomorfologia que trata de relevos de primeira ordem de grandeza. Ela trabalha com grandes volumes de relevo, com geoformas em grande escala, tanto do ponto de vista espacial quanto do ponto de vista temporal, isso quer dizer que a Megageomorfologia trata de extensas formas de relevo, dessas formas que levaram um longo intervalo de tempo geológico para se desenvolverem. A Megageomorfologia a gente pode colocar como uma especificidade da Geomorfologia estrutural, pois ela aborda a gênese, a origem e a evolução dos relevos, em particular dos grandes volumes de

A Megageomorfologia é um ramo relativamente recente na Geomorfologia mundial.

A Megageomorfologia é a parte da Geomorfologia que trata de relevos de primeira ordem de grandeza. Ela trabalha com grandes volumes de relevo, com geoformas em grande escala, tanto do ponto de vista espacial quanto do ponto de vista temporal, isso quer dizer que a Megageomorfologia trata de extensas formas de relevo, dessas formas que levaram um longo intervalo de tempo geológico para se desenvolverem.

relevo. Ela estuda morfoestruturas, que são formas, podemos dizer, geradas pela combinação de atividade tectônica com a ação do clima. Aqui é preciso salientar que a Megageomorfologia é uma especialização da ciência geomorfológica, que eu considero como integrante da Geografia. Eu considero Geomorfologia uma ciência geográfica, um ramo, não é nem uma ciência, é um ramo do conhecimento geográfico porque ela é espacial e a Megageomorfologia se coloca na mesma perspectiva. Se nós abordarmos só estrutura, nós estaremos fazendo Geologia. Se a abordagem for só no clima, estaremos fazendo Geomorfologia climática ou Climatologia.

A Geomorfologia trata dos dois, trata das morfoestruturas, trata da

estrutura e do clima, pois trabalha morfoestruturas, que são elementos geológicos que foram atacados pela ação do clima ao longo da história geológica, e essas formas, em grande escala. Quando eu digo grande escala, eu falo em escala regional, formas menores, que são escalas microrregionais, formas de dimensão mediana, que estão dentro da escala mesorregional, ou a escala macrorregional. São formas de relevo da ordem de alguns quilômetros quadrados de área até dezenas de quilômetros quadrados de área e, às vezes, até centena de quilômetros quadrados de área quando se trata de abordar áreas continentais, que é o que com frequência acontece quando se trata de Megageomorfologia.

A Megageomorfologia a gente pode colocar como uma especificidade da Geomorfologia estrutural, pois ela aborda a gênese, a origem e a evolução dos relevos, em particular dos grandes volumes de relevo. Ela estuda morfoestruturas, que são formas, podemos dizer, geradas pela combinação de atividade tectônica com a ação do clima.

Quanto ao intervalo temporal, o workshop Megageomorfologia, que aconteceu em fins dos anos 1980 no Texas, organizado pela Nasa,³ indicou que elementos de até 600 milhões de anos, do início do Paleozoico e final do Pré-cambriano, são objetos de estudo da Megageomorfologia porque alguns dos elementos criados, por exemplo, através da tectônica de placas, influenciam até hoje a evolução do relevo. E o Nordeste do Brasil, onde eu atuo, é sem dúvida um bom exemplo dessa situação da influência de estruturas geológicas que datam da fronteira entre o Pré-cambriano e o Paleozoico, há 600, 650 milhões de anos, e define ainda em grande parte os eixos estruturais da evolução do relevo do Nordeste do Brasil. Então a Geomorfologia trabalha com elementos macro e mega, coisa que os processos contemporâneos não conseguem abarcar.

Um levantamento realizado no Reino Unido por um grupo de geomorfólogos no começo dos anos 2000, tratando da Geomorfologia mundial, indicou que cerca de 75% da produção em Geomorfologia está associada com geofomas de pequena dimensão, as quais são, via de regra, holocênicas em termos geológicos, e os outros 15% estão associados com o

3 National Aeronautics and Space Administration.

Quaternário, pegando também o Pleistoceno, indo um pouco mais adiante no tempo (já os outros 10% são para os demais tipos de Geomorfologia).

Esse quadro mudou um pouquinho na última década com o crescimento da Megageomorfologia, mas nem tanto, e a Megageomorfologia veio para modificar esse contexto. Veio para introduzir elementos de grande escala temporal e espacial na produção geomorfológica. A Megageomorfologia, por exemplo, introduz o tema tectônica de placas no seio da Geomorfologia e acompanha de perto a evolução que acontece nessa área do conhecimento. A Megageomorfologia, para finalizar, eu diria que é a Geomorfologia pensando grande, é o espaço inclusive da emoção pura em função das descobertas que vão sendo feitas na sequência das paisagens que se sucedem no tempo quando a gente pauta a evolução do relevo. A Megageomorfologia é o espaço do entusiasmo e da grandiosidade trazendo os processos de grande envergadura para o centro da análise geográfica, geomorfológica e especial.

A Megageomorfologia é análise do relevo feita a partir de lupas de ampliação. É a grandeza da natureza analisada pela nossa percepção e pelo nosso conhecimento de dinâmica natural colocado no nível mais elevado possível em termos de magnitude. É, eu diria, o belo na produção da ciência é pura, puríssima, excitação.

TC: Tratando-se da Megageomorfologia, professora, é possível apresentar uma sistematização dos processos geomorfológicos em Megageomorfologia?

Vanda Claudino: Com certeza! Porque a Megageomorfologia traz com muita categoria a chamada dialética da natureza, que é nada mais nada menos do que a combinação dos processos internos na produção do relevo associados com os processos externos. A gente tem, por exemplo, os processos internos na Megageomorfologia associados com a tectônica de placas. A gente tem que estudar e sistematizar o conhecimento numa leitura geomorfológica, uma leitura geográfica da tectônica de placas, vendo os grandes elementos que encaminham a dinâmica da litosfera associada com a tectônica de placas. Mas esse elemento da tectônica de placas não é só geral, a gente tem que conhecer a tectônica de placas atuando de forma particular no território dos continentes através, por exemplo, da existência de rifts, de ombros de rifts, de bacias de afundamento, de largas áreas de

subsidência, de largas áreas de soerguimento, tectônico intenso ou epirogenético. A gente tem que estar tratando dos primeiros elementos da dinâmica interna que fazem a configuração das grandes paisagens atuais, então a dinâmica interna sendo obrigada a ser analisada do ponto de vista da Megageomorfologia.

Outros processos de detalhe da Geologia, como falhas, de que forma os falhamentos produzem relevo, de que forma eles vão reduzindo ou ampliando altitudes e topografias, também fazem parte dessa sistematização dos estudos em Megageomorfologia. Dobras, que são responsáveis pela formação de relevos do tipo jurássico, do tipo apalachiano, com situações que aparecem ao longo da superfície da Terra criando feições geomorfológicas importantes. Esses elementos internos, a dinâmica interna geológica é um elemento importante da análise geomorfológica, é a ação interna produzindo estruturas geológicas que depois vão ser atacadas pelo clima, gerando um processo, por exemplo, fundamental na análise da Geomorfologia, que é a isostasia.

A isostasia é um processo misto de ação geológica com ação geomorfológica com ação externa porque está associado com a denudação, com e a remoção de materiais do topo da superfície produzindo subsidências e soerguimentos. Esse é um processo interno-externo que a Geomorfologia aborda. Então a gente trabalha com processos internos, mas a gente trabalha também com processos externos. Você tem, por exemplo, a situação de ocorrência de pacotes sedimentares no contato com pacotes cristalinos na borda de bacias sedimentares e você analisa na Megageomorfologia de que maneira essas estruturas geológicas respondem à ação da dinâmica externa. Então a gente tem uma ação combinada dos processos internos e dos externos, aquela máxima de que os processos internos criam relevo e os processos externos destroem os relevos é absolutamente verdadeira quando a gente trata de Megageomorfologia. Então a sistematização dos processos é necessária e é basilar para que a gente possa avançar na produção científica associada à Megageomorfologia.

Os mínimos detalhes da denudação têm que ser analisados, não é só em termos genéricos, por exemplo, se os relevos evoluem por *backwearing* ou por *downwearing*, são elementos que interessam quando a gente trata da avaliação da evolução do relevo a partir da perspectiva geomorfológica.

Os processos de etiplanação, que vão atacando as estruturas de maneira diferenciada pela ação da erosão fluvial, da erosão externa, da ação externa são fatores fundamentais no âmbito da Megageomorfologia. Então eu coloco que a Megageomorfologia sistematiza, sim, processos, colocando essa máxima relação dialética entre processos externos e processos internos como fator fundamental da produção de megaformas e da análise geomorfológica.

TC: Quais relevos poderiam ser analisados sob a perspectiva da Megageomorfologia do Brasil?

Vanda Claudino: Certo, eu colocaria como exemplo alguns relevos basilares. A gente pode partir da perspectiva macrorregional para microrregional. Na perspectiva macrorregional, um exemplo de relevo abordado pela Megageomorfologia é o planalto da Borborema, que envolve aí uma pontinha do estado do Ceará, a Paraíba, o Rio Grande do Norte, Pernambuco e uma pontinha de Alagoas, situada no Nordeste setentrional e na borda do Nordeste oriental. É uma megaforma. Ele é o resultado do ombro leste do rift Cretáceo, que definiu a divisão do Gondwana no Nordeste do Brasil há cem milhões de anos. O rift de Cretáceo aconteceu no intervalo de 120 milhões de anos e 100 milhões de anos, que é o ponto inicial da ligação das águas do Atlântico equatorial com o Atlântico sul, então houve uma parcela de afundamentos na forma de rifts no interior do Nordeste e as bordas dos rifts foram soerguidas na forma de ombro do rift. A Borborema significa o ombro do rift Cretáceo que foi soerguido por volta de 120 milhões de anos.

Depois disso, no Terciário, as pesquisas de geólogos e geomorfólogos demonstram que esse Maciço da Borborema foi soerguido através do que o Aziz Ab'Saber chamou de bombeamento epirogenético. Todo o conjunto da Borborema teria sido lentamente soerguido ao longo do Terciário, desde 60 milhões de anos até um intervalo de 30, 35, 28 milhões de anos. Teria passado por um processo de soerguimento associado com a atividade de magmatismo intraplaca, ascensão de magma que chegou inclusive a gerar alguns relevos vulcânicos no interior do Rio Grande do Norte, da Paraíba, teriam lançado esse relevo para cima, ele teria sido soerguido, então, duas vezes desde o Cretáceo, na forma de ombro de rift e, posteriormente, na forma do bombeamento Terciário epirogenético e, depois, vem sendo atacado pela erosão diferencial, gerando uma compartimentação espetacular

de formas de relevo ao longo do Nordeste setentrional e oriental com picos aguçados com áreas bombeadas com relevos íngremes em alguns pontos e suaves em outros, criando inclusive uma diferenciação climática que se faz presente do ponto de vista biogeográfico. É uma megaforma de relevo, exemplo de um relevo importante do Nordeste setentrional brasileiro e do Brasil como todo.

Um outro elemento importante da Megageomorfologia é o que eu chamo de anfiteatro Borborema, que corresponde a uma área na forma de um anfiteatro em direção ao oceano Atlântico, a Nordeste, terras altas, elevadas, fazem limite desse anfiteatro e, no interior, existem alguns relevos elevados de menor dimensão e é a área rebaixada em direção ao Nordeste. É um resultado da ação conjunta da divisão dos continentes, que aconteceu há 100 milhões de anos, com a ação da erosão diferencial ao longo do Terciário, criando essa forma de anfiteatro na paisagem do Nordeste setentrional, que é uma geoforma típica de abordagem da Megageomorfologia, que é o que eu venho trabalhando há duas décadas nessa perspectiva de análise das paisagens do Nordeste setentrional.

O outro exemplo de megaforma, de forma de relevo trabalhada pela Megageomorfologia é mais em micro escala regional, escala microrregional. No caso aí, no interior do anfiteatro Borborema, o maciço do Pereiro, na divisa entre o Ceará, o Rio Grande do Norte e a Paraíba. É uma forma de menor dimensão microrregional, mas importante. Comporta escarpas derivadas de falhas, contornadas por falhas que foram produzidas há 500 milhões de anos e continuam ainda tendo alguma atividade tectônica na atualidade. É um relevo de algumas dezenas de quilômetros quadrados que vem sendo trabalhado em detalhe por conjuntos de geomorfólogos do Rio Grande do Norte.

Um elemento fundamental de geoforma no Brasil é a Serra do Mar, que é uma megaforma de caráter macrorregional, que é espetacular do ponto de vista da erosão. A minha colega Laura Mendes, da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, vem fazendo estudos de Megageomorfologia sobre a evolução da Serra do Mar mostrando que ela é o ombro do rift Atlântico que abriu o oceano Atlântico. Lá por volta de 140 milhões de anos. A divisão dos continentes começou na América do Sul e da África, no sul e depois foi galgando em direção a norte e a gente tem a Serra do Mar como o ombro

do rift que foi depois reativado por diversas vezes ao longo do Terciário por retomadas tectônicas e foi erodido de forma intensa, formando as planícies costeiras que estão hoje na borda do Rio de Janeiro e de São Paulo, sobretudo mostrando uma evidência muito grande dessa intervenção, ação interna e ação externa, atuando em um segmento da superfície da Terra.

Então eu acho que seriam esses os exemplos que eu traria para megageomas atacadas, analisadas e estudadas pela Megageomorfologia no Brasil, mas vocês podem também pensar que formas de menor dimensão, como o planalto da Ibiapaba, no Ceará e na divisa com o Piauí, também podem ser objeto desse olhar mega, praticado pelos pesquisadores que realizam a Megageomorfologia.

TC: O que a senhora poderia nos falar sobre a importância da Megageomorfologia para a sociedade?

Vanda Claudino: Eu coloco para vocês que a Megageomorfologia é uma ciência pura. É um ramo da ciência pura, básica. Que diretamente, de maneira direta, não tem uma importância social, na medida em que ela não é uma ciência aplicada, ela é uma ciência pura. A gente estuda a Megageomorfologia para contar a história da paisagem, para contar a evolução da paisagem, para contar como as grandes formas de relevo se formaram ao longo do tempo. Isso é a Geomorfologia pura e básica, não tem uma ligação direta com a sociedade porque eu estou fazendo análise de processos que vêm acontecendo de 500 milhões, 600 milhões de anos até a atualidade.

Eu coloco para vocês que a Megageomorfologia é uma ciência pura. É um ramo da ciência pura, básica. Que diretamente, de maneira direta, não tem uma importância social, na medida em que ela não é uma ciência aplicada, ela é uma ciência pura. A gente estuda a Megageomorfologia para contar a história da paisagem, para contar a evolução da paisagem, para contar como as grandes formas de relevo se formaram ao longo do tempo. Isso é a Geomorfologia pura e básica, não tem uma ligação direta com a sociedade porque eu estou fazendo análise de processos que vêm acontecendo de 500 milhões, 600 milhões de anos até a atualidade.

Grande parcela das ciências naturais e algumas sociais reconstróem o passado. A Geologia tem na reconstrução da história geológica um dos seus objetos de estudo. A Biologia e Geologia, através da Paleontologia, querem recontar a história da evolução dos seres vivos. A Arqueologia reconta o passado do homem, como ele foi evoluindo até os dias atuais, conta a história pretérita do homem enquanto elemento vivo. Muitas são as ciências que contam a história pretérita do seu objeto de estudo. A Geomorfologia tem que fazer isso também. Nós devemos à sociedade uma contagem bonita de como as paisagens evoluem. É importante a gente dizer que o que é hoje um cânion, há 300 milhões de anos era uma superfície plana, foi soerguida, foi atacada pelo rio até virar, no caso do Grand Canyon, uma paisagem espetacular não apenas dos Estados Unidos, mas do mundo. A gente tem a obrigação de recontar essa história para a sociedade. Por que todas as ciências vão atrás do passado e a Geomorfologia, que tem uma possibilidade de recriar a história das paisagens, não faz a mesma coisa?

Então é uma ciência básica, pura, aplicada que tem essa tarefa de reconstruir a história dos continentes, de reconstruir o passado dos relevos que nós vemos na atualidade. Se nós não fizermos isso, ciência nenhuma faz. A Biologia, por exemplo, precisa de informação para saber o passado que existia do ponto de vista ambiental para que um homem enquanto espécie fosse evoluindo. Várias ciências necessitam de informações sobre a evolução das paisagens, como a Paleontologia, para avançar na produção do conhecimento. Isso quem pode fazer é a Megageomorfologia, explicar um relevo como o Grand Canyon ou explicar, por exemplo, feições como os inselbergues de Quixadá, de que maneira eles evoluíram, de que maneira esses granitos chegaram ao nível da superfície para produzir uma paisagem tão fantástica, como o campo de inselbergues de Quixadá, Quixeramobim, no interior do Ceará. A gente tem que contar para a sociedade como essa história aconteceu, como era no passado e como é hoje.

A minha experiência mostra que as pessoas têm curiosidades sobre isso. Eu sou articulista de um jornal online, agência EcoNordeste, todo mês eu produzo um artigo para a popularização do conhecimento científico, explicando um pouco, mastigando de forma bem didática a história e a forma que alguns relevos do Nordeste do Brasil apresentam e eu digo para vocês, o interesse que isso causa nos que não fazem ciência é enorme. Esses artigos têm 500, 600, 700 compartilhamentos toda vez que são produzi-

dos. A gente tem essa obrigatoriedade enquanto pesquisadores de contar a história das paisagens, não só a paisagem atual, mas as que ocorreram ao longo do passado geológico e que a ação externa já destruiu, já foram destruídas. A gente tem como recompor essa história e é o que eu venho fazendo. E embora não seja a Megageomorfologia uma ciência aplicada, ela se presta a fornecer conhecimentos para outras ciências, como é o caso da Paleontologia, que é mais agregada à Geologia, mas tem interesse também na Biologia, Biologia evolutiva, fornecemos subsídios sobre os ambientes que geraram as vidas atuais, tem um interesse grande do ponto de vista cosmológico.

Nos Estados Unidos, a maior parcela dos geomorfólogos que trabalham com Megageomorfologia participam das pesquisas da Nasa porque quando você identifica os processos responsáveis pelas megaformas na superfície da Terra, você pode transpor isso para os estudos espaciais. A gente consegue entender uma grande parcela do que aconteceu no passado na lua e o que acontece em Marte hoje em função das pesquisas de Megageomorfologia. E geomorfólogos do mundo inteiro, franceses, ingleses, atuam nessas pesquisas em conjunto com a Nasa porque as informações sobre a dinâmica geomorfológica pretérita de grandes formas, já que o olhar micro não existe ainda na dinâmica espacial, nas pesquisas espaciais, é fundamental para a manutenção das pesquisas sobre a superfície dos planetas que estão sendo agora explorados pelas naves, pelas sondas, pelos satélites que estão circulando no espaço sideral. E a gente pode então perguntar: é importante ter pesquisa espacial? Ninguém faz essa pergunta. O mundo todo adora saber do resultado das pesquisas espaciais e elas têm aplicação diária na tecnologia. Muitos dos efeitos das pesquisas são introduzidos na vida cotidiana através de inovações tecnológicas que surgem dessas pesquisas espaciais, como o micro-ondas, como o teflon e várias outras. Então a Megageomorfologia se presta a fornecer informações que vão gerar dados sobre a evolução dos planetas. À medida em que se conhece a evolução dos planetas, se conhece mais também sobre a história da Terra, tem feedback nesse sentido. Então as pesquisas de megadimensão têm essa função.

Eu não vou atrás de pesquisas espaciais quando eu estou fazendo Megageomorfologia. Eu estou trabalhando a Megageomorfologia do Nordeste do Brasil, por exemplo, mas esses dados são apropriados pelos pesqui-

sadores em Megageomorfologia que fazem Geomorfologia planetária para subsidiar pesquisas nessa área. Então a aplicação em outras ciências é um dos elementos fundamentais da Geomorfologia e também hoje se presta ao estudo de mudanças climáticas. A gente avalia mudanças climáticas que ocorrem ao longo do tempo geológico em função da existência de relevos, de dinâmicas geomorfológicas, que são também elementos para subsidiar as pesquisas sobre mudanças climáticas que acontecem na atualidade. Então são três áreas aí: a Geologia, a Biologia e os estudos físicos de Climatologia, através das mudanças climáticas, que dependem de informações associadas à Geomorfologia, Megageomorfologia, e hoje a gente pode até pensar na aplicação da Megageomorfologia quando a gente trata de geodiversidade, porque tem a geodiversidade geomorfológica, a geomorfodiversidade, que é uma parte nova da ciência que está querendo apresentar para a sociedade a riqueza das paisagens naturais. Então a Megageomorfologia pode ter um pouco de aplicação hoje nas pesquisas sobre geodiversidade que visam o geoturismo.

Eu trago para vocês, por exemplo, um inselbergue Cretáceo de idade anterior a 110 milhões de anos. Ele é um pouquinho posterior ao rifteamento do Cretáceo. O rifteamento do Cretáceo foi feito, teve um intervalo aí entre 15 e 20 milhões de anos para gerar o aplainamento da borda do rift e, depois do intervalo de 100 a 90 milhões de anos, essa superfície aplainada que foi feita foi soterrada pelas camadas cretáceas da bacia do Apodi e, ao longo do Terciário, essas camadas foram sendo removidas, exumando

Então são três áreas aí: a Geologia, a Biologia e os estudos físicos de Climatologia, através das mudanças climáticas, que dependem de informações associadas à Geomorfologia, Megageomorfologia, e hoje a gente pode até pensar na aplicação da Megageomorfologia quando a gente trata de geodiversidade, porque tem a geodiversidade geomorfológica, a geomorfodiversidade, que é uma parte nova da ciência que está querendo apresentar para a sociedade a riqueza das paisagens naturais. Então a Megageomorfologia pode ter um pouco de aplicação hoje nas pesquisas sobre geodiversidade que visam o geoturismo.

esse e inselbergue, que tem uma idade de 110 milhões de anos aproximadamente. Provavelmente é o relevo ativo mais antigo do Nordeste brasileiro e isso pode ser utilizado para o turismo, para o geoturismo, para difusão da geodiversidade, para difusão do geomorfopatrimônio e da geomorfodiversidade. Então a gente pode agora, a partir de agora, ter uma pontinha de aplicação do conhecimento em Megageomorfologia na perspectiva da produção da abordagem do estudo da geodiversidade.

E eu trago outro exemplo de geodiversidade. Nós temos aí relevos vulcânicos na área metropolitana de Fortaleza, relevos que datam de 30 milhões de anos, 32, 33, 35 milhões de anos. São 11 relevos vulcânicos que para serem estudados é na perspectiva da Megageomorfologia. Eles resultam de uma atividade vulcânica associada com o arquipélago de Fernando de Noronha e são *necks*, são locais de extrusão do magma. Quando a gente trata deste assunto, da existência de relevos vulcânicos, os vulcões cearenses, a população fica completamente extasiada e maravilhada, então a gente tem sim a possibilidade de contar a história das paisagens para que a população fique mais informadas sobre a dinâmica natural e a vertente da geodiversidade é um bom caminho para a gente trabalhar na perspectiva de produzir Megageomorfologia aplicada.

TC: Quais são as principais dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento nessa temática da Megageomorfologia?

Vanda Claudino: O maior problema da Megageomorfologia é a Geografia. É o inimigo maior, talvez o único. A produção da Megageomorfologia é travada no âmbito da Geografia em função da necessidade que se coloca, de maneira autoritária e peremptória, de que a Geografia tem que ser ciência humana. Então a gente tem que brigar muito para que essa condição seja ultrapassada. A Megageomorfologia não é bem vista na Geografia brasileira atual. Não é assim todo lugar do mundo, mas a Geografia brasileira teve um papel muito forte, com o qual eu contribuí, inclusive, ao longo dos anos de Geografia Crítica, de maneira tal que a abordagem que não leva a sociedade no bojo, vem sendo reduzida e atacada de maneira muito forte.

Os congressos específicos não abrem o espaço para a produção científica que não tem a sociedade. A Anpege⁴ não faz isso. A AGB não permite

4 Associação Nacional de Pós-graduação em Geografia.

mais nem Geografia Física, mesmo com sociedade, imagina Megageomorfologia! Então os espaços para divulgação do conhecimento em Megageomorfologia são reduzidos, mas a gente tem que brigar. Eu não abro mão disso! Vamos adiante que a gente pode avançar porque, do ponto de vista da produção do conhecimento, eu diria para vocês, é uma das áreas da Geomorfologia e da Geografia, talvez uma das áreas das ciências naturais que menos sofrem com a falta de verbas porque você pode fazer Megageomorfologia através do sensoriamento remoto. A disponibilidade de imagem de satélites, de blocos diagramas, de ilustrações diversas que tratam da tectônica de placas das macroáreas, do ponto de vista regional, das estruturas geológicas, a divulgação de modelos numéricos de terreno e o acesso a imagens de satélite permitem que a Megageomorfologia seja feita.

O sensoriamento remoto é o principal instrumento metodológico e tecnológico voltado para a produção de Megageomorfologia. Existem hoje muitos softwares gratuitos na internet para produzir, permitir o sensoriamento remoto. Então você pode fazer muita coisa do ponto de vista da análise megageomorfológica com poucos recursos, com o seu conhecimento, a sua pesquisa bibliográfica, o seu levantamento de dados em ciências afins geram a possibilidade de fazer Megageomorfologia. Tem que ter trabalho de campo, mas o trabalho de campo em alguns setores não é nem possível. Se você trabalha com tectônica de placas, não

O maior problema da Megageomorfologia é a Geografia. É o inimigo maior, talvez o único. A produção da Megageomorfologia é travada no âmbito da Geografia em função da necessidade que se coloca, de maneira autoritária e peremptória, de que a Geografia tem que ser ciência humana. Então a gente tem que brigar muito para que essa condição seja ultrapassada. A Megageomorfologia não é bem vista na Geografia brasileira atual. Não é assim todo lugar do mundo, mas a Geografia brasileira teve um papel muito forte, com o qual eu contribuí, inclusive, ao longo dos anos de Geografia Crítica, de maneira tal que a abordagem que não leva a sociedade no bojo, vem sendo reduzida e atacada de maneira muito forte.

tem trabalho de campo, mas se você trabalha com elementos macrorregionais ou mesorregionais, tem que ter campo para poder definir que o que você está vendo no sensoriamento remoto é verdadeiro. Mas um trabalho de campo é talvez a parte mais barata da pesquisa científica. Com algumas diárias, com a disponibilidade de um equipamento barato, com carro à disposição, que você pode alugar se a universidade não tiver disponível. É preciso alguma verba, mas de todos os elementos que tratam da produção científica, o trabalho de campo é talvez aquele mais simples de ser feito. E quais não são os pesquisadores que já fizeram trabalhos pagando do próprio bolso? Eu fiz isso centenas de vezes porque precisava analisar algumas áreas e não tinha verba para o campo. A gente se vira nessa perspectiva de realização de trabalho de campo.

É claro que uma ponta da Megageomorfologia é a datação. Existe também em alguns momentos a necessidade de fazer a datação de grandes superfícies e as datações são caras. Elementos de traços de fissão, isótopos cosmogênicos, termonucleação são processos que exigem verba, uma grande parte não é feita no Brasil ou é feito em laboratórios específicos, com muita demanda, pouca gente e muito dinheiro, mas a produção megageomorfológica no Brasil ainda é iniciante. Então ainda se tem muito espaço para se conseguir fazer pesquisa sem datação, porque ela vai fazer um inventário inicial e a gente espera que no intervalo de tempo de curto a médio a gente consiga vencer essa barreira política que a gente vive na atualidade, com essa situação posta de forma muito forte contra a ciência, contra as universidades, vinda do governo federal.

Eu sou muito esperançosa. Tenho uma postura positiva de que a gente vai conseguir superar no curto intervalo de tempo essa história marrom da vida nacional, política institucional, de cidadania, para voltar a ter meios de fazer pesquisa e aí conseguir uma verba para fazer datação e avançar na produção em Megageomorfologia. Então a gente tem que brigar com a Geografia, sobretudo a nacional, e produzir com os meios que temos, que tem muito que se fazer em termos de Megageomorfologia no Brasil.

TC: Para os jovens pesquisadores, qual conselho você daria nessa perspectiva de falta de recursos, falta de condições e também de falta de reconhecimento da própria Megageomorfologia?

Vanda Claudino: Essa é a sugestão que eu trago para os jovens: força, resistência, briguem, sejam resistentes! Briguem com geomorfólogos e com geógrafos que não permitem que você faça a sua Megageomorfologia! Se você tem interesse em analisar a produção mega, se você tem interesse em analisar geoformas de grande dimensão, resista às críticas! Resista ao contra caminho! Resista às negativas que você vai receber ao longo da sua vida e avance, porque a possibilidade é muito concreta nesse sentido. Outro elemento fundamental é o estudo. O que é preciso para produzir Megageomorfologia é estudar e a gente tem que estudar áreas afins, a gente tem que estudar Geologia. E não é Geologia pura, tem que ser uma Geologia que se traga para a Geomorfologia e para a Geografia, o que não é muito fácil.

Além da resistência, o conselho que eu trago para aqueles que querem trabalhar com Megageomorfologia é a disposição para fazer pesquisa científica autônoma, auto encaminhada, porque não vai ter muito apoio de geólogos que não trabalham com Geomorfologia. Tem que estudar! Quem estuda, tem disposição e tem imagens de satélite vai poder fazer atividade de Megageomorfologia com grande qualidade para os próximos anos. Depois a gente tem que pensar em pesquisas que permitam datação. Isso é uma etapa que precisa de verba, mas como eu disse, eu

Essa é a sugestão que eu trago para os jovens: força, resistência, briguem, sejam resistentes! Briguem com geomorfólogos e com geógrafos que não permitem que você faça a sua Megageomorfologia! Se você tem interesse em analisar a produção mega, se você tem interesse em analisar geoformas de grande dimensão, resista às críticas! Resista ao contra caminho! Resista às negativas que você vai receber ao longo da sua vida e avance, porque a possibilidade é muito concreta nesse sentido. Outro elemento fundamental é o estudo. O que é preciso para produzir Megageomorfologia é estudar e a gente tem que estudar áreas afins, a gente tem que estudar Geologia. E não é Geologia pura, tem que ser uma Geologia que se traga para a Geomorfologia e para a Geografia, o que não é muito fácil.

imagino que a gente vai ter um futuro melhor do que o que a gente está presenciando no momento na vida nacional, então persistência, disposição e muita pesquisa é o que se faz a produção necessária em Megageomorfologia.

TC: A senhora poderia falar um pouco sobre as suas pesquisas? O que vem pesquisando atualmente?

Vanda Claudino: Eu colocaria que a minha principal pesquisa na área de Megageomorfologia são três. Não dá para falar só de uma. A primeira delas é associada a essa definição da evolução do relevo do Nordeste setentrional do Brasil a partir da divisão dos continentes. Aliás, hoje a gente já sabe que não dá para trabalhar com a evolução do relevo se não partir para essa divisão dos continentes. Eu comecei a fazer esse estudo no final dos anos 90 e ainda continuo detalhando, ali tem muita coisa para ser detalhada, mas hoje é um fato passivo na produção do conhecimento em Geomorfologia no Nordeste. Ninguém nem cita mais, já é considerado ponto de partida automático. Toda a produção geomorfológica que se faz, a evolução do relevo do Nordeste parte da divisão do Pangeia. Nem me citam mais porque já é um fato assimilado como definido.

Quando a gente começou a fazer essa pesquisa, o relevo do Nordeste do Brasil era considerado como relativamente jovem, datando do Terciário, de meados do Terciário e, aliás, o Plio-Pleistoceno, o intervalo de 6 milhões de anos em diante, era o que era considerado o principal elemento geológico e geomorfológico, fundamental para a definição dos relevos da área. Com essa nossa pesquisa, que eu fiz em conjunto com meu orientador do doutorado, o professor Jean-Pierre Peulvast, que veio depois estudar o Nordeste, virou professor da pós-graduação em Geografia da UFC e hoje é um dos grandes especialistas em Nordeste do Brasil, com essa nossa pesquisa a gente envelheceu consideravelmente a idade do relevo do Nordeste brasileiro, dos 6 milhões, algumas vezes, 30 milhões, pela definição da deposição do barreiras, da formação barreiras, para o intervalo de 100, 120 milhões de anos. Então é uma mudança substancial na leitura que se faz dos relevos do Nordeste do Brasil, que eu tenho muito prazer em ter contribuído com essa reviravolta.

A segunda produção científica na minha área, que eu colocaria, foi ter feito a reconstrução das paisagens do Ceará associadas com a tectônica de placas. Eu publiquei um livrinho, livrinho muito simples, muito curto,

sem muitas ilustrações porque tinha problemas de copyright, de propriedade das informações. Eu estava aposentada, sem acesso a laboratórios que pudessem me auxiliar na produção das minhas próprias imagens, mas achei que era importante fazer esse registro. Eu recontei a história da paisagem do Ceará com a formação do que existia quando ocorreu a primeira orogênese nos terrenos do Nordeste. Orogênese do Atlântida, que ocorreu há 2,2 bilhões de anos. Eu mostrei mais ou menos quais as paisagens geomorfológicas que existiam naquela época. Depois eu trago para formação e divisão do Panótia, do Rodinia, que é o segundo megacontinente. Mostrei as paisagens que existiram durante a fusão e fissão do Rodinia, depois analisei as paisagens que existiam durante a fusão e fissão do Panótia, que é o terceiro megacontinente que a história geológica registra, até chegar no Pangeia. Então eu fiz essa reconstituição através das grandes quatro etapas de fusão e fissão de continentes que a história geológica registra, mostrando sem ilustração, só com texto, não tive condições de fazer, ainda pretendo, fazer em relação ao Nordeste do Brasil.

Esse livrinho foi publicado em 2016⁵, como eu disse, ele é simples, mas eu gostei de trabalhar. Eu inclusive tenho hoje um discípulo, Leandro Almeida, que se espelha nesse livrinho para recompor a paisagem do Nordeste do estado. A gente conversava sobre isso ainda ontem. O Leandro Almeida é orientando do professor Flávio Rodrigues Nascimento no doutorado em Geografia da Universidade Federal do Ceará, mas nós temos contato permanente. Ele foi meu aluno na UVA. Veio fazer o curso como ouvinte, inclusive está planejando um pós-doutorado e vem se espelhando nessa produção das paisagens ao longo da história geológica, não só atual, mas o que existiu. O que me enche de muito prazer e eu espero que outros discípulos apareçam para fortalecer a pesquisa do Leandro.

E a terceira produção em Megageomorfologia é aquela que eu fiz de maneira mais recente, publicado no ano passado. Esse livro, em inglês, na Springer⁶, que trata da Megageomorfologia das zonas costeiras. É uma Megageomorfologia aplicada à geodiversidade. Eu apresento os sítios do patrimônio mundial costeiro, que são sítios de grande dimensão do ponto de vista espacial ou processual, tanto do ponto de vista geológico quanto

5 CLAUDINO-SALES, Vanda. **Megageomorfologia do Estado do Ceará: História da Paisagem Geomorfológica**. São Paulo: Novas Edições Acadêmicas, 2016.

6 CLAUDINO-SALES, Vanda. **Coastal World Heritage Sites**. 1. ed. Amsterdam: Springer, 2018.

biológico, mas eu abordo o aspecto geomorfológico de geodiversidade e geológico com mais intensidade. São 81 sítios do patrimônio mundial. Eu não fiz trabalho de campo para fazer esse livro, eu pesquisei, levei sete anos lendo todas as produções científicas e analisando todos os mapas que existiam para cada um dos 81 sítios do patrimônio mundial.

O fato de eu estar aqui, agregada à Universidade do Sul da Flórida, que me permitiu fazer essa pesquisa porque o acervo e a possibilidade de abertura para as bibliotecas mundiais que o Departamento de Geociências, da Escola de Geociências da Universidade do Sul da Flórida permite é muito grande, isso me deu condições de produzir esse livro. A gente trata de paisagens como, por exemplo, as Montanhas Cascade, que formam a orogênese recente, na costa oeste dos Estados Unidos, como no parque nacional olímpico, ou feições, como na Coreia do Sul, feições de carste, que foi produzido na divisão do Panótia e na divisão do Pangeia, que hoje representa feições espetaculares que são protegidas e sujeitas ao turismo. Então eu tenho essa contribuição da Megageomorfologia para a geodiversidade recente, que eu venho também produzido nessa área e tenho muito orgulho de estar podendo divulgar o relevo mundial a partir dessa perspectiva da geodiversidade.



Archimedes Perez Filho é Bacharel e Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1971), com mestrado em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (1978). Doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1987) e Livre Docente, professor Adjunto e Titular pela Unicamp. Realizou cursos no Inter American Geodetic Survey Cartographic School e na antiga URSS sobre Aspéctos Geológicos de la proteccion del médio ambiente, organizado e patrocinado pela United Nations Educational Scientific And Cultural Organization - UNESCO. Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Campinas, departamento de Geografia do Instituto de Geociências, atuando no ensino de graduação e Pós-graduação. Tem experiência na área de Geografia Física e Geociências, com ênfase em Geomorfologia e solos, atuando principalmente nos seguintes temas: Bacia Hidrográfica, Fragilidade ambiental de terras e suas relações com uso e ocupação e Geomorfologia do Quaternário com ênfase em geocronologia. Membro Coordenador da Área Geociências - FAPESP - (2007 - atual). Foi coordenador do CA/SA CNPq e Membro do CATC/CNPq (2012 a 2013). Atualmente membro suplente do CA/SA CNPq.

Teoria e Metodologia da Geomorfologia: entrevista com o Dr. Archimedes Perez Filho¹

Archimedes Perez Filho

Vanda de Claudino-Sales

Simone Ferreira Diniz

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Professor Archimedes, poderia nos contar um pouco sobre como foi essa sua inspiração para entrar na área da Geomorfologia? O que levou o senhor a iniciar os estudos nessa área?

Archimedes Perez: Eu gostaria de expor inicialmente algumas reflexões que eu tenho me perguntando enquanto profissional envolvido na pesquisa, tanto na pesquisa da ciência geográfica, mas com destaque na própria Geomorfologia. No momento, eu tenho feito algumas reflexões a respeito da concepção de ciência, a respeito do pensar, do desenvolvimento da ciência, e eu gostaria de colocar aqui a ciência geomorfológica como uma área de conhecimento, e uma área de conhecimento, para mim, é a ciência com objetivo. A Geomorfologia tem, ou deveria ter um objetivo. Não é de objeto que eu estou falando, mas um objetivo que busque e leve a uma



¹ A entrevista foi realizada em 17 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/IRiJvipiwgM> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

rigoriedade na fundamentação teórica e metódica que respeite os diferentes saberes, o risco e inovação, aceitando o novo e rejeitando qualquer forma de discriminação com o passado. A realização de reflexão crítica sobre a prática e que tenhamos sempre a consciência do inacabado. O uso do bom senso, a exigência da curiosidade, da observação e a convicção de que mudanças são possíveis. A competência profissional e comprometimento dos mesmos. A criticidade e a ética, sabendo-se escutar, exigindo liberdade e colaboração com os demais. E a tomada consciente de decisões que diz respeito a uma fundamentação teórica, reconhecendo que a forma da produção do conhecimento por tantas epistemologias diferenciadas por meio da disponibilidade para o diálogo sem tornar o conhecimento um dogma religioso.

Levando em consideração tais considerações, passo a relatar a minha trajetória acadêmica, a minha experiência profissional no campo de atuação. Para tanto, eu gostaria de iniciar me perguntando: quem sou? E a resposta é que eu sou um produto daquilo que fui formado e das transformações que ocorreram ao longo do tempo histórico, no meu caso, 70 anos. Gostaria de colocar, portanto, que ao iniciar este histórico, duas palavras eu carregue desde a infância: *curiosidade* e *observação*. Uma terceira palavra, eu incorporo a partir de 1968, quando ingresso no Curso de Graduação de Geografia, na disciplina de Introdução à Geografia, dada pela professora Lívia de Oliveira, e a palavra é *localização*. A estas palavras, *curiosidade*, *observação* e *localização*, foram incorporadas posteriormente as palavras ou questionamentos *o que*, *como*, *por que* ou *para que*. Esse conjunto, a meu ver, representa as características básicas na produção do conhecimento, ou seja, da própria ciência.

Eu inicio essa trajetória acadêmica... não é um ciclo de erosão de Davis: juventude, maturidade e se senilidade. Mas eu gostaria de iniciar falando a respeito de uma primeira fase, que é uma fase rápida, certa de 5 anos, que diz respeito à minha infância ou início da adolescência, processo esse que ocorre durante o grupo escolar e o ginásio estadual, assim chamado naquela época. Nesse momento, eu tinha uma curiosidade: eu gostava de fazer uma coleção de pedrinhas. E a coleção de pedras me chamava muito a atenção porque elas tinham cores diferentes. Além da coleção de pedras, eu gostava e era fanático, tinha todo o álbum de figurinhas que pudesse aparecer, mas sobretudo aqueles que diziam respeito a plantas, animais e outros aspectos relacionados à paisagem. Eu não me esqueço, eu tenho

gravado na memória até hoje imagens de uma aurora boreal, em um álbum de 1950, 1960, por aí. Nesse momento, eu também gostava muito de trabalhar de escolinha. Botava meu irmão, minha irmã, duas vizinhas e tal. Eu tinha uma lousa, minha mãe me dava um giz. Eu gostava de ser o professor e brincar de escolinha, com lousa e giz, e gostava também de criar animais.

Aqui eu vou ter que ser rápido e breve, mas eu vou dizer uma coisa, mas é muito importante e está ligada às duas palavras iniciais: observação e curiosidade. Eu não me conformava com a possibilidade do ovo, com clara e gema, se transformar num pintinho. Isso aconteceu exatamente quando eu tinha cerca de 12, 13 anos de idade. O que eu fiz? Eu coloquei uma galinha para chocar e a cada dois ou três dias eu quebrava o ovo para ver o que que estava acontecendo lá dentro, para ver como uma clara e uma gema viravam um pintinho. Eu digo essas coisas e parece sem significado nenhum, mas para mim elas têm um significado importante por conta da observação e da curiosidade. A palavra localização eu só incorporo nessa minha forma de pensar a partir dos anos 1968, quando ingressei no curso de Geografia. Eu conto essa história dos ovos, da galinha e dos pintinhos para os alunos da graduação e eu tenho um quadro de um ex-orientando que veio da Bélgica e me trouxe de lembrança, com uma dedicatória muito bonita a respeito, mostrando a cada dia o que acontecia com esse ovo. Está aqui no meu escritório e é um prazer tê-lo aqui comigo.

A segunda fase é a fase do ginásio, final no ginásio e colegial. Isso foi de 61 a 67. Nesta fase eu me defino na escolha de uma carreira. Qual é essa carreira? Resolvi ser professor. Me lembro que meu pai perguntou: “mas você não quer fazer economia, não quer contabilidade?” Ele era comerciante, deveria ter uma admiração muito grande pela área, mas ele não se importou de forma alguma pela escolha e eu acabei me definindo, já no ginásio, no colegial, com a ideia de me formar professor. E professor em que? Aí no colégio eu tive a influência de dois professores que eu considerei excepcionais. Era um professor de ciências, de biologia, e um professor de Geografia. Esses dois professores, de biologia, que dava aulas fantásticas sobre vegetação, sobre as paisagens, e um professor de Geografia, que naquela ocasião tinha se formado, era oriundo da USP. Conhecia muito, tinha muita amizade com o professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. Ele dava exemplos práticos que nos faziam, ainda no ginásio, no colégio, fazer histogramas dos climas, comparando climas e pluviometria

da região amazônica ou do Nordeste com a região Sudeste. Não me esqueço disso jamais, desses professores que me gravaram e que foram fundamentais na definição da escolha da área de conhecimento que eu resolvi seguir. Naquela época, era o livro do Aroldo de Azevedo, Geografia Geral, Geografia do Brasil. Eu andava com o livro, que parecia uma bíblia, debaixo do braço porque eu me encantava com as histórias das diferentes paisagens e vegetações relacionadas à natureza.

A terceira fase, que é o ingresso na faculdade, 68 a 71. Eu tinha ido fazer um cursinho de final de ano em São Paulo, um curso do grêmio da USP, e fiz o vestibular para a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, que naquele momento pertencia à USP. Os excedentes da USP iam para Rio Claro. E naquele momento também tinha o vestibular lá e eu fiz, passei lá, acabei não fazendo a última prova, que era a de francês na USP e, portanto, eu já havia ingressado em Rio Claro e fiz a opção. Talvez por ser um menino do interior e eu tinha vivido ali o final de 67, morei ali pertinho da rua Maria Antonio. Durante a graduação eu já defini claramente a opção pela Geografia Física, e na Geografia Física eu tinha duas grandes paixões: Biogeografia e Geomorfologia. No meu curso, em 68, eu já fiz a minha primeira disciplina de aerofotogrametria e fotointerpretação. Era uma coisa nova na Geografia. Não era todo curso de Geografia que tinha o curso de fotointerpretação e lá em Rio Claro eu fiz essa disciplina. Eu tinha uma paixão pela interpretação de imagens, quem me conhece sabe que eu trabalhei quase a minha vida toda com isso, com base, tendo o instrumento, tendo a fotografia aérea e as imagens, depois orbitais, no desenvolvimento dos meus trabalhos. Mas a Geomorfologia me chamou muito atenção. Me chamou atenção novamente pela influência de uma professora, a professora Margarida Maria Penteado, que foi um dos grandes nomes da Geomorfologia brasileira, eu a considero assim. O trabalho de tese de doutorado dela hoje, com todos os comentários e sugestões e críticas que possa ter é um trabalho absurdamente inovador para a época. Um trabalho que traz uma discussão, que leva em consideração, depois eu vou especificar isso, a teoria a proposta por [Lester] King sobre os alagamentos das vertentes e as condições de clima, de mudança de clima. Um outro nome importante da Geomorfologia brasileira que eu considero lá em Rio Claro, que acabou também tendo uma forte influência sobre os meus trabalhos foi o Antonio Christoffoleti. Então eu gostaria de destacar esses dois nomes porque foram significativos.

Depois eu vou para a USP. Ingresso na Pós-graduação na USP e aí tenho contato muito maior também com grandes nomes da Geomorfologia brasileira, como o professor Aziz Ab'Saber, de quem fui aluno, e [José Pereira de] Queiroz Neto, de quem fui aluno, Olga Cruz, para dizer os de lá. Porque nós tínhamos também os franceses que ministravam disciplinas lá, mas nesse momento eu enfatizo apenas os professores, os geomorfólogos brasileiros. A Margarida Penteadó tornou-se a minha primeira orientadora porque, desde o ingresso, ela falava assim: “você faz trabalho de chinês”. Porque eu pegava a fotografia aérea e, com base em Tricart, eu ia colocando as flechinhas e mostrando todas as rupturas e declives. Ela ficava encantada. E eu fiz para ela mapeamentos geomorfológicos, cartografias geomorfológicas que perduram por muito tempo. E fiz o meu TCC, meu trabalho de conclusão de curso, ou monografia, que se chama hoje, com o qual fui aprovado com ela, orientação dela. Tirei nota 10 naquele momento. E era o uso, a metodologia que se usava, folhas topográficas. Imagine você! Folhas topográficas em escala de 1:50.000. A dificuldade que a gente tinha naquele momento, tinha que fotografar a folha e depois interpolar curvas de níveis, que eram de 20 em 20 metros, para poder detalhar mais a questão o relevo, do modelado de relevo. Tornou-se o estudo geomorfológico do baixo rio Columbatá, que era um rio, uma bacia que a Margarida tinha trabalhado na tese de doutorado dela. Também muita fotografia aérea, trabalho desenvolvido com uma base cartográfica e uma base, naquela época, chamada de tecnologia de fotos aéreas, não orbitais, muito intensa.

Além desse trabalho com as cartas com fotografias, nós fazíamos muito trabalho de campo. Margarida gostava do campo e eu a acompanhei durante toda a graduação em trabalhos de campo que ela fez. E ela fazia questão de me chamar. E muitas vezes ela fazia questão de nos acompanhar também, inclusive, na elaboração desse meu trabalho de TCC, um professor de Antropologia, o professor Tom Oliver Miller Jr., que era um arqueólogo canadense que trabalhava com artefatos indígenas, nos acompanhava no campo para no estudo dos baixos terraços fluviais para identificar esses artefatos e trabalhar, fazer correlações geocronológicas ou cronológicas com aquilo que Margarida definia sendo a idade dos terraços. Esses baixos terraços são aqueles localizados a 4, 5 metros acima do leito atual do canal fluvial. Como resultado desse trabalho todo com a Margarida eu ganhei uma bolsa de aperfeiçoamento do CNPq em 1971 para trabalhar, e eu já es-

tava me formando, para trabalhar com um projeto denominado “Formações superficiais na bacia de Mundiguaçu, na região de Umirim. E foi o início do mestrado, com uma proposta apresentada na pós-graduação da USP, em 1972, na qual ingressei junto, inclusive, com a professora Selma [Simões de Castro]², sob a orientação do professor Queiroz Neto.

Nesse momento já ficava clara a concepção teórica de evolução do modelado terrestre com base em Davis (1899)³, [Walter] Penk (1924), evolução, teoria de pedimentos e pediplanos, que leva em consideração a maneira pela qual as vertentes evoluem e suas relações com o nível de base, em vez de ocorrer o rebaixamento contínuo e generalizado nas mesmas. Com o decorrer do tempo, haverá a formação de pedimentos entre o sopé da vertente e o canal fluvial. Isso foi aplicado por Penk, nas regiões úmidas, e King (1956), na África e depois no sul do Brasil e nos demais continentes em 62. Eu confesso que inicialmente, quando estava fazendo o trabalho inteiro de TCC, eu não tinha muita clareza dessa fundamentação teórica que hoje se faz presente e a gente insiste muito nos trabalhos dos nossos alunos. Nós nos reportamos a ela e fazemos questão porque todos os resultados dos trabalhos têm relação com a forma de pensar, portanto, com a proposta teórica que é encaminhada no início do trabalho. O modelo relacionado à teoria davisiana, também chamada de Círculo Geográfico ou Ciclo de Erosão Davisiana, que pressupõe aqueles três nomes, juventude, maturidade e senilidade, e o modelo de pedimentação e pediplanação apresentam, portanto, os mesmos princípios teóricos, só que eles se diferenciam principalmente no que diz respeito à evolução das vertentes e, depois enfatizado por King, quando inclui diferentes ações em climas diferentes. Assim, levando-se em consideração tais formulações teóricas, ingressamos na Pós-graduação em 1972, e a finalidade era elaborar esse trabalho que já tinha sido, inclusive, realizado muito campo com a Margarida. Ela ia para a bacia do Mundiguaçu comigo, me levava, na verdade. Eu era um jovem de 20 anos, 21. E identificamos as superfícies de aplainamento na bacia por conta do trabalho de campo junto com a Margarida Penteadado, por isso que eu digo que ela tinha uma influência muito grande inicial na minha formação.

2 Ver o próximo capítulo deste livro.

3 Teoria do Ciclo Geográfico da Erosão, de William Morris Davis, publicada em 1899.

A quarta fase, que eu ingresso na Pós-graduação em 72. Naquela época tinha processo seletivo para entrar, como tem hoje, esse novo sistema, que até 71 não tinha, as pessoas entravam no doutorado direto. Eu entrei, fui um dos ingressantes, com uma bolsa do CNPq. Eu não me lembro se foi mais uns dois ou três colegas, eu tenho a absoluta certeza da professora Selma, sob a orientação do professor José Pereira de Queiroz Neto. No final de 73 acontece o seguinte: eu presto um concurso para o Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo. Tinha 87 candidatos e eu fui sem me preparar, sem me preparar do ponto de vista de querer passar, eu tinha bolsa, estava fazendo o mestrado já matriculado na disciplina. Mas eu ingresso e eu passo no segundo lugar com a diferença de um décimo do primeiro, que é uma grande amiga da USP, que trabalha com climatologia, e a minha área era de Geomorfologia com a aplicação de fotografias aéreas. Aí para mim foi de colher o concurso. Eu já tinha feito na graduação e tinha trabalhado muito com a Margarida usando fotografias aéreas. Eu estou colocando essas coisas todas porque isso vai ter uma influência muito grande na minha formação e na minha experiência profissional. E ao mesmo tempo estou incluindo aqui algumas questões das concepções das teorias.

Ao ingressar em fevereiro de 74 no Instituto Geográfico e Geológico, que depois foi reduzido a Instituto Geológico só, do Estado de São Paulo, e a parte de Geografia foi para cartografia e ficou Geográfico e Cartográfico, e nós fizemos a opção, eu e os outros colegas, de permanecer no Geológico, Margarida vai embora para os Estados Unidos. E Margarida, com a preocupação que eu apresentei para o professor Queiroz Neto, ela era a base, a minha solidez, a minha grande orientadora naquele momento. E ela vai embora para os Estados Unidos e me convida para ir embora junto. Isso em janeiro/fevereiro de 74. Só que em dezembro de 73 eu havia me casado e havia passado no concurso do Instituto Geológico de São Paulo. E a minha esposa também fazia mestrado, tinha ingressado no mestrado na Geofísica. Formada em Física, ela foi para a Geofísica da USP. Então uma série de contingências que acabou impedindo que eu aceitasse o convite de ir ficar com Margarida durante, se eu não me engano, um ano ela ficou nos Estados Unidos naquela ocasião.

Mas ao mesmo tempo que eu não vou e ingresso e começo a trabalhar no Geológico, em Rio Claro, o professor Antonio Christoffoleti ofereceu um curso de especialização com uma duração de 2 anos. E esse curso de es-

pecialização tratava da análise morfométrica em bacias hidrográficas com uma abordagem sistêmica. Obviamente que eu fiz o curso e começo a trabalhar com Christoffoleti. Ao iniciar eu trabalho, ele me traz ao conhecimento a teoria do equilíbrio dinâmico, que é uma terceira teoria muito utilizada e atualmente muito utilizada na Geomorfologia, que considera o modelado terrestre como um sistema aberto e que, portanto, mantém constante troca de matéria e energia com os demais sistemas do seu universo. Isto começa lá por volta de 1880, com [Grove Karl] Gilbert, um dos pioneiros, talvez o pioneiro em trabalhar com essa concepção de equilíbrio dinâmico. E em seguida a obra admirável de John Hack, 57, 60 e 65. A partir desse curso de especialização, eu ingressei no Geológico e passei a trabalhar sob a coordenação do professor doutor Sérgio Mezzalira⁴, que era um geólogo naturalista, quando ele se formou não existia Geologia no Brasil, um naturalista e paleontólogo, num projeto denominado, exatamente o nome eu não sei, mas era sobre águas subterrâneas no oeste do estado de São Paulo, e que envolvia a bacia de São José dos Dourados, à margem direita do rio Tietê. Esse trabalho resultou na publicação de um livro no qual consta um capítulo de minha autoria, onde eu realizei uma análise morfométrica da rede hidrográfica da bacia de São José dos Dourados.

Num momento inicial, confesso que é um trabalho mais descritivo envolvendo um objetivo e uma metodologia diferente daquela inicialmente proposta no ingresso do mestrado. Resultado disso tudo, desse ingresso e desse trabalho, eu elaborei um novo projeto de pesquisa que levou em consideração agora a ideia do equilíbrio dinâmico a partir da formulação de hipóteses e metodologias adequadas à análise. Então para o IGG eu fiz a análise morfométrica sem muita preocupação teórica. Mas a proposta apresentada para dar continuidade ao mestrado levava em consideração, a partir da formulação de uma hipótese, de uma metodologia específica, adequada à análise morfométrica em bacias hidrográficas. Esse trabalho foi realizado, portanto, com base em fotografias aéreas na escala 1:25.000. Trabalho de campo, levava-se em consideração também as folhas topográficas da área e, baseado em Strahler⁵, tinha Horton⁶ (1945), Strahler

4 Sergio Mezzalira foi um naturalista, geólogo e paleontólogo brasileiro. Foi diretor do Instituto Geológico e um dos mais proeminentes paleontólogos do Brasil.

5 Arthur Newell Strahler foi um geógrafo indiano, climatólogo e professor de geociências da Universidade de Columbia. Em 1952 desenvolveu a ordem sequencial de Strahler, que classifica um trecho da rede fluvial baseando-se na hierarquia e potência de seus afluentes.

6 Robert Elmer Horton foi um hidrólogo norte-americano, geomorfologista, engenheiro civil e cientista do solo, considerado por muitos como o “pai da hidrologia americana moderna”.

(1956), depois, mas baseado na proposta de Strahler eu fiz a classificação. Era uma bacia de 5ª ordem e eu subdividi em 20 partes, sub-bacias de 4ª ordem. Para interpretar a hipótese de que a bacia estava em equilíbrio, levei em consideração as três leis da morfometria fluvial, quais sejam: a lei do número de canais, a lei de comprimento médio de canais e a lei das áreas médias da bacia. Esse trabalho foi realizado na USP e defendi em 77, 78, e é o primeiro trabalho.

Houve um primeiro trabalho anterior ao meu, de um colega que tinha ido, também de Rio Claro para lá, não lembro o nome dele, ele faleceu logo em seguida, mas com a formulação da hipótese da ideia do equilíbrio dinâmico, agora baseada na proposta metodológica do equilíbrio dinâmico do qual Horton, com base em toda a metodologia exposta por Horton, Strahler, Schumm⁷, e aí tem uma série de autores relacionados a isso que foram levados em consideração. Esse acabou sendo o meu primeiro trabalho. Como é um trabalho da década de 70, ele não foi digitalizado e eu tenho a vontade imensa de retomar esse trabalho porque muitas das afirmações que eu possa ter feito, apesar de uma dissertação de mestrado, eu acho que precisaria ser repensada em função de novas ideias e transformações que houve na área a partir e desde então. A dissertação não foi publicada na sua totalidade, é isso que eu gostaria de retomar porque eu acho que é o primeiro trabalho publicado e executado na Geografia na USP que colocou claramente a ideia do equilíbrio dinâmico aplicado a uma bacia hidrográfica. Alguns artigos resultantes desse trabalho foram publicados naquele boletim do IBGE, na revista de Geografia de Rio Claro, que se chamava na ocasião de Geografia Teórica, e numa revista que é a pioneira em São Paulo, eu acho que no Brasil, que se chamava Notícia Geomorfológica. Era uma revista publicada pela PUC de Campinas, onde eu tinha sido professor.

Ao término do mestrado, eu sou convidado e me transfiro do Instituto Geológico para o Instituto Agrônomo de Campinas, para a divisão de solos, na área de fotointerpretação e levantamento de solos, com um embasamento teórico, de conteúdo temático baseado em Geomorfologia, solos e uso de

7 Stanley Alfred Schumm foi professor emérito da Colorado State University (CSU). Coursou Geologia no Upsala College, em Nova Jersey, e seu Ph.D. em Geomorfologia na Universidade de Columbia, sob a orientação de Arthur N. Strahler. Em seu Ph.D. pesquisa sobre a evolução dos sistemas de drenagem e encostas em terrenos baldios Perth Amboy, Nova Jersey (SCHUMM, 1956), ele apresentou a constante manutenção do canal como indicador de área mínima necessária para a manutenção do canal.

imagens orbitais e não orbitais. O ingresso no Instituto Agronômico de Campinas reforçou o interesse de trabalhar com as bacias hidrográficas, mas foi possível com um enfoque um pouco mais aplicado, objetivando o planejamento ambiental e rural, desenvolvido nos projetos do próprio Instituto Agronômico de Campinas, que é um instituto de pesquisa e que tem mais ou menos definidas as suas linhas de atuação. Inicialmente eu participei de uma pesquisa que já se encontrava em andamento pelos outros colegas que tinha na divisão de solos e que foi chamado e publicado como Boletim Técnico, e o nome quem deu fui eu, Identificação e Distribuição Espacial das Várzeas ou Planícies de Inundação do Estado de São Paulo. Foram analisadas 33 mil fotos aéreas em mosaicos aerofotogramétricos, na escala 1:25.000, delimitando todas as áreas de planícies de inundação das bacias hidrográficas do estado de São Paulo. Não vou entrar em detalhes na metodologia, mas ao resultado concluiu-se que 3% das terras do estado de São Paulo, com base nas fotografias de 1962, constituíam-se de planícies de inundação.

Este foi um estudo inicial que nós fizemos no Instituto Agronômico e foi o primeiro passo para o desenvolvimento metodológico de um novo projeto para uma fase seguinte, que teve financiamento da Fapesp. Esse projeto conseguiu basicamente a identificação das principais formas. Eu tinha as planícies de inundação, tinha que identificar as formas de relevo existentes na planície de inundação, diques marginais, baixos terraços, níveis diferentes de baixo terraços fluviais, a zona meândrica atual e passada, bacias de decantação. Tinha que fazer um resultado detalhado muito criterioso das bacias existentes nas planícies de inundação porque tais formas foram relacionadas tanto no trabalho da foto, como em trabalho de campo. Já-mais ficamos sem fazer trabalho de campo. Aí começou a me movimentar novamente no sentido de entender como o modelado terrestre tinha importância, como as formas de relevo eram importantes e significativas na presença de determinadas unidades de solo e do comportamento hídrico superficial e hidrológico da superfície das planícies de inundação. Foi feito nas principais bacias, nos maiores rios do estado de São Paulo, o título era Fisiografia, solos e tipos de manejo agrícola.

TC: Qual a importância dos estudos geomorfológicos para a sociedade?

Archimedes Perez: Em 91 eu fui para a antiga União Soviética para um curso de geologia ambiental. Eu fui pela Unesco, com autorização do

Itamarati, com mais um colega de Minas Gerais, nesse curso que foi ministrado na Ucrânia e na Crimeia, sobretudo. E trazia novamente a ideia das relações entre os elementos da natureza, porque na Ucrânia plantava-se algodão num solo muito permeável, com lençol freático subsuperficial. Eles usavam DDT⁸, um inseticida, pesticida da época, e isso entrava pelo solo no lençol freático e as mães que tomavam a água estavam transmitindo, pelo leite materno, elementos químicos do DDT e havia uma mortalidade enorme de crianças. Isso foi muito interessante para entender mais uma vez como é que essa abordagem sistêmica, como é que é a base da teoria dos sistemas poderia ser aplicada em várias áreas do conhecimento e na Geomorfologia, especificamente.

Como última fase profissional e relacionada à produção geomorfológica eu gostaria de destacar que em 1982, por meio de seleção pública, eu faço o concurso na Unicamp, onde estavam selecionando professor para a área de aerofotogrametria, fotointerpretação de solos, na Faculdade de Engenharia Agrícola. Eu me candidatei, eu e mais três engenheiros, e eu passei na frente e me tornei professor de solos e de fotopedologia, fotogeomorfologia e fotogeologia na Engenharia Agrícola da Unicamp. Eu era responsável por disciplinas de Geomorfologia, mostrando a relação do relevo com os solos, de planejamento rural e ambiental e a parte de fotointerpretação. Eu fui lotado, começando no departamento de água e solos, fui chefe, depois eu fui vice-diretor, depois eu fui o doutor da faculdade de engenharia da Unicamp.

Mas nesse período, eu terminei o meu doutorado na USP, e ao ingressar novamente no doutorado da USP, professor Antonio Christoffoleti estava orientando na USP e eu me inscrevi para ser seu orientando. Só que o projeto que eu apresentei e ele aceitou era um projeto que fazia referências às relações do relevo com o solo e mais, com as superfícies de aplainamento. Então eu voltei do equilíbrio dinâmico do sistema, eu voltei para o Penk, e o King para mostrar aquilo que Margarida tinha me ensinado há muito tempo sobre as grandes superfícies de aplainamento e que tipo de solo que tinha. Então aquela antiga discussão, solos mais profundos, solos mais profundos na superfície, os latossolos os podzólicos na vertente, no fundo dos

8 O Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) se tornou um dos mais conhecidos inseticidas de baixo custo. Começou a ser utilizado na Segunda Guerra Mundial para eliminar insetos e combater as doenças emitidas por eles como a Malária, Tifo e Febre amarela, era usado também por fazendeiros para controlar pestes agrícolas.

vales, organossolos etc., então eu volto a fazer isso. Fiz o doutorado com essa tese e Queiroz foi da banca, Christoffoleti, Margarida não pôde participar, foi no momento que o marido dela faleceu. Adilson Avansi de Abreu etc., uma banca geomorfológica de primeira linha. No período, eu concluí essa tese e, portanto, a concepção teórica que eu usei não era exatamente aquela com a qual eu vinha trabalhando, que era do equilíbrio dinâmico produzido dentro da planície de inundação. Foram definidas a neogênica 1, que Margarida tinha definido para a bacia do Columbataí, depressão, neogênica 1, neogênica 2, terraços etc. Esse trabalho da Margarida não me sai da cabeça até hoje. Foi fundamental para a nossa Geomorfologia.

Não existe hoje um direcionamento que diz “a Geomorfologia faz isso”. A Geomorfologia tem um leque de possibilidades e cada um tem a liberdade de escolher o que quer seguir, desde que haja um pensamento lógico, que haja uma metodologia específica voltada para aquilo e mais, uma interpretação dos resultados baseados naquela fundamentação teórica. Dito isso da tese da Margarida, eu estou na Engenharia, começo a orientar e me vem uma engenheira civil, da área de hidráulica, para fazer um doutorado comigo. Aí eu propus o seguinte: vamos voltar à bacia do São José dos Dourados porque ela era de Ilha Solteira, o esposo trabalhava na Unesp de Ilha Solteira e ela queria realizar um trabalho. E me ocorreu o seguinte: vamos voltar à questão teórica do equilíbrio dinâmico na Geomorfologia clássica. A gente pensar nível de base, quando você rebaixa, a erosão acontece, aquela coisa toda da Geomorfologia clássica, na teoria do equilíbrio dinâmico, que leva em consideração as relações entre todos os elementos da bacia, vertentes, rios, entrada de água, cobertura vegetal etc. Eu falei o seguinte: quando foi construída a barragem? Em tal ano. Então eu tinha fotografia de 1962, antes da construção da barragem do rio Paraná. que é o nível de base da bacia. E fizemos uma análise depois, em 2007, de uma restituição de toda a rede de drenagem e analisamos a partir das

Não existe hoje um direcionamento que diz “a Geomorfologia faz isso”. A Geomorfologia tem um leque de possibilidades e cada um tem a liberdade de escolher o que quer seguir, desde que haja um pensamento lógico, que haja uma metodologia específica voltada para aquilo e mais, uma interpretação dos resultados baseados naquela fundamentação teórica.

amostras circulares, que é uma coisa que eu não fiz no mestrado, mas no mestrado tinha na banca o professor França, da Esalq⁹, que trabalhava com solos e estatísticas, e que foi com ele que eu aprendi que não se podia fazer análise e discussões de bacias de drenagem, de densidade de drenagem e densidade hidrográfica, se não fosse por meio de uma amostra com a mesma área para eu saber quantos canais de primeira ordem tinha. E a gente fez uma análise comparativa da rede de drenagem antes da posição da barragem, portanto, da interferência antrópica. Daí eu voltava lá para a questão do geossistema, por Sotchava, que é a relação dos elementos da natureza. Não é com Bertrand, que colocou fatores bióticos, abióticos e antrópicos juntos, porque os elementos da natureza se transformam em uma escala de tempo diferente do que os elementos da sociedade, dos fatores socioeconômicos, culturais etc., e o próprio Bertrand reconheceu isso depois.

A gente fez essa tese de doutorado e provamos que havia um período de certa de 40, 50 anos um acréscimo no número de canais de primeira ordem e no comprimento dos canais de primeira ordem. Os canais de primeira ordem podem estar relacionados com coberturas superficiais que não são necessariamente resultantes da própria litologia subjacente. Esse trabalho foi realizado e eu começo a me questionar por que que não tinha curso de Geografia. Por que Geologia na Unicamp? Começo não, já me questionava desde o início.

Enfim, propusemos a criação do curso de Geografia e Geologia na Unicamp. Esse curso foi aprovado e eu assumi novamente as disciplinas de Geomorfologia estrutural e Geomorfologia climática. Eu elaborei uma parte do currículo e coloquei pelo menos três disciplinas que eu achava importantes, e acho importante na formação do geógrafo como profissional. E coloquei aquilo que a gente chamava e chama até hoje de Geomorfologia estrutural. porque eu dou ênfase, eu não dou mais Geografia estrutural, mas a ênfase era nos processos endógenos e nas formas de relevo resultantes desse processo endógeno. Depois criei um curso na Pós-graduação sobre fundamentos na Geografia, criado bem depois, há cerca de 20 anos, sobre fundamentos teóricos e metodológicos da abordagem sistêmica na Geografia, sobretudo na Geomorfologia.

9 Escola Superior de Agricultura.

TC: O que deve ser levado em consideração ao se fazer um estudo em Geomorfologia e como as geotecnologias podem ser utilizadas nestes estudos?

Archimedes Perez: Estou há 13 anos em um órgão de fomento, na Fapesp, no estado de São Paulo, coordenando a área de geociências. Eu tenho uma relação enorme com colegas de outras áreas, como a Geologia, a Geofísica, a Oceanografia, e isso tem me levado muito a refletir um pouco sobre as áreas de conhecimento, qual o objeto de cada área de conhecimento, qual o objeto de estudo, e o objeto de estudo da Geomorfologia, eu não preciso repetir isso aqui porque é claro para todo mundo, mas se quiserem eu entendo como as formas, os processos que dão origem às formas. Todas as transformações e atividades ao longo do tempo. Mas isso tem me levado a refletir sobre o seguinte: o que é um campo? É uma reflexão que se faz no campo da própria ciência, do próprio conhecimento, inclusive da Geomorfologia.

Primeiro, eu acho e considero a necessidade de um maior rigor conceitual e teórico na aplicação da metodologia científica. Eu acho que esses são os estudos geomorfológicos obrigatoriamente. Isso é comum a todas as áreas da ciência, e nesse momento eu acho que há a necessidade de

Primeiro, eu acho e considero a necessidade de um maior rigor conceitual e teórico na aplicação da metodologia científica. Eu acho que esses são os estudos geomorfológicos obrigatoriamente. Isso é comum a todas as áreas da ciência, e nesse momento eu acho que há a necessidade de ter um rigor maior tanto do ponto de vista conceitual, quanto do ponto de vista teórico. Tem que ter clareza!

ter um rigor maior tanto do ponto de vista conceitual, quanto do ponto de vista teórico. Tem que ter clareza! Se eu estou trabalhando com teoria, co-teoria etc., quando eu estou fazendo essa base. Dois: não existe metodologia específica da Geomorfologia, mas sim para a ciência como um todo. Quando eu faço uma análise granulométrica... Lembro no começo que eu falei: o que, por que, como? Metodologia é o *como*, é a receita do bolo, como que eu vou fazer? A análise granulométrica que eu faço nos solos para a Geomorfologia, para a Geologia, os procedimentos são os mesmos. Pode variar classes

de areia que você queira etc., mas aí aquilo é da ciência? Não é específico de uma área do conhecimento.

Um terceiro ponto é que a Geomorfologia se difere das demais áreas do conhecimento pelo seu objeto de estudo. Aquilo que eu falei que entendo que são as formas e os processos que atuam sobre as mesmas e eles resultam nisso. Quatro: a necessidade de formulação de hipóteses. A gente precisa trabalhar com uma problemática. Todo trabalho nosso precisa trazer uma problemática. Tem que trazer uma hipótese. Eu preciso partir de uma hipótese. Acho eu, não estou dizendo que isso é obrigatório. Outros pode dizer que não. Eu acho que é necessário, com a experiência que eu venho tendo na visão ampliada da área de geociências e dos outros conhecimentos. Então a necessidade de formulação de uma hipótese, da verificação da mesma e das explicações, ou seja, das interpretações para os fenômenos geomorfológicos. A evolução do modelado terrestre.

Quinto: a partir de determinada hipótese, o resultado do trabalho deve prever por meio da fundamentação teórica, pode ser teoria probabilista, teoria do equilíbrio dinâmico, onde leva em consideração a modelagem, simulações, previsões, o estado futuro, do funcionamento do sistema, analisado sob as mesmas condições naturais. Seis: aplicações de novas teorias. A utilização de técnicas estatísticas, matemáticas e geotecnologias. Não é obrigatório. Não é todo mundo que vai fazer, mas hoje, com o desenvolvimento tecnológico, nós dificilmente podemos abrir mão da utilização de técnicas estatísticas e de geotecnologias. Aqui eu quero fazer uma observação: as geotecnologias, a gente conclui isso aqui, pelo menos com nosso grupo aqui de São Paulo, geotecnologias não se entende mais só por imagens orbitais, não é SIG¹⁰, não é geoprocessamento. Geotecnologias são todas as tecnologias aplicadas. Por exemplo, tenho um aluno trabalhando com GPR¹¹ nos baixos terraços no Rio de Janeiro, na região de Campos. São fantásticos os resultados, porque ele me traz uma compreensão das camadas de deposições, por conta da utilização do radar de su-

10 Um SIG, Sistema de Informação Geográfica (do inglês GIS - Geographic Information System) é um sistema de hardware, software, informação espacial, procedimentos computacionais e recursos humanos que permite e facilita a análise, gestão ou representação de informação geográfica.

11 Ground Penetrating Radar (GPR) ou Radar de penetração no solo: também chamado de georadar, é uma técnica de aquisição de informação espacial que se utiliza para investigar ou detectar objetos e estruturas sob o solo. Crê-se que a primeira aplicação foi feita em 1929 na Áustria para determinar a espessura de um glaciar.

perfície, que é fantástico. E que auxilia demais na interpretação que a gente estava fazendo, utilizando uma outra tecnologia que é da luminescência opticamente estimulada, que vai permitir que saiba quando aquele material foi depositado. Quer dizer que a energia fica armazenada no grão de quartzo ou de feldspato e a gente tem uma idade absoluta, e não relativa, do depósito, de quando ele foi colocado. Obviamente com uma margem de 3%. Se eu tenho 3 mil anos, deve dar uns 300 anos de diferença. Além dessa, tem outras. Isso é uma técnica para entender processos de sedimentação, deposição. Nós temos as datações por berilo. Mas berilo não é para entender a deposição do rio, é erosão. Precisamos tomar cuidado com isso.

O que eu estou querendo dizer é que geotecnologias hoje são um conjunto de técnicas que podem e devem ser aplicadas na Geomorfologia, que vão contribuir muito com o avanço da área de conhecimento. Eu quero fazer uma ressalva: eu insisto na utilização de técnicas da tecnologia atual, mas eu não abro mão e tenho um cuidado imenso em dizer que aquilo que foi feito presta, que aquilo que foi feito serve. Nós evoluímos, as teorias evoluíram, nós temos outras formas de pensar, mas eu não posso de forma alguma esquecer o passado, eu não posso de forma alguma deixar de lado e dizer que aquilo não se aplica mais. Depende muito do objetivo do seu trabalho, depende muito daquilo que se propõe a fazer.

Eu estou falando muito da técnica, mas preciso destacar aqui o seguinte: que a gente precisa tomar cuidado na escolha da técnica. O emprego

O que eu estou querendo dizer é que geotecnologias hoje são um conjunto de técnicas que podem e devem ser aplicadas na Geomorfologia, que vão contribuir muito com o avanço da área de conhecimento. Eu quero fazer uma ressalva: eu insisto na utilização de técnicas da tecnologia atual, mas eu não abro mão e tenho um cuidado imenso em dizer que aquilo que foi feito presta, que aquilo que foi feito serve. Nós evoluímos, as teorias evoluíram, nós temos outras formas de pensar, mas eu não posso de forma alguma esquecer o passado, eu não posso de forma alguma deixar de lado e dizer que aquilo não se aplica mais. Depende muito do objetivo do seu trabalho, depende muito daquilo que se propõe a fazer.

inadequado de uma técnica vai refletir negativamente nos resultados do trabalho. E aí não é um erro da técnica, é um erro do pesquisador que escolheu a técnica. Eu preciso saber em função do objetivo do meu trabalho qual é a técnica que poderia me dar resultados mais precisos para interpretação dos elementos da natureza.

TC: Voltando algumas perguntas atrás, poderia nos falar um pouco mais sobre como os estudos geomorfológicos podem representar impactos nas vidas das pessoas? Como demonstrar para a sociedade a importância de tais estudos?

Archimedes Perez: No momento de crise econômica como nós estamos vivendo no cenário atual, é comum que a sociedade questione a aplicação de dinheiro público e queira privilegiar atividade com retorno imediato, caracterizando que o desafio nacional da ciência e tecnologia é o equilíbrio na criação do conhecimento e seu desenvolvimento com impacto social e econômico. Tal fato nos remete à antiga dicotomia sobre pesquisa básica e aplicada, como se fossem conceitos independentes, e não interligados. Na realidade da ciência do século XXI, na ciência atual, o debate demanda uma classificação bem mais complexa do que as duas categorias têm a oferecer. Segundo as definições do *National Science Foundation*¹², as funções das pesquisas são classificadas por básica e aplicada, mas são conceituadas como pesquisa básica, e aqui eu transfiro o conceito para a Geomorfologia, que seria o estudo geomorfológico sistemático direcionado para o conhecimento ou a compreensão mais aprofundada em aspectos fundamentais de fenômenos e fatos observáveis, sem ter em mente aplicações específicas relacionadas a processos ou produtos. E a pesquisa aplicada, denominada ou chamada de Geomorfologia aplicada ou propositiva, que tem como objetivo realizar estudos sistemáticos a fim de atingir o conhecimento ou a compreensão necessária para determinar os meios pelos quais uma necessidade específica e reconhecida pode ser satisfeita. Assim, contribuições da Geomorfologia em políticas públicas podem ser visualizadas levando-se em consideração diferentes níveis escalares. Elas podem ser aplicadas em planejamentos urbanos e rurais, planejamento para a execução de obras de engenharia, em EIA/RIMAs¹³, planejamento, recuperação de áreas degrada-

12 A Fundação Nacional da Ciência é uma agência governamental independente dos Estados Unidos que promove a pesquisa e educação fundamental em todos os campos da ciência e engenharia.

13 Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

das, áreas de proteção permanente, geodiversidades, patrimônio histórico, patrimônio natural, gestão de bacias hidrográficas. Importante salientar que tanto essa ciência básica quanto a aplicada apresentam três dimensões hoje necessárias de serem entendidas, que são dimensões no sentido de impacto (impacto intelectual, impacto social, impacto econômico).

Impacto intelectual deve ser considerado para ampliar o conhecimento geomorfológico, sem retorno imediato. O objetivo é o avanço do conhecimento e nem sempre há um ponto final a ser alcançado. Trata-se da pesquisa básica onde a escolha do tema a ser estudado não é dirigido a determinado público. Impacto social refere-se aos resultados de pesquisas que trazem benefícios à sociedade ou contribuições às políticas públicas em diferentes esferas, nacional, regional e local. Neste caso, a Geomorfologia tem papel significativo na criação de leis e decretos referentes principalmente à conservação e preservação ambiental. Por exemplo, o código florestal é um deles, a elaboração dos EIA/RIMAs, inundações, deslizamentos. O conhecimento geomorfológico possibilita que formulemos ou forneçamos subsídios para a elaboração de políticas públicas e que se tornem leis. E por fim, o Impacto econômico e tecnológico, que se refere a impactos que geram desenvolvimento econômico e riqueza, resultando serviço e processo por meio de competências técnicas geradas por atividades científicas. Assim, podemos afirmar que cabe ao geomorfólogo realizar a escolha mais adequada dos objetivos e das metodologias a serem aplicadas nos diferentes tipos de trabalho sem, contudo, esquecer que tal análise deve obrigatoriamente levar em consideração os diferentes níveis escalares, as diferentes escalas, tanto a dimensão espacial, quanto a dimensão temporal.

E aí eu volto a me basear no que são duas características da teoria do sistema. Teoria dos sistemas gerais. Não é teoria geral do sistema! Teoria geral do sistema está errado, teoria dos sistemas é que são gerais. Finalizando, com base na inserção da Geomorfologia no contexto da ciência atual podemos afirmar que a mesma representa a área de conhecimento com abordagem em ciência básica, aplicada e de desenvolvimento. Contribuindo sem dúvida com resposta aos tipos de impactos, seja ele intelectual, social ou econômico, que orbitam da ciência do século XXI.

TC: Que projetos o senhor está desenvolvendo no momento?

Archimedes Perez: Dado o quadro exposto na última década, tendo em vista a importância e a necessidade da busca por inovações em Geomorfologia frente às mudanças ambientais e globais, tomamos a decisão de refletir sobre o potencial do conhecimento da Geomorfologia por meio das concepções teóricas, funções e impactos produzidos pela mesma e elaboramos uma proposta denominada “geocronologia das coberturas superficiais em baixos terraços fluviais, fluviomarinhos e marinhos com geoindicadores de pulsações climáticas holocênicas”. É o projeto que eu venho desenvolvendo há cerca de 10 anos. É um projeto financiado pela Fapesp e pelo CNPq, onde eu apresento inicialmente três questionamentos: primeiro, é possível que coberturas superficiais em diferentes níveis de terraços fluviais, fluviomarinhos e marinhos estejam associados a pulsações climáticas holocênicas? E aí eu envolvo tanto a teoria, a concepção teórica da formação dos pedimentos e pediplanos, de Penk e de King, feito como a teoria do equilíbrio dinâmico de Hack. E dois, tais fenômenos podem ser identificados em diferentes regiões do Brasil. Aí é uma análise espacial. Eu parto da análise espacial, que é uma coisa que a Geomorfologia, e saiu um livro maravilhoso recentemente do Marcos Ferreira sobre análise espacial que eu recomendaria para todos lerem. E levando em consideração os diferentes níveis de escalares. Esses baixos terraços seriam indicadores auxiliares na convenção evolutiva do relevo, possibilitando a criação de modelos regionais de evolução da paisagem. Isso eu entro no modelo da teoria, também, na teoria probabilística. Eu tenho toda a metodologia do trabalho, não sei, identificação do trabalho com imagens dos terraços, depois das diferenças dos níveis de baixos terraços, usando-se materiais e imagens orbitais, imagens não orbitais de alta resolução. Muito trabalho de campo, elaboração de escala, modelos de cartas geomorfológicas das áreas inundadas, de cada uma delas. O trabalho de campo, sobretudo, abrindo-se trincheiras, coletando amostras da análise granulométricas para identificação da estratigrafia, do material depositado, coleta de material para datações por luminescência opticamente estimulada. Quais os procedimentos, qual a profundidade, em torno de um metro etc. Aqui são detalhes de procedimentos utilizados na descrição metodológica. Esse é um projeto que é a minha paixão nos últimos 12 anos.

Ele já resultou em várias teses de doutorado, ele está sendo concluído com mais quatro ou cinco dissertações e teses e inicialmente trabalhamos com o estado de São Paulo, com seis rios na depressão periférica paulista

para identificar níveis de baixos terraços fluviais. São 13 rios no planalto ocidental paulista na hídrica, só os grandes rios do estado de São Paulo, que totalizaram 19 rios estudados. Aquela metodologia que eu tinha começado em 1980. Eu vou e volto, eu vou e volto. Vou construindo um conhecimento e construindo uma ideia sobre os trabalhos realizados. Isso tudo é uma proposta que leva em consideração fundamentos teóricos, muito relacionados à teoria do equilíbrio dinâmico, que é oriundo da teoria dos sistemas. Há modelos ou simulações da teoria probabilística.

Eu concluí dizendo que ao se falar em inovação em Geomorfologia não podemos deixar de refletir sobre o potencial do conhecimento da própria por meio das suas funções e dos impactos produzidos para com a sociedade. Neste sentido, temos a destacar a teoria do equilíbrio dinâmico e probabilística. Onde a produção do conhecimento se faz por meio do uso de modelagens, simulações, cenários, com procedimentos metodológicos aos níveis da escala espacial, levando-se em conta as próprias limitações e potencialidades teóricas. Modelos aplicados na análise geomorfológica e de processo em Geomorfologia utilizando escalas temporo-espacial e subordinados à ação antrópica produzirão produção inédita e inovadora na produção do conhecimento geomorfológico. Aqui eu quero introduzir um pouco do que os colegas estão chamando de Geomorfologia antropogênica. Produzindo subsídios fundamentais para a formulação de políticas públicas que visem manejo territorial e tomada de decisões. A complexidade do conhecimento atual em Geomorfologia encontra-se na busca de novas teorias ou nas teorias de outras áreas sobre os fenômenos da natureza e em uma abordagem integradora dentro dos sistemas naturais e socioeconômicos antrópicos.

Encerrando, não podemos deixar de destacar que o uso dos procedimentos operacionais por meio de geotecnologias na grande parte tem um alto custo, por isso a limitação para muitos trabalhos geomorfológicos. Entendidas, como disse, no sentido mais amplo, não apenas como SIG, mas realçando outras técnicas de demais áreas do conhecimento. A própria área de Geociências, como já mencionado anteriormente. Assim, a Geomorfologia se complementa, evolui de forma mais complexa e inovadora. Nós temos que aceitar o desafio. Eu acho que isso fica na mão dos novos pesquisadores, dos jovens.

Muito obrigado!



Selma Simões de Castro é Graduada e Licenciada em Geografia pela USP (1971), Mestre em Geografia Física pela USP (1979), Doutora em Ciências / Geografia Física pela USP (1990), pós-doutorado em ciência do solo no INRA-Rennes (França) (1991). Professora da USP-Geografia (1975-1997). Professora titular em Geografia Física e Solos (desde 1997) da UFG - Universidade Federal de Goiás, em Geografia (Mestrado e Doutorado) e em Ciências Ambientais (Doutorado Multidisciplinar). Consultora ad hoc da CAPES, CNPq, FINEP, FAPESP, FAPEG, FAPEMIG e de vários periódicos em Geografia, Meio Ambiente e Solos e Meio Ambiente. Coordenou o Laboratório de Pedologia da USP/LABOPEd e o Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física/LABOGEF da UFG, deste sendo fundadora. Presidiu a UGB - União da Geomorfologia Brasileira (2001-2003) e foi Editora da Revista Brasileira de Geomorfologia, (A1/ Qualis). Profa. visitante do Instituto de Geociências da UNICAMP/ Depto. de Geografia, com apoio da FAPESP (2002-03) e do Departamento de Solos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo com o apoio da FAPESP(2014-2015). Desde março de 2018 é Professora Sênior do Depto de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura (ESALQ) da USP. Integra também o Programa de Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geografia da UNICAMP/ Universidade Estadual de Campinas.

Interface Geomorfologia/ Pedologia: entrevista com a Dra. Selma Simões de Castro¹

Selma Simões de Castro

Vanda de Claudino-Sales

Leonardo José Cordeiro Santos

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Antes de iniciarmos, gostaríamos de parabenizá-la por seu aniversário e agradecer por sua disponibilidade de participar deste projeto. Por favor, professora, poderia nos falar um pouco sobre como foi que você decidiu ingressar nessa área? Como foi que se deu esse chamado para começar a pesquisar Geomorfologia?

Selma Simões: Eu não me considero geomorfóloga, eu me considero geógrafa, em primeiro lugar, e pedóloga, em segundo lugar. Eu uso a Geomorfologia para compreender o solo e isso para mim tem sido de grande valia para reconhecer comportamentos, funcionamento e distribuição de solos na paisagem. Então eu acho que eu sou, de todos os convidados até agora, eu sou a única que não me considero geomorfóloga. O meu interesse maior é o solo. E o relevo para mim é um instrumento de trabalho, o que me faz ter que entender Geomorfologia porque senão eu não teria como fazer isso.



¹ A entrevista foi realizada em 18 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/ckso8FkUhsY> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

A minha trajetória é também um pouco diferente. Eu comecei dando aula de Geografia, por isso que eu fui procurar a Geografia. Eu fiz Escola Normal, terminei em 65 e fui trabalhar, dar aula na escola secundária. E aí, um amigo de família que tinha uma escola preparatória de cursinhos para concursos, me convidou para dar aula de História e Geografia. eu falei: “ah, por que não, né?”. Eu gostava tanto de História quanto de Geografia. Eu falei: “vou ver o que isso me reserva”. E eu fiquei bem encantada em preparar as aulas de Geografia, especialmente das paisagens do mundo. Isso começou a me formigar na cabeça e eu comecei a me interessar por paisagens, por que mudaram no planeta, por que o planeta não era uniforme, por que os continentes eram como eram, estão como estão, enfim, perguntas variadas que me motivaram a fazer o vestibular. Entrei, então, três anos depois, em 68, eu sou 68, entrei na USP para fazer Geografia e lá eu tive uma oportunidade incrível: fiz o bacharelado e a licenciatura em 4 anos. Eu me formei em 71. E lá eu tive a oportunidade de conviver com professores extraordinários, que marcaram indelevelmente a historiografia geográfica no Brasil. Eu fui aluna do Ab´Saber, do Carlos Augusto, do Queiroz Neto, é uma lista enorme e eu não vou continuar porque não é o caso, mas só para falar que eu fui aluna de pessoas que estavam fazendo a Geografia no Brasil naquela época.

Eu estava no segundo ano quando o professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro me convidou para fazer um estágio no laboratório de climatologia, que ele coordenava. E lá fui eu trabalhar com análise rítmica. Achei fantástico! Eu descobri o clima como um agente de tudo nesse planeta. O clima faz a roda girar, vamos dizer assim. Só que daí eu fui fazer a disciplina de Pedologia e de Sedimentologia e aí não teve volta. O Carlos Augusto ficou chateado comigo, mas ele compreendeu que a minha escolha era Pedologia. Ingressei na equipe do professor Queiroz Neto, no laboratório dele, e comecei a trabalhar com gênese de solos dentro do contexto de solo e paisagem, que era o que eu queria, para o que eu estava motivada. Aí consegui bolsas de iniciação científica. Naquela época nós tínhamos o Instituto de Geografia separado do Departamento de Geografia, e o Instituto fornecia bolsas, depois pela Fapesp, enfim, ingressei na pesquisa. Puxa! Aquilo para mim foi fantástico. Fazer perguntas e buscar respostas usando métodos para isso era uma coisa que não só me disciplinava em termos de pesquisa, mas me disciplinava com a vida também, e isso foi de um

valor inesquecível e é um aprendizado fantástico. Fiquei estudando então os latossolos húmicos, de onde vinha aquela matéria orgânica toda, aqui na região de Bragança Paulista, no interior do estado de São Paulo. Depois eu comecei a me interessar por mestrado etc.

Acabaram as bolsas de iniciação, não tinha começado o mestrado, fui dar aula de novo, pasmem, de Geografia, de turismo, na Faculdade de Turismo. E foi um outro lance muito interessante na minha vida porque eu aprendi que aquela diversidade de paisagem se chamava oferta diferencial. Olha que nome chique! Hoje não se chama mais assim. E que todos os equipamentos, como hotéis, restaurantes, é oferta técnica e, claro, eu me interessei pela oferta diferencial. Trabalhei algum tempo com isso, desenvolvendo então os aspectos das paisagens e descobri que o solo não merecia lugar nisso, mas que o relevo era fundamental. Feita essa descoberta, passei de gênese para paisagem de novo e fui fazer o mestrado. Aí no mestrado tive bolsas e tudo novamente. Voltei à vida acadêmica USPiana e tive a oportunidade de voltar a fazer gênese solo-paisagem. Fui trabalhar com solos na região de Itapetininga, no interior do estado, no chamado Platô de Itapetininga, da bacia sedimentar do Paraná, que conta com siltitos, arenitos e basaltos entremeados entre as camadas e uma cobertura uniforme com o solo homogêneo, independentemente do substrato. Puxa! Aquilo foi uma interrogação enorme na cabeça. Como assim, muda rocha no mundo do solo? Novamente o relevo mostrando a sua presença. E, fazendo avaliações regionais, descobri a evolução geomorfológica da paisagem num nível de aprofundamento que eu não tinha visto até então. Achei aquilo fantástico. Falei: “é por aí que eu quero ir. Eu não quero estudar o solo pelo solo, eu quero estudar o solo na paisagem”. Ah, mas aí a Geografia estava num burburinho tremendo sobre conceito de paisagem, desde aquela romântica dos quadros, pinturas a óleo etc., que estão nos museus mais famosos do mundo até hoje até as paisagens de Bertrand, e vai por aí afora. Bom, grandes discussões, grandes seminários, grandes publicações, leituras etc., e eu falei: “não, eu quero no momento priorizar o relevo”. E aí foi que eu trabalhei com a explicação destes solos de Itapetininga numa perspectiva geomorfológica. Eu não sabia, mas nessa época chamava-se Geopedologia.

Eu também descobri que havia vários lineamentos estruturais nesse platô e nesses alinhamentos, nas cabeceiras e nos cruzamentos, apareciam

depressões, como se fossem dolinas de áreas cársicas. O que é aquilo? Estuda daqui, estuda dali. Elas estão todas alinhadas segundo alinhamentos estruturais de falhas e fraturas presentes nos substratos. Nossa! Então não é só o relevo. O substrato está marcando presença. E voltamos para Dokuchaev², com os fatores de formação, para Jenny³, na década de 40, e fui descobrindo que solo e relevo são uma relação biunívoca. Nossa! Lá fui eu estudar matemática para saber o que isso significava. Traduzido numa fórmula mais simples, são irmãos siameses. Aonde um vai, o outro vai atrás. Hora um puxa, hora o outro puxa, falando no popular. Achei aquilo fantástico e continuei na equipe, que nesse momento tinha um grande convênio com a França, e me foi oferecida a oportunidade de, uma vez defendido o mestrado, ir para a França fazer um curso e aprofundar algo que eu tinha começado a mexer de leve com o professor Armand Chauvel, no Instituto de Geociências da USP, também em convênio com o Brasil. Ele era da antiga Orstom, hoje é IRD⁴. E comecei a mexer com lâminas de solo, fui para a França fazer isso. Foi aí que eu descobri que a gente pode trabalhar de modo multiescalar. Então de uma relação solo/relevo que aparecia em termos de uma grande superfície geomórfica, eu podia coletar amostras e olhar o que estava acontecendo dentro do solo, e me apaixonei definitivamente por duas coisas: primeiro pela possibilidade de trabalhar com essa ferramenta, que é bem robusta para a identificação, sobretudo, de processos e pequenos produtos que começam a aparecer, de feições pedológicas, mudança de poros etc., que a gente não via a olho nu, mas que estão lá presentes e muitas vezes comandando rotas de fluxos, processos erosivos e vai por aí afora, e até a biota. E descobri que para compreender o solo e a relação dele com o relevo nós temos que trabalhar de modo multiescalar, da paisagem ao microscópio e do microscópio de retorno à paisagem. Puxa! Essa foi a cereja do bolo.

Eu fiquei um ano e meio, mais ou menos, na França, fiz tudo isso, voltei para o Brasil, aí que eu fui fazer o doutorado. E no doutorado, um pouqui-

2 Vasily Vasil'evich Dokuchaev foi um naturalista russo, creditado por estabelecer as bases das ciências do solo e da ciência da paisagem, que seria mais tarde chamada por Sochava de Estudo de Geossistemas.

3 Hans Jenny foi um pedólogo que deu significativas contribuições aos estudos de formação dos solos. Em 1941, Hans publicou a obra *Factors of Soil Formation*.

4 Gabinete de Investigação Científica e Técnica Ultramarina, órgão agora substituído pelo IRD (Instituto de Investigação para o Desenvolvimento).

nho antes de ir para a França, eu descobri que era melhor estudar isso do topo da vertente até o fundo de vale, e comecei então a ter contato com a metodologia que os franceses traziam para o Brasil, que é a chamada topossequência, que vem de catena, do Milne, da década de 30, e o pessoal chamou de Análise Estrutural da Cobertura Pedológica. Por que? Porque são os vários níveis estruturais que envolvem o solo e o relevo. Basicamente é isso. Como consequências para o manejo, óbvio, mas para explicar por que que o solo estava lá naquele relevo e por que aquele relevo era aquele com aquele solo, essa metodologia era muito interessante, o estudo em topossequências. E definitivamente a minha cabeça ficou organizada. Nesse meio tempo eu já tinha feito concurso como docente, no Departamento de Geografia da USP. Tinha entrado como docente auxiliar, mestre etc. Fui fazendo a carreira e progredindo em função de títulos e normas regulamentares e cheguei até professor doutor, até 97, quando eu pedi demissão da USP por razões pessoais e aceitei fazer o concurso em Goiânia. Entrei lá como professor titular de Geografia Física para trabalhar com solo e relevo.

Eu cheguei lá e não existia disciplina de Pedologia, existia a disciplina de Biogeografia e Pedologia estava dentro dela. E aí eu comecei uma batalha para mudar o currículo e tirar Pedologia da Biogeografia, não porque não tivesse a ver com Biogeografia, tem tudo a ver, mas porque ela merecia ter mais carga horária para poder aprofundar melhor os estudos. Nesse meio tempo, na USP e lá em Goiás, eu coordenei Pós-graduação, formei mestres, doutores, pós-doutores, e Iniciação Científica, Pibic, fiz pesquisa, coordenei projetos grandes de pesquisa financiados por CNPq etc. Pela USP coordenei convênio com a França, dei continuidade àqueles convênios que estavam antes, e uma coisa que me é muito grata, também coordenei junto com Ana Fani Carlos e Regina Vasconcelos, com apoio de Ana Marangoni, a primeira reunião de Pós-graduação em Geografia no Brasil, precursora da ANPEGE. Depois teve um segundo no Rio, um terceiro, acho que foi em Curitiba, se não me engano, quando aí a ANPEGE foi criada. Na época que nós fizemos o primeiro eram só cinco cursos de Pós-graduação com doutorado no Brasil, e olha, foi uma experiência extraordinária! O que eu aprendi de tudo isso? Eu aprendi cientificamente o que significa essa relação entre solo/paisagem com ênfase no relevo, aprendi a dar aula, aprendi a orientar, aprendi a fazer gestão acadêmica, aprendi a coordenar laboratórios, aliás, criei um, em Goiânia, junto com meu colega Edgardo

Latrubesse, de Geomorfologia Fluvial. Nós criamos o LABOGEF, que é o laboratório de, hoje, Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física porque nós dois, na época e até hoje, consideramos que são três coisas distintas. Então, Geografia Física é uma coisa, Pedologia outra e Geomorfologia é outra. Não que não tenham a ver entre si, têm tudo a ver entre si, mas têm seus objetos próprios de pesquisa científica.

Nesse tempo eu aprendi também muito especialmente em Goiás, em Goiânia, a lidar com a gestão pública, secretarias estaduais de recursos hídricos, políticos e vai por aí afora. Aprendi então que para aplicar tudo isso que nós produzimos na academia e ficávamos horas discutindo, qual é a relação entre solo e relevo, para eles não tinha a menor importância. Eles queriam saber onde colocar as máquinas, onde fazer a estrada ou reservatório, onde controlar a erosão, onde plantar, onde fazer reserva, onde fazer unidade de conservação. Então, lidar com essa objetividade e essa demanda social do trabalho acadêmico foi uma experiência riquíssima, tão rica quanto as demais. Eu usufruí desse aprendizado todo, que está aqui comigo e que eu procuro passar para os estudantes que fazem iniciação, mestrado e doutorado. Eu acabei agora de orientar em Goiânia o último mestrado e o último doutorado lá, um sobre a erosão urbana de Goiânia associada à expansão urbana, uma cidade que foi projetada para 50 mil habitantes e tem hoje por volta de 1 milhão e meio e é sede de uma região metropolitana. O que tem é uma evolução muito rápida, sobretudo na década de 70 e 80, com expansão de loteamentos espontâneos que foram comidos por erosão. Fizemos um estudo bem interessante sobre isso, que vai ser apresentado agora em Londres, no congresso de sustentabilidade urbana. Já foi aprovado. O que não está aprovada é a realização do congresso com essa pandemia, deve ser adiado. E terminamos agora, em abril foi a defesa de mapeamento todo de erosão no estado de Goiás, da erosão linear, sobretudo voçorocas e ravinas e suas relações com as características de solo e relevo. Em um outro, com assentamentos rurais no estado de Goiás, assentamento do Incra5, em que descobrimos o que já sabíamos: escolheram os piores lugares para colocar os assentados, do ponto de vista do potencial agrícola, recursos hídricos etc. Então um pouco é essa trajetória.

TC: Quais os principais processos que atuam na interface Geomorfologia/Pedologia?

5 Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.

Selma Simões: Quando a gente fala em interface Geomorfologia/Pedologia, nós estamos falando de interface entre duas ciências. Então estamos falando em nível epistemológico, teórico, de método etc. Quando nós falamos solo e relevo, nós estamos falando dos objetos dessas ciências, solo da Pedologia, que hoje o pessoal fala muito “ciência do solo” e que, na verdade, tem várias ciências, e relevo, que é o objeto de estudo da Geomorfologia, que também, nos últimos tempos, tem sido substituído paulatinamente por geoformas ou superfícies geomórficas, aí tem toda uma discussão sobre isso. Mas eu queria fazer essa distinção. Uma coisa é discutir a interface entre as duas ciências e outra coisa é discutir a interface entre os objetos dessas ciências.

Só para dar uma visão bem geral, tem um autor que eu gosto muito, o Zinck⁶. Ele faz um histórico bem interessante sobre essa interface e ele começa o livro Geopedologia⁷ falando um pouco da evolução desses termos, que foram atribuídos teoricamente a essa interface, ao estudo dessa interface. Ele vai buscar a Geografia do solo, lá de Dokuchaev para cá, do século XIX para cá, como algo que quase se tornou uma ciência, que alguns pleitearam que se tornasse uma ciência, Geografia do solo. E o

Quando a gente fala em interface Geomorfologia/Pedologia, nós estamos falando de interface entre duas ciências. Então estamos falando em nível epistemológico, teórico, de método etc. Quando nós falamos solo e relevo, nós estamos falando dos objetos dessas ciências, solo da Pedologia, que hoje o pessoal fala muito “ciência do solo” e que, na verdade, tem várias ciências, e relevo, que é o objeto de estudo da Geomorfologia, que também, nos últimos tempos, tem sido substituído paulatinamente por geoformas ou superfícies geomórficas, aí tem toda uma discussão sobre isso. Mas eu queria fazer essa distinção. Uma coisa é discutir a interface entre as duas ciências e outra coisa é discutir a interface entre os objetos dessas ciências.

6 Joseph Alfred Zinck foi um cientista do solo com bacharelado em Geografia (1960), mestrado em Geografia pela Universidade de Estrasburgo (França) e doutorado em planejamento regional (1981) pela Universidade de Bordeaux (França).

7 Zinck, J. A. **Geopedologia**: elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales. Enschede, ITC, 2012.

que era isso? Nada mais é do que o que a Pedologia faz, que é o estudo da distribuição geográfica dos solos nas diferentes paisagens, bacias e tudo mais, suas características morfológicas, comportamento, funcionamento, mas basicamente a sua distribuição, a explicação sobre a distribuição dos solos. Então a Geografia do solo fazia isso. E aí, alguns começaram a brigar: “não, é uma subdisciplina da Geomorfologia, porque quando falam em paisagem, o que nós estamos falando na verdade é relevo”. “Não”, diziam outros, “é uma subdisciplina da Pedologia, porque quando nós falamos em solo, o solo está associado ao relevo”. E acontece que Geografia do solo foi sendo minada, minada, minada e sumiu, ninguém mais fala em Geografia do solo. Aí substituíram Geografia do solo por solo e paisagem. Olha só! Solo e paisagem, mas que paisagem era essa? O pessoal da Biologia puxava para a paisagem ecológica, depois o pessoal da Ecologia mesmo, o pessoal da Geomorfologia puxava para paisagem geomorfológica, o pessoal da Pedologia, ia ali junto com pessoal da Geomorfologia, e o pessoal da Agronomia etc., puxava para o uso, ocupação etc., paisagem agro, agrícolas, paisagens florestais e assim por diante. A geologia, por sua vez, puxava para paleopaisagens, como evolução de tudo que existe na crosta terrestre, basicamente.

O que acontece, o que o Zinck fala no seu livro é que o nome “geopedologia” foi o primeiro que surgiu, o mais antigo, da década de 1950. Surge na Itália com Principi e depois com Pouquet na França, na década de 60, depois veio o que foi traduzido para o português como pedogeomorfologia, que é derivado da *Soil Geomorphology*, que vem então da escola inglesa e, sobretudo, da escola americana com Daniels etc. Depois, Pedologia e Geomorfologia no contexto de unidades de paisagem, a morfopedologia, contendo os sistemas de solos dentro dela, que vem com a escola francesa de Tricart etc. E por fim retomam a pedogeomorfologia, mas com uma visão de materiais, e enriquecem o termo pedogeomorfologia. O fato é que hoje, quando falamos das relações entre a interface entre Geomorfologia e Pedologia nós estamos falando ou de geopedologia ou de pedogeomorfologia, ou de morfopedologia. E há quem defenda que são subdisciplinas de Geografia Física, subdisciplina de Pedologia, subdisciplina de Geologia, a depender do enfoque que se dá. Analisando um pouco os trabalhos produzidos com um outro título, o que nós podemos observar é que Geopedologia é mais usada por aqueles que querem usar indicativos do relevo para mapear solos (ruptura, superfícies planas, declives, encostas, vales,

planície etc.), pedogeomorfologia é usada mais para explicar a dinâmica, o comportamento, funcionamento a partir da gênese em escalas de detalhe, ao contrário da geopedologia, que trabalha mais com escalas médias e até pequenas, mas mais escalas médias e, por fim, um enfoque mais dos materiais, que pega mineralogia, sedimentologia, depósitos, inclusive colúvios etc., que o pessoal coloca como *Soil Geomorphology*, mas na verdade o pessoal está falando solo/relevo, para não pecar muito.

O que nós poderíamos concluir? Que o limite entre elas é muito difuso, que depende muito da formação de cada um e que os objetos que serão alvos de estudo, por exemplo, uma relação entre latossolo e argissolo numa encosta qualquer, encosta para os cariocas, vertente para os paulistas, como diz a minha amiga Ana Luiza⁸, depende do que você quer, do que você quer estudar, aí você vai dar o título. Ocorre que eu tenho visto coisas que, também para não errar, misturam tudo e quando a gente recebe artigos isso é muito comum. Fala-se assim: “caracterização da área de estudo, Geologia, Geomorfologia, solos”. Como assim? Eu estou caracterizando a ciência ou caracterizando os objetos? Ou eu falo rochas ou substratos geológicos, relevo e solos ou eu falo Geologia, Geomorfologia e Pedologia. Mas todo mundo acha muito esquisito falar Pedologia para solos, coisas da nossa área de trabalho. A questão hoje é que há também enfoques que são cada vez mais interdisciplinares, então distinguir o que é uma e o que é outra já não é uma coisa tão importante.

Por fim, o positivismo e o neopositivismo estão acabando. Não estava dando mais para pôr cada coisa na sua gaveta, nós estamos olhando o móvel inteiro com todas as gavetas que ele possa ter ou mesmo sem nenhuma, falando metafóricamente. Desse modo, o que nós temos hoje? Pessoas que escrevem pedotopolitosequência, pessoas que falam pedosequência, pessoas que falam só topossequência, pessoas que falam catena, pessoas que falam litossequência, biossequência, cronossequência para dar nome, na verdade, à escala do trabalho que estão fazendo. Se estão fazendo cronossequências, é uma escala, digamos, mais sub-regional e regional do escalonamento, das várias superfícies. Quando eu falo topossequência, eu estou falando da sessão lateral em nível de uma vertente, representativa de uma unidade de paisagem ou compartimento geomorfológico

8 Ver a entrevista 7 deste livro.

ou compartimento morfopedológico, se quiser. Agora, quando o meu objetivo é entender as relações entre os objetos dessas pesquisas, a interface entre solo e relevo, bem, aí isso merece explicações adicionais. Merece que a gente pare para refletir um pouco do que é que eu estou falando.

Quando eu falo solo e relevo e ponho o “e” no meio para ligar os dois, eu já estou dizendo que tem uma relação, solo e relevo. Ah, mas a pesquisa pode dizer que não tem nenhuma. Tudo bem, mas no enunciado solo e relevo eu posso admitir que o solo está comandando o relevo ou posso admitir que o relevo está comandando o solo. Hoje, nem sempre foi assim. A Geologia, durante muito tempo, por exemplo, achava que o solo é material de alteração e pronto, regolito e acabou, não tinha grandes diferenças. Hoje, a Geologia mudou bastante, isso é bastante reconhecido. O que me atrai nesses dois objetos em termos de interface? Nós temos uma interface que é, antes de mais nada, espacial, quer dizer, eles ocupam uma mesma situação topográfica e ambiental. O solo e o relevo estão circunscritos a uma situação. Essa situação tem um substrato, tem um relevo na forma da topografia de uma encosta, de uma vertente, de um interflúvio, de um fundo de vale, e tem o conteúdo, que é o solo dentro. Quando eu falo então entre solo e relevo, eu estou falando do relevo externo, ou seja, da topografia da encosta ou da superfície, e o solo é o que está abaixo dessa superfície, de certo modo, sustentando essa superfície. E aí me vem a ideia “teorias de congruente e incongruente”, “concordante ou discordante”, tem aí várias escolas que usam termos diferentes para dizer o que a gente pode explicar de uma maneira bem mais simples, que é o seguinte: se a topografia e a forma do terreno onde está esse solo, obedecendo a uma convexidade e concavidade, mista etc. e o solo que está embaixo, com seus vários horizontes, obedecendo a esse mesmo padrão externo, topográfico, da topografia externa, nós podemos dizer que a relação é biunívoca de fato.

O que pode acontecer é que isso pode variar, então eu vou olhar o contato solo com o substrato que está abaixo do solo, e isso pode ter topografia bem diferente daquela externa do terreno, e pode ser também discordante da topografia dos horizontes. E tem mais uma alternativa: a topografia que a gente chama de geometria dos horizontes pode ser discordante da superfície do terreno, hoje. Isso envolve então a quarta dimensão desse estudo, que é o tempo, a escala do tempo. Então eu tenho uma escala espacial, uma escala de compatibilidade ou incompatibilidade, leia-se concordância

ou discordância, entre horizontes, topografia externa e interna, e tenho o tempo. Portanto, eu tenho a evolução dessa relação manifestando-se espacialmente em quatro dimensões, três espaciais e uma temporal. É um quadro dimensional. Agora, esse quadro dimensional, também do ponto de vista das estruturas, pode ser visto na escala do olho nu, através de trincheiras e perfis escalonados ao longo dessa vertente, pode ser visto em lâminas delgadas, em que eu vejo pequenos agregados, poros, recobrimentos, revestimentos, nódulo etc., e posso até jogar na microscopia eletrônica de varredura e ver ciclos deposicionais de caulinita, como eu vi na minha tese e vi depois, em outros trabalhos, mostrando que ao longo do tempo, na dimensão quatro, os processos podem se repetir em ciclos. Às vezes esses ciclos são construtivos, quer dizer, produzem estabilidade da relação solo/relevo e uma evolução, digamos, relativamente lenta ou podem ter truncamentos que rompem essa relação e estabelecem uma outra relação, que vão aparecer nessas discordâncias entre depósitos, horizontes de solos, topografia externa etc. Eu penso que as relações que podem ocorrer nesta interface são desse tipo.

Agora, do ponto de vista dos mecanismos envolvidos nessa relação, nós temos mecanismos físicos, químicos, mineralógicos, temos mecanismos geoquímicos, cristalquímicos, biológicos, em termos de micro, meso, macro etc., fauna e flora, e temos a ação humana em cima de tudo isso, muitas vezes acelerando processos ou até induzindo processos que numa condição sem intervenção humana nem se desenvolveriam. Então os mecanismos que ocorrem nessas interfaces devem ser objeto multidisciplinar e as relações entre eles devem ser objeto desse estudo quadridimensional. Por exemplo, trabalhando numa encosta que eu tenho um latossolo no topo, um argissolo na vertente e um solo hidromórfico, um gleissolo lá embaixo, na jusante, e a mesma rocha de cima abaixo sustentando isso e os horizontes do solo paralelos à topografia externa, como explicar a formação desse argissolo? A rocha não mudou, só mudou a posição topográfica e a forma de relevo. Mas isso daí condicionou rotas de fluxos e esses fluxos são capazes de remover material, levar esse material em solução ou suspensão por dentro e por fora desse solo para jusante, e se tiver alguma armadilha no caminho, até formando o depósito, podem ser transitórias ou definitivos ou, pelo menos, de longa duração naquele segmento. Então o que eu posso dizer dessa relação? Cada caso é um caso.

TC: Você acredita que a análise estrutural da cobertura pedológica ajudou a aproximar a Pedologia da Geomorfologia?

Selma Simões: Ah, sem dúvida nenhuma! Não tenho a menor dúvida quanto a isso. O nome “análise estrutural da cobertura pedológica” até hoje é muito criticado. Eu tenho um amigo que fala “cobertura não é pedológica, é pédica, porque pedológica se refere à ciência”. Um pouco aquele papo de agora há pouco, o que é interface entre duas ciências, o que é interface entre os objetos das ciências. Então eu penso, aqui opinião pessoal, que eu fiz parte de um grupo que liderou a expansão dessa metodologia com esse nome, nós tivemos muita dificuldade de penetrar em várias áreas por causa dessas discussões conceituais. O que eu penso é que análise estrutural hoje, pessoalmente, para mim é uma metodologia de estudo, da relação solo/relevo, ponto. Ou solo/paisagem, se você quiser, solo/morfopedologia, pedogeomorfologia, para falar na nomenclatura usada internacionalmente, e para alguns, catena. Agora, qual é a diferença aqui? O Milne, quando ele fez a catena, ele não fez análise estrutural. A análise estrutural pressupõe que você identifique e desenhe bidimensionalmente e depois tridimensionalmente os horizontes em contínuo. A catena não fez isso, a catena posicionou perfis em segmentos da encosta e pronto.

As escolas de *Soil Geomorphology* que falam das nove unidades, que vêm desde o topo, ombreira, não sei o que, que vem de lá da do Bill e do Birkeland etc., da escola Americana, também não faz em contínuo. Então o diferencial dessa metodologia, que eu considero metodologia, é reconhecer essa geometria dos horizontes e representá-la em contínuo. E isso daí permitiu o que eu disse agora há pouco, são concordantes entre si, para a topografia atual, para a topografia do topo rochoso, representa uma paliosuperfície, que está em cima de depósito, ou seja, a relação foi muito enriquecida. Agora, muita gente que trabalha desse modo não chama de análise estrutural, chama de pedogeomorfologia, que é o nome original dado, ainda que não se fizesse esse perfil similar ao perfil estratigráfico ou lateralizado da cobertura toda. São escolhas que as pessoas vão fazendo, contanto que a gente consiga dialogar em termos de processos e mecanismos, está bom.

TC: Você acredita então, que no caso essa interface Geomorfologia/Pedologia associada à análise estrutural ajudou, de certa forma, a des-

mistificar aquela ideia que nós tínhamos no passado, que era um pouco generalizada de colúvios existentes no Brasil, na década de 70, 80, que de certa forma tudo que a gente encontrava e que não se sabia bem como é que era a gênese, chamava de colúvio. Como foi a contribuição desse método para isso?

Selma Simões: Tem o pessoal da Federal do Rio, que trabalhou muito com isso por causa dos depósitos de base de encosta, Bananal, do Vale do Paraíba. Tem agora o grupo do Júlio Paisani que está no oeste do Paraná trabalhando com colúvios, inclusive com uma abordagem multiescalar, chegando até a micromorfologia, varredura, datações etc. A segunda cereja em cima desse bolo é a datação, cronologia de tudo isso. Então eu penso que o conceito de colúvio mudou muito, mudou bastante dessa época, da década de 70 ou 60, que era estritamente um movimento gravitacional, fracamente estratificado, se eu me lembro bem, ou podia até estar melhor estratificado, mas era o material que vinha de montante e que recobria a terços médios e inferiores das encostas e ponto final. Eu tive oportunidade de trabalhar lá no quadrilátero ferrífero com o pessoal de Ouro Preto, uma doutoranda de lá de Ouro Preto, a Fernanda, ela trabalhou numa topossequência em que dois colúvios discordantes da topografia rochosa e concordantes com a topografia atual e com cambissolos se desenvolvendo e que foram feitas as datações por LOE, Luminescência Opticamente Estimulada. E a idade realmente permitiu identificar dois colúvios superpostos. Esse trabalho está publicado aqui na Revista Geociências de Rio Claro e no Congresso de Geomorfologia de Paris, que foi em 2013 e também está sendo objeto agora, incluímos a micromorfologia de tudo isso, e descobrimos que têm também idades diferentes dos próprios cambissolos associados a esses dois colúvios superpostos que vieram lá de cima e que representam episódios de desequilíbrio, de recuo da escarpa, e descarga rápida. Eles não são estratificados, mas os horizontes estão paralelos à topografia atual. Olha que loucura! Os colúvios não obedecem à topografia atual, coisa que nos anos 70 não se falava muito. Qual era a estratificação, se ela estava obedecendo ou não ao relevo atual, à topografia atual do terreno. Hoje a gente já faz esse refinamento. Então a gente percebe hoje que para trabalhar com colúvios, para tentar responder um pouco melhor, primeiro nós temos que admitir que colúvio pode ser qualquer material, segundo as teorias existentes, qualquer material que se deslocou e se de-

positou nas encostas abaixo, qualquer posição. Que eles normalmente são discordantes da topografia onde se alojaram, que podem ser estratificados ou não, podem ser depósitos completamente desorganizados do ponto de vista das camadas que eles possam ter. Eu já vi gente chamando depósitos de tálus de colúvio, para você ter ideia. Na minha geração, anos 70, depósito de tálus era uma coisa, colúvio era outra. Colúvio era bem mais fino. Hoje em dia tudo é colúvio. É que nem regolito, tudo é regolito, inclusive o solo.

Então a gente fica tentando entender, mas ao fazer a toposequência nesse material, a gente descobre se existe concordância ou não desse material com o topo rochoso, essa é uma dica importantíssima, porque ele vai, de certo modo, cicatrizar ou diminuir o declive da superfície onde ele está alojado, onde ele se encaixa, vai mudar os fluxos hídricos e com isso vai conduzir uma pedogênese pós-deposicional. E se eu datar, eu vou saber ao longo do tempo se isso é fenômeno episódico, que ocorre com o tempo de retorno x, sempre com uma condição climática similar, ou se

Então a gente percebe hoje que para trabalhar com colúvios, para tentar responder um pouco melhor, primeiro nós temos que admitir que colúvio pode ser qualquer material, segundo as teorias existentes, qualquer material que se deslocou e se depositou nas encostas abaixo, qualquer posição. Que eles normalmente são discordantes da topografia onde se alojaram, que podem ser estratificados ou não, podem ser depósitos completamente desorganizados do ponto de vista das camadas que eles possam ter.

houve mudanças climáticas que possam justificar. Se esse colúvio virou um latossolo e se a escarpa suavizou a ponto de a gente ter dúvida se é escarpa ou não, fica mais difícil de saber. Então os colúvios mais recentes são os que nos dão melhores pistas.

TC: Ultimamente, as pessoas têm embasado sua visão de mundo muito mais em opiniões do que propriamente em conhecimento científico. A ciência tem perdido espaço nos últimos anos e, quando a gente se depara com um evento deste, bem focado, a gente percebe basicamente isso também, que a ciência tem falado muito para dentro da academia, com a linguagem técnica muito própria para os iniciados. e talvez

isso tenha feito que a gente tenha perdido espaço nessa luta discursiva com esses outros atores sociais que estão ocupando o espaço da ciência. Na sua visão, como é que a gente pode tentar recuperar espaço de diálogo com a sociedade para que a ciência retome essa importância?

Selma Simões: Tem várias formas de fazer isso, não existe uma só. Eu penso que a gente deva, do ponto de vista do ensino, atuar mais nas escolas. Tem esse projeto maravilhoso, “solo na escola”, por exemplo, que está fazendo isso. Traz os alunos da escola fundamental, primeiro, segundo, terceiro ano, ou da escola média, então eles trazem os alunos ou levam os materiais, então isso vai despertando nos alunos coisas que na escola, no cotidiano eles não veem ou veem teoricamente em dois, três parágrafos no livro didático. Outra coisa que eu acho é que a gente tem que pleitear mais programas na mídia que façam também essa difusão do conhecimento e trabalhe em uma linguagem mais acessível. Hoje mesmo, nessa entrevista, eu procurei evitar ao máximo os termos técnicos imaginando que tem um público que não é da Pedologia e imaginando um público que não é da Geomorfologia. Então eu procurei falar termos bem comuns, eu acho que essa é uma saída.

E uma outra saída é a gente entrar mesmo em secretarias e unidades de gestão pública, participando de eventos e discutindo e fazendo projetos, botando mesmo a cara lá para quebrar. Eu me lembro que quando eu comecei a fazer isso com a gestão pública, eu desenvolvi um projeto, junto com uma equipe enorme, para a região administrativa de Ribeirão Preto, aqui no estado de São Paulo, que são 80 e tantos municípios, se não me falha a memória. Na época, nós fazíamos aquela coisa, Geologia, Geomorfologia, solos, uso do solo, mudanças, a economia, tudo compartimentadinho e que gerava um atlas da região. Esse atlas era promovido pela Secretaria de Ação Regional daqui, da Secretaria de Planejamento, e essa secretaria então disponibilizava esse atlas para os produtores rurais, para os empresários industriais, para o comércio etc., de modo a orientar planos diretores urbanos etc. Naquela época não deu muito certo, mais ou menos, em alguns lugares mais e em outros menos, aqui no estado de São Paulo, mas ao fazer uma apresentação em que eu falava “aqui, domínios, arenitos tais...”, eu dava o nome dos arenitos, e falava em bacia isso, e serra daquilo... Gente, aquela plateia foi ficando visivelmente entediada, não sabia nem o que perguntar. Até que uma pessoa que representava a Secre-

taria levantou a mão e perguntou: “eu não quero saber se foi um deserto no Botucatu ou não, eu quero saber o que nós fazemos com essa área aí, o que nós podemos permitir, o que não podemos permitir nessa área”. Entendeu? Fazendo um outro trabalho feito esse, no noroeste do Paraná, em Umuarama, estudando erosões no noroeste do Paraná, a mesma coisa. O prefeito bateu na mesa e falou: “eu não quero saber porque tem erosão aqui, eu quero saber onde eu ponho as máquinas”.

Eu acho que academia tem que ir mais à gestão pública. Eles não querem muito não, mas nós temos que desenvolver uma linguagem e um modo de trabalhar com essas pessoas, se nós queremos chegar lá. Em parte, essa dificuldade de diálogo é porque cada um fica na sua seara, com os seus termos, e não conseguem dialogar.

TC: O que você sugere para o iniciante na temática específica da interface Geomorfologia/Pedologia?

Selma Simões: Antes de mais nada, que ele faça perguntas sobre o que ele quer fazer. Antes o Arquimedes falava “tem que ter uma hipótese”. Nem sempre é possível ter uma hipótese. A gente tem que ter uma sólida revisão da literatura para construir uma hipótese, e em muitos casos, de iniciação científica, mestrado, isso não é possível. Então, acho que tem que ter perguntas. “Eu quero trabalhar com solo/relevo”. Maravilha! “Eu quero ir para a Europa nas próximas férias”. E daí? Então tem que ter perguntas. “Eu observei que tal solo passa para tal solo em tal lugar, assim, assim...”. A minha pergunta é “por que muda o solo”. Pronto! Já tem uma pergunta

Eu acho que academia tem que ir a gestão pública. Eles não querem muito não, mas nós temos que desenvolver uma linguagem e um modo de trabalhar com essas pessoas, se nós queremos chegar lá. Em parte, essa dificuldade de diálogo é porque cada um fica na sua seara, com os seus termos, e não conseguem dialogar.

mais objetiva. Então, começar com perguntas, prosseguir com uma revisão da literatura orientada para essa pergunta, para ver se alguém já fez algum trabalho para aquela área, se alguém já descobriu, não naquela área, mas numa assimilar, descobriu alguma coisa parecida e respondeu, que pode ser que se repita na sua área, pode ser que nada do que tenha na literatura estudou aquilo. Então é necessária uma revisão robusta da

literatura, e quem está orientando esse trabalho da moçada tem que ter um banco bibliográfico muito bom, muito rico para passar para esse estudante porque ele vai chegar na biblioteca sem nem saber por onde começar. Ele não foi treinado lá na escola primária e secundária a fazer pesquisa bibliográfica e ele entrou no mestrado, passou pela graduação e também não aprendeu direito. Esse é um caminho. Feito isso, ele tem um pouco do estado da arte.

Aí ele tem que decidir como é que ele vai estudar aquele objeto na interface. E o que mais especificamente ele vai aprofundar: é a morfologia? É a topografia? São os fluxos hídricos? É a micromorfologia? São as análises químicas? Vai fazer experimento, não vai? Vai botar um simulador de chuva? Vai botar calhas para recolher material? O que quer fazer e dimensionar isso em termos do tempo disponível. Em outras palavras, faça uma boa leitura de um livro de metodologia científica, que tem tudo isso explicadinho lá, que é o que tem que ser aplicado para quem está começando.

TC: Como avalia impacto da ausência da Pedologia em alguns cursos de licenciatura em Geografia?

Selma Simões: Eu acho gravíssimo. A ausência de Pedologia, de Geomorfologia, de Climatologia... Eu acho gravíssimo. A negação da natureza faz parte do movimento internacional que nós estamos vivendo já há algum tempo. A Geografia, equivocadamente, tem adotado isso como a premissa, de que a organização do espaço é humana, é social, território etc. Tudo bem, eu concordo que a Geografia se dedica ao estudo desses padrões socioespaciais. Sem problemas! Mas abdicar do meio físico onde a sociedade se organiza e com isso alijar o currículo dessas disciplinas que nos dão esses instrumentos, por que? Porque tiveram Pedologia com um profissional de outra área e ficavam estudando areias e argilas e tal e não viram a aplicação disso? Então corrijam o perfil do profissional que está dando a disciplina, não tirem a disciplina. Solo é vital, gente! Onde se produz alimentos? Onde se fixa carbono? Onde se faz trocas do ciclo de nitrogênio? Onde se fixam as raízes? A maior parte da biodiversidade do planeta está no solo, então como não permitir que o futuro professor de Geografia não saiba disso? Aí amanhã ou depois vai cortar unidade de conservação, vai dizer que a Amazônia tem que ser toda desmatada e vai por aí afora, todas

essas barbaridades que a gente está ouvindo. Vão passar para a sala de aula. Desculpa! Mas eu fico um pouco irritada com essa tendência de tirar as coisas dos currículos.

A Geografia, equivocadamente, tem adotado isso com a premissa, de que a organização do espaço é humana, é social, território etc. Tudo bem, eu concordo que a Geografia se dedica ao estudo desses padrões socioespaciais. Sem problemas! Mas abdicar do meio físico onde a sociedade se organiza e com isso alijar o currículo dessas disciplinas que nos dão esses instrumentos, por que? Porque tiveram Pedologia com um profissional de outra área e ficavam estudando areias e argilas e tal e não viram a aplicação disso? Então corrijam o perfil do profissional que está dando a disciplina, não tirem a disciplina.

Doi: 10.35260/54210317p.258-279.2022



Antônio Pereira Magalhães Junior é Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais, mestrado em Geografia e Análise Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais, doutorado em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília, com estágio na Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (Paris). Pós-doutorado no Departamento de Geografia da Universitat Autònoma de Barcelona. Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais atuando, principalmente, nas áreas de hidrogeomorfologia e gestão de recursos/sistemas hídricos continentais. Bolsista CNPq nível 1. Coordenador do grupo de pesquisa RIVUS - Geomorfologia e Recursos Hídricos (CNPq).

Geomorfologia fluvial: entrevista com o Dr. Antônio Pereira Magalhães Junior¹

Antonio Pereira Magalhães Junior

Vanda de Claudino-Sales

Oswaldo Girão

Antonio Jerfson Lins de Freitas

Território Científico (TC): Inicialmente a gente queria saber um pouco sobre sua trajetória acadêmica, de pesquisa. O que o trouxe para a área de Geomorfologia fluvial?

Antonio Pereira: Eu fiz o curso de graduação em Geografia na UFMG². A título de curiosidade, acho que um caso um pouco raro, eu decidi fazer o curso de Geografia quando eu tinha 14 anos de idade e as pessoas acham isso engraçado, a minha família achou mais ainda. Mas realmente foi uma ideia que veio à minha cabeça e eu não conseguia pensar em outras alternativas de cursos que me atraíam. Então eu decidi fazer com 14 anos e assim foi. Eu fui até o final com as minhas ideias, com várias puxadas para o lado, logicamente que as pessoas não entendiam por que eu queria fazer Geografia, principalmente a família, e assim foi. Porém, quando eu achei que eu queria fazer Geografia, eu achava que ia seguir outras áreas da Geo-



1 A entrevista foi realizada em 19 de junho de 2020 e pode ser assistida em sua versão integral em <https://youtu.be/FKYdsAx2M2Q> ou aponte a câmera de seu celular para o QR Code ao lado.

2 Universidade Federal de Minas Gerais.

grafia. Eu adorava mapas, eu adorava até mesmo a parte de imigrações, mas elas são lá da Geografia Humana e tal, porém, dentro do curso de Geografia eu acabei sendo motivado, vamos dizer assim, no meio do curso, pelo professor Allaoua Saadi, que já se aposentou, a seguir a Geomorfologia Fluvial. Então ele me convidou para acompanhar alguns trabalhos que estavam sendo feitos lá na bacia do Rio das Mortes, na região de São João Del-Rei. Eu comecei a acompanhar alguns alunos mais veteranos a fazer algumas pesquisas lá, eles faziam seus TCCs e eu acompanhava. Eram trabalhos muito relacionados ao levantamento de níveis deposicionais fluviais ao longo de cursos d'água e tal.

Ao longo daquela graduação tive várias oportunidades: monitoria, bolsa de iniciação científica e tudo isso relacionadas a essa parte da Geomorfologia Fluvial. Fiz o meu TCC na própria região, com a Geomorfologia Fluvial, me formei e acabei entrando no mestrado, lá também, no Instituto de Geociências da UFMG, na área de Geoanálise ambiental, aí sim com a possibilidade de aprofundamento, de verticalização na Geomorfologia Fluvial, e fiz a minha dissertação relacionada a esse tema, a dinâmica Fluvial Cenozoica da bacia do Rio das Velhas na Região de Belo Horizonte-MG. Aí eu consegui realmente desenvolver habilidades com mais independência, vamos dizer assim, durante o meu mestrado. Então, eu acho que o meu mestrado foi realmente um marco em relação ao meu desenvolvimento na Geomorfologia Fluvial.

Depois eu acabei fazendo um concurso, isso foi um ano, talvez depois, eu já fiz o concurso na UFMG. Esse concurso não foi em Geomorfologia, logicamente fluvial, ele foi em Geografia Física, com ênfase em recursos hídricos. Eu não tinha esse passado, essa experiência e acabei, então, me decidindo fazer o doutorado nessa temática. Por que? Porque, naquela época, 1995, Governo Fernando Henrique, se alguém aí vai lembrar, foi uma época em que houve uma certa mudança nas regras de aposentadoria e muitos professores resolveram se aposentar, então eu consegui entrar. Eu fiz o meu concurso ainda como mestre, o que já era uma raridade, e, entrando como mestre, eu tinha que fazer um doutorado. Acabei tendo essa sorte de fazer o meu doutorado já como professor da UFMG, e eu decidi fazer o doutorado no Centro de Desenvolvimento Sustentável da UNB, em Brasília. E acabei trabalhando, então, me desviei um pouco da Geomorfologia Fluvial, logicamente trabalhar com água você sempre vai fazer relações

com a Geomorfologia Fluvial, e acabei então enveredando por um lado relacionado a indicadores ambientais, recursos hídricos e tal.

A partir daí, eu comecei a compartilhar essas duas áreas na minha vida profissional, tanto Geomorfologia fluvial como estudos relacionados a recursos e sistemas hídricos. acabei cobrindo essa área que não tinha, não era coberta aqui no Departamento de Geografia, e comecei a dar ênfase a ambas as áreas, mas trabalhando com sistemas montanhosos, ou seja, sistemas geomorfológicos em ambientes montanhosas, que é uma especificidade, e também trabalhando com estudos de recursos e sistemas hídricos. Então uma disciplina, por exemplo, que não existia, era Geografia dos Recursos Hídricos, que eu passei a lecionar com regularidade, ela virou obrigatória. Nada disso tinha, até então. Bom, estou falando aí de muitos e muitos anos. Atualmente, eu coordeno, a título de complemento dessa história, o grupo de pesquisa Geomorfologia e Recursos Hídricos, que a gente o denomina de RIVUS, justamente empregando essas duas áreas, e também coordeno o laboratório de Geomorfologia e Recursos Hídricos no IGC da UFMG. Ambos sintetizam bem esse compartilhamento dessas duas áreas que eu venho trabalhando ao longo do tempo. Basicamente é isso. Quer dizer, atualmente então eu trabalho com temas muito relacionados a águas, mas nunca, mesmo tendo feito o doutorado, dando uma desviada no doutorado, mas logicamente a minha atuação, produção, orientação, tudo isso ainda continua muito forte na Geomorfologia Fluvial.

TC: O que é Geomorfologia fluvial?

Antonio Pereira: A gente pode definir Geomorfologia Fluvial de várias formas, mas talvez de uma maneira mais didática, a Geomorfologia Fluvial vai estudar processos, formas e materiais que são associados à atuação de cursos d'água, que podem estar integrados em sistemas, como redes e bacias hidrográficas. Então, todos os processos associados à ação de cursos d'água e às formas materiais resultantes são de interesse da Geomorfologia Fluvial. Dentro desses escopo, a gente vai ter logicamente sub-sistemas, focos de interesses específicos, mas que às vezes são esquecidos, por isso que eu faço questão de falar, como por exemplo nascentes de cursos d'água, corpos d'água lênticos, como lagos, por exemplo, e até mesmo áreas úmidas, como *wetlands*, que são integrados a bacias hidrográficas e a redes hidrográficas. Então a Geomorfologia Fluvial vai traba-

A gente pode definir Geomorfologia Fluvial de várias formas, mas talvez de uma maneira mais didática, a Geomorfologia Fluvial vai estudar processos, formas e materiais que são associados à atuação de cursos d'água, que podem estar integrados em sistemas, como redes e bacias hidrográficas.

Então, todos os processos associados à ação de cursos d'água e às formas materiais resultantes são de interesse da Geomorfologia Fluvial. Dentro desses escopo, a gente vai ter logicamente subsistemas, focos de interesses específicos, mas que às vezes são esquecidos, por isso que eu faço questão de falar, como por exemplo nascentes de cursos d'água, corpos d'água lânticos, como lagos, por exemplo, e até mesmo áreas úmidas, como wetlands, que são integrados a bacias hidrográficas e a redes hidrográficas. Então a Geomorfologia Fluvial vai trabalhar com esses temas.

lhar com esses temas. Nesse sentido, ela vai ter vários focos e múltiplas escalas temporais. Então eu posso trabalhar com a Geomorfologia Fluvial tanto em termos de dinâmica atual, o que acontece hoje, posso trabalhar no Tecnógeno, no período em que o homem passa a ser considerado um agente geomorfológico, eu posso trabalhar no Quaternário, onde, sendo um período mais recente, a gente vai ter formas, materiais e depósitos mais preservados. Então as escalas temporais são diversas. E nesse sentido, eu posso então incorporar focos, como, por exemplo, processos de rearranjo ou reorganização da rede hidrográfica, em caso de capturas fluviais, por exemplo, eu posso trabalhar com reconstrução de paleoambientes, eu posso trabalhar com o papel dos processos fluviais na configuração do modelado do relevo. São focos distintos, apenas para dar exemplos para o pessoal de como essas diferentes escalas trabalham.

Bom, quando eu estou falando daqueles objetivos, eu estou falando de uma Geomorfologia Fluvial “mais pura”. Agora, numa perspectiva mais aplicada, eu poderia dizer que a Geomorfologia Fluvial também trabalha com possibilidades de intervenção e recuperação de sistemas fluviais, que é uma abordagem, talvez, menos tradicional na Geomorfologia Fluvial brasileira, mas que vem crescendo. Nesse sentido, eu posso trabalhar com estratégias de restauração fluvial, reabilitação, revitalização. Há vários

termos que se referem a essas estratégias, mas que visam intervir em cursos d'água, principalmente degradados para recuperá-los e integrá-los a território e paisagem, isso também é importante lembrar. Eu acho que eu poderia sintetizar dessa maneira, ou seja, é uma ciência que a gente vai sempre associar a águas correntes, a cursos d'água, e aos seus respectivos sistemas.

TC: Quais os principais processos associados aos estudos da Geomorfologia Fluvial?

Antonio Pereira: Em relação aos processos, há inicialmente duas categorias: a gente tem os processos de cunho mais hidrológico, em que a gente se preocupa mais com os fluxos, ou seja, quais seriam as variáveis, os parâmetros da água que têm conexão com os processos, as formas e os materiais relacionados à ação dos cursos d'água. Então, nesse sentido a gente pode estudar as cheias, e inundações, os processos de depressão de vazantes das águas. É um foco mais hidrológico, mas logicamente que não sob o ponto de vista da Hidrologia da Engenharia, a gente vai pegar essa Hidrologia e trazer para a Geografia, para a Geomorfologia Fluvial. Por outro lado, eu vou ter processos hidrogeomorfológicos, aí sim, já trabalhando com uma integração entre água e sedimentos, fluxos e sedimentos, e aí sim, para a maioria, eu vou estar trabalhando com processos relativamente conhecidos, como os processos de retirada de materiais (solos e sedimentos), transportes desses materiais e sedimentação.

No tocante aos processos retirada, a gente poderia trazer inicialmente a clássica erosão fluvial, onde eu estou falando mais do aspecto mecânico, de retirada de partículas sólidas. Dentro desse espectro de erosão fluvial, a gente poderia trazer vários processos, como corrosão, corrasão (abrasão), evorsão (marmitas), arranque, sendo que a corrosão tem um aspecto mais

Bom, quando eu estou falando daqueles objetivos, eu estou falando de uma Geomorfologia Fluvial “mais pura”. Agora, numa perspectiva mais aplicada, eu poderia dizer que a Geomorfologia Fluvial também trabalha com possibilidades de intervenção e recuperação de sistemas fluviais, que é uma abordagem, talvez, menos tradicional na Geomorfologia Fluvial brasileira, mas que vem crescendo.

químico, geoquímico, mas também envolve a retirada. É importante separar os processos de erosão e de desnudação justamente nesse sentido: os processos de erosão, com aspecto mais mecânico, retirada mecânica, de partículas, e os aspectos de desnudação, onde eu integro o mecânico com o geoquímico. Eu posso estar esvaziando uma certa massa, um certo relevo, internamente, por exemplo, a partir da retirada de partículas químicas. Então, o volume pode continuar o mesmo, a massa é que reduz, que varia.

No tocante aos processos de transporte, temos vários. Basicamente, só para lembrar, a gente tem os processos de transporte de carga de fundo, carga de leito, que é um material mais grosseiro, os processos de transporte de carga em suspensão e os de carga em solução. Então esses processos de transporte de cargas sedimentares também são bastante abordados pela Geomorfologia Fluvial. Completando essa tríade erosão, transporte e sedimentação, a gente tem igualmente os processos de sedimentação nas calhas, nos fundos, nos leitos, o material mais detrítico, mais pesado, mais grosseiro e os processos de sedimentação nas margens, onde os cursos d'água vão inundar as suas margens e vão depositar os materiais mais finos, principalmente por decantação desses materiais.

Mas eu tenho outras categorias de processos que são de muito interesse da Geomorfologia Fluvial. É claro que também eles englobam esses processos de retirada, transporte e sedimentação, mas eles têm um cunho mais específico. Então eu posso, por exemplo, destacar processos de transformação da forma, da morfologia dos cursos d'água e dos seus respectivos padrões fluviais. Isso pode envolver, por exemplo, cortes de meandros, processos de reajustes, em que o curso d'água vai se ajustando, o seu regime e a sua energia, e vai cortando ou criando meandros de acordo com as suas "necessidades". E no caso dos padrões fluviais eu posso ter, por exemplo, justamente um curso d'água de padrão meandrante e, com o tempo, ele vai se transformando em outro padrão, entrelaçado, por exemplo, com muita carga detrítica, muita barra de canal, ou vice-versa, um padrão entrelaçado que se transforma em um meandrante, apenas para dar exemplos.

Outra categoria seriam os processos de reordenamento espacial na rede de drenagem. Eu posso ter, por exemplo, processos que envolvem capturas fluviais, desvios, decapitação, uma bacia hidrográfica que vai avançando em direção a outra, um curso d'água que "rouba" uma parte do outro curso

d'água. Nós temos vários estudos hoje em dia que envolvem esse tipo de foco e que mostram que determinadas bacias estão avançando em direção a outras. É o caso, por exemplo, aqui de Minas Gerais, estudos mostram que a bacia do rio Paraíba do Sul e do rio Doce está avançando em direção à bacia do rio São Francisco. A bacia do rio São Francisco vai perdendo área em relação a essas bacias. Então são processo extremamente interessantes. Eu acho muito interessante, mas sou suspeito para falar. Eu acho que são processos que valem a pena a gente destacar.

TC: Você poderia dar exemplos de paisagens associadas com a Geomorfologia Fluvial?

Antonio Pereira: Paisagem é o que mais tem. Na verdade, se a gente para pra refletir em relação às paisagens geradas por processo fluviais, nós acabamos quase que abrangendo a maior parte do globo, porque os cursos d'água, as águas correntes vão ter um papel importantíssimo em praticamente todas as paisagens. Claro que há algumas exceções, paisagens glaciais e por aí vai, mas vou destacar aqui algumas categorias que são interessantes e visualmente atraentes. Nós temos paisagens deposicionais, o que a gente chama de rios de planície, que são rios com extensas planícies fluviais, independentemente do seu contexto climático, e que abrangem e armazenam sedimentos em grandes extensões e espessuras. Nessa categoria a gente pode colocar os próprios deltas, que seriam grandes feições deposicionais no contato, na foz dos sistemas fluviais com os mares e oceanos. No caso brasileiro, a gente tem o delta do São Francisco e do Parnaíba. Nós podemos também nessa categoria ter grandes “armadilhas”, vamos dizer assim, grandes blocos tectônicos que armazenam os sedimentos, justamente porque funcionam como “armadilhas” para os sedimentos. É o caso, por exemplo, do Pantanal Mato-Grossense, que é uma zona de grabens tectônicos e a dinâmica fluvial ali acaba sendo induzida a extensos processos de sedimentação, justamente porque a topografia fica muito suavizada e os sedimentos acabam ficando retidos nesses grandes blocos. Só lembrando que nesse sentido de grandes paisagens sedimentares, essa noção de nível de base, dentro de uma Geomorfologia Fluvial, é muito importante. Também não vou ficar especificando muito para não parecer aula, mas o nível de base vai determinar por que eu tenho paisagens deposicionais, ele vai explicar, em grande parte das vezes, por que eu tenho essas paisagens deposicionais muito presentes em certas áreas e em outras não.

O outro tipo de paisagem muito comum no Brasil são essas paisagens onduladas e serranas, nas quais o relevo fica muito dissecado justamente devido ao encaixamento de cursos d'água. Então os cursos d'água apresentam muita energia e eles vão encaixando, e essas áreas de morros, por exemplo, aqui em Minas Gerais a gente tem os “mares de morros”, que seriam esses morros extremamente dissecados pela drenagem, por exemplo, no Nordeste a gente tem planalto da Borborema, o Planalto do Araripe, a serra de Baturité. Todas essas áreas apresentam condições favoráveis para que a rede de drenagem, ao invés de depositar demais, encaixar, então ela vai entalhar o seu substrato. Essas paisagens então vão ser muito característica desse tipo de contexto. Claro que nessa categoria a gente vai lembrar dos cânions, que são cursos d'água realmente muito encaixadas e a energia de encaixamento é muito grande, muitas vezes relacionadas a condicionantes ou litológico, tipo de rocha, ou tectônica, que dá essa energia. Na verdade, essas paisagens dissecadas têm muito a ver com essa energia levada dos cursos d'água para encaixar.

As paisagens clássicas do semiárido que a gente conhece, onde os cursos d'água têm um papel importante, lógico, associados a outros processos, mas têm papel importante também na formação de superfície de aplainamento, de pediplanos, de pedimentos, enfim, essas paisagens clássicas, no meio das quais ficam alguns inselbergues e os cursos d'água podem ser padrão entrelaçado típico, *braided*, ou não. Aí vai depender muito da área fonte, de onde está vindo essa água. As paisagens desérticas, ao contrário do que a gente pode pensar, também têm uma Geomorfologia Fluvial riquíssima em áreas desérticas, incluindo aqui, por exemplo, leques aluviais, com a participação de cursos d'água, então são paisagens que a gente não pode esquecer. Os cursos d'água podem ser temporários, eles podem ser intermitentes, isso não tem problema algum, a Geomorfologia Fluvial abarca todos esses cursos d'água. sejam eles perenes ou intermitentes. O fluviocarste, a participação decisiva dos processos de dissolução não apenas em rochas carbonáticas, como era tradicionalmente vista décadas atrás, mas qualquer rocha que tenha como dissolução um processo dominante vai tender a formar um fluviocarste. Não temos muitos exemplos no Brasil, mas o vale do Peruaçu, por exemplo, aqui em Minas Gerais, é rico nesse sentido. Então eu não tenho apenas o carste tradicional, eu tenho um fluviocarste onde as paisagens fluviais se casam ali com os processos de

dissolução e acabam formando feições características, tipo ressurgência, sumidouros, que são bem clássicos na Geomorfologia Fluvial. Claro que não é uma realidade brasileira, mas não podemos esquecer também paisagens periglaciais, onde eu tenho uma parte do ano, mesmo que curta, um degelo, a fusão do gelo, e eu tenho então a formação de águas correntes que vão sim contribuir para a formação das paisagens.

E finalmente para gente, vamos dizer, modernizar a Geomorfologia Fluvial e não dizer que a Geomorfologia Fluvial só se preocupa com coisas antigas, as paisagens urbanas que são artificializadas ou reabilitadas, restauradas, elas também fazem parte do escopo da Geomorfologia Fluvial. Então eu tenho a Geomorfologia Fluvial urbana, que tem que ser lembrada, que é muito importante e que é extremamente aplicada, extremamente ambiental. Só um exemplo: particularmente aqui em Belo Horizonte a gente tem problemas de inundação seríssimos, recorrentes e a cidade ela foi planejada, mas ela foi planejada sem contemplar os cursos d'água. Então os cursos d'água não entraram naquela malha geométrica, é como se os cursos d'água fossem incompatíveis com o traçado geométrico das ruas, então eles foram tirados da paisagem, eles foram canalizados, sanfonados, grande parte, quase todos, e cidade ficou sem rios. Isso também é de competência Geomorfologia Fluvial, mesmo que seja um tema multidisciplinar. Outras ciências também se preocupam, então nós também devemos lembrar dessa área.

TC: Os processos fluviais estão passando por alterações no contexto das atuais mudanças climáticas, das mudanças climáticas antropogênicas que estão em curso no momento?

Antonio Pereira: Eu diria que sim. Tem vários trabalhos no mundo estabelecendo relações entre mudanças de aspectos pluviométricos, principalmente, e vazões fluviais. Essas são relações mais presentes na literatura em determinadas realidades. Então a gente tem, por exemplo, na zona mediterrânea da Espanha, alguns estudos que não apenas mostram que hoje isso acontece, mas cenarizam que isso está se agravando, ou seja, os índices pluviométricos estão reduzindo e ao mesmo tempo as vazões, logicamente, não respondendo a isso. O grande problema nessa questão é separar a variável antrópica porque é muito difícil. Quando você vai estudar uma bacia hidrográfica, pega o curso d'água e você vai estudar as vazões, quantidade de água que passa em um certo traçado, em certo período de

tempo, é muito difícil você falar o seguinte: “olha, em 1920 a vazão era tanto, em 2020 a vazão é tanto”. Mas qual é o percentual dessa redução de vazão que é devido às ações humanas, ao aumento das captações, à impermeabilização do solo, à redução da recarga dos aquíferos?

Então esse é o grande desafio que a gente não consegue estabelecer. A gente tem vários estudos no Brasil que demonstram uma redução gradual das vazões dos cursos d’água, e eu estou enfatizando as vazões porque é a partir da água, das vazões, que os processos, formas e materiais vão responder. Mas a gente vê que está reduzindo ao longo do tempo mais recente, mas a gente não consegue separar essas variáveis. Então, por exemplo, tem alguns estudos na Rússia relativos a ambientes periglaciais que demonstram isso de maneira clara, quer dizer, os períodos de fusão dos glaciares, das geleiras, sofreram transformações profundas nas últimas décadas. Aí fica mais fácil porque a gente está trabalhando com geleiras e o monitoramento dessas geleiras já tem um certo tempo, a gente consegue estabelecer relações mais claras. Aqui no Brasil nós não temos estudos muito avançados. Esses estudos vêm muito de cenarização e modelagem para o futuro, se o clima continuar sendo alterado e as temperaturas, por exemplo, aumentarem em 2°, o que vai acontecer com as vazões de tais e tais rios? Isso existe, mas não estudos muito conclusivos, podemos dizer assim.

TC: Como estão hoje os aspectos metodológicos da pesquisa geomorfológica contemporânea?

Antonio Pereira: Os aspectos metodológicos relacionados à execução dos trabalhos de Geomorfologia Fluvial têm diferentes vertentes. E a gente poderia começar com uma categoria clássica, que vem afetando as diferentes áreas geográficas e que tem a ver com as geotecnologias. É basicamente aí técnicas de sensoriamento remoto, geoprocessamento, modelagem. Não dá para negar que nas últimas décadas o mundo da Geomorfologia Fluvial mudou completamente. Quando eu me lembro da Geomorfologia Fluvial que a gente fazia nos anos 80, é assustador como as coisas se modificaram, tanto em técnicas de gabinete como em técnicas de campo. Hoje, realmente, nós temos acesso a uma infinidade de possibilidades de representar, de levantamento e de representação espacial, acesso à informação. Eu me lembro quando comecei a lecionar na UFMG, como os alunos sofriam porque a gente chegava na sala com pilhas e pilhas de

papéis, com dados hidrológicos para os alunos trabalharem. Então eu ia lá no Departamento Nacional de Produção Mineral, vinha com aquelas pilhas de papéis para o pessoal trabalhar os dados hidrológicos, era realmente terrível nesse sentido. Realmente a minha geração presenciou uma mudança fantástica em termos de geotecnologias que o pessoal mais novo logicamente não acompanhou. Mas para nós foi uma coisa realmente assustadora pensar o que eram os anos 80, 90 e o que é agora. Então não podemos esquecer dessa categoria.

Uma categoria importante de técnicas e procedimentos que a gente aplica bastante na Geomorfologia Fluvial tem a ver com técnicas de gabinete e que envolvem hierarquização e morfometria. Então tem uma série, uma infinidade de índices morfométricos que vão justamente buscar identificar tendências, padrões, explicações nas formas, nas dimensões, na configuração dos sistemas fluviais. Você tem vários índices, índices de forma, densidade e drenagem, hierarquia fluvial, segundo Strahler, alguns índices mais recentes, mais elaborados, como o RDE, a Relação Declividade/Extensão, então é uma categoria que a gente merece mencionar.

Em termos técnicas de campo, como eu falei antes, nós temos técnicas de monitoramento hidrológico. Então são técnicas que vão focar principalmente em níveis d'água e vazões, nas medições de vazões. Nessas medições de vazões, as técnicas e os instrumentos vão variar em função do que a gente quer medir. Se é uma nascente, eu tenho certas técnicas, se é em curso d'água pequeno, outras técnicas, se é o rio Amazonas, outras técnicas. A gente tem que adaptar. No caso da qualidade da água, ela pertence também à Geomorfologia, ao rol de interesses da Geomorfologia Fluvial. Por que não? Por que a qualidade da água só pertence à Engenharia Sanitária, a outras ciências? Não. A qualidade da água também faz parte dos interesses da Geomorfologia Fluvial, de modo complementar. Eu posso fazer estudos de Geomorfologia Fluvial que foram buscar levantar determinados processos, feições, por aí vai, mas se também tem o interesse em saber como é a qualidade da água naquele ambiente. Para isso, nós temos várias técnicas, que podem ser técnicas de medição *in loco*, com aparelhos portáteis, e podem ser também técnicas de laboratório, onde eu levo essas amostras de água ao laboratório e faço as análises lá.

O caso das técnicas de campo é muito tradicional na Geomorfologia Fluvial, a investigação de níveis e sequências deposicionais. Eu considero

essa categoria muito importante para a Geomorfologia Fluvial que eu pratico. Então, nesse caso o que a gente busca fazer? Levantar, classificar e representar espacialmente os níveis deposicionais, os níveis tanto atuais, como planícies, como os níveis abandonados, que seriam os terraços fluviais. Eu busco descrever e representar estratigraficamente os perfis dos sedimentos. Como que esses sedimentos se distribuem? Qual é o arranjo vertical e horizontal deles? Nesse sentido, entra aí o termo “fácies sedimentares”, que são unidades sedimentares homogêneas de acordo com os critérios distintos, e eu posso fazer uma análise sedimentológica e sedimentométrica, ou seja, eu foco no sedimento em si, eu meço esses sedimentos, meço as dimensões dos sedimentos. Então tudo isso é foco da Geomorfologia Fluvial. Por que eu estou destacando isso? Porque os sedimentos estão dentre os poucos registros históricos, da história da evolução dos sistemas fluviais que a gente tem. Ou a gente tem formas ou a gente tem depósitos, e esses depósitos acabam sendo registros muito importantes

Porque os sedimentos estão dentre os poucos registros históricos, da história da evolução dos sistemas fluviais que a gente tem. Ou a gente tem formas ou a gente tem depósitos, e esses depósitos acabam sendo registros muito importantes para a Geomorfologia Fluvial, para a gente reconstituir paleoambientes, para a gente entender a configuração das paisagens hoje, como esses sistemas fluviais evoluíram, qual o papel dele na configuração das paisagens hoje. Então os depósitos são muito importantes para a gente.

para a Geomorfologia Fluvial, para a gente reconstituir paleoambientes, para a gente entender a configuração das paisagens hoje, como esses sistemas fluviais evoluíram, qual o papel dele na configuração das paisagens hoje. Então os depósitos são muito importantes para a gente.

Nesse sentido, para a identificação de níveis a gente tem várias técnicas de campo, mas a experiência, o treinamento é muito importante. Então quando a gente vai levantar esses níveis em campo, muitas vezes o pessoal fica muito na dúvida: “mas Antonio, como você olha para uma planície e sabe que é planície?” “Como é que você olha para um terraço e sabe que é um terraço?” Muitas vezes isso não está escrito em livro, isso vem da ex-

periência. A identificação dos níveis é um passo inicial muito importante. Depois que eu identifico os níveis, eu vou entender os sedimentos que estão nesses níveis. Eu quero saber como são esses sedimentos, como eu descrevo, como eu estabeleço as fácies que estão nessa superfície. Para isso, eu tenho várias abordagens estratigráficas, que também são tradicionais na Geologia, e vêm da Geologia. Eu posso ter, por exemplo, a cronoestratigrafia, que eu identifico unidades homogêneas de acordo com as idades, eu posso estabelecer a aloestratigrafia, que eu identifico unidades homogêneas de acordo com a visão tridimensional que eu tenho dos corpos sedimentares, ou seja, como que, lá dentro de um corpo, eu tenho estruturas internas homogêneas, tectonoestratigrafia, que são unidades individualizadas com base nas influências tectônicas, e por aí vai. São várias correntes estratigráficas.

Aqui dentro dessa questão metodológica, é importante lembrar que eu posso ter fichas de campo, onde eu levanto essas questões, eu posso, em termos metodológicos, a partir desse levantamento que eu fiz, estabelecer modelos de fácies e, a partir deles, analisar arquiteturalmente, vamos dizer assim, os sistemas fluviais.

É muito importante em Geomorfologia Fluvial, em termos metodológicos, a gente saber especializar as informações. Nessa espacialização eu tenho que pensar em dois vetores, vamos dizer assim: o vetor longitudinal, ao longo dos cursos d'água, e o vetor transversal. Quando esses depósitos, esses registros, esses arquivos deposicionais ocorrem ao longo de um perfil longitudinal de curso d'água? Então eu estou especializando esses níveis, esse registro, eu vou seguramente ter muitos elementos para interpretação. E eu também vou fazer isso transversalmente. Além de linearmente, longitudinalmente e transversalmente eu posso fazer essa representação em planta. Em planta eu posso estabelecer informações que são muito úteis para a identificação da especialização desses registros deposicionais antigos. Posso focar também, como eu já disse, nos próprios sedimentos em si. Aí eu tenho uma série de índices, de parâmetros, grau de arredondamento, grau de seleção.

Posso também focar, além dos ambientes marginais, os leitos fluviais. E aí há várias técnicas de estudos de leitos. Eu posso, por exemplo, estudar se o material que está no leito, está concrecionado, se ele tem, por exem-

plo, ferro, que está rolando ali naqueles sedimentos e formando uma barreira para o curso d'água entalhar, encaixar. Então a gente tem enveredado, aqui no nosso grupo de pesquisa, por estudos que envolvem esse termo: encouraçamento. Tem técnicas também como o *Pebble Count*, que é a técnica de contagem mesmo, de seixos ao longo do curso d'água. Posso ter técnicas também de classificação de leitos fluviais e autores tradicionais propõem que a gente pode classificar esses leitos de acordo com vários critérios. E isso é muito útil também na Geomorfologia Fluvial.

A Geomorfologia Fluvial tradicionalmente faz, a partir daqueles sedimentos, daqueles níveis, de uma espacialização, dessa caracterização detalhada, a proposição de modelos de como era aquele curso d'água, aquele sistema fluvial na época que ele gerou aqueles depósitos, e como ele é hoje. Houve mudanças? Não houve mudança? Esses sistemas, essas mudanças desses sistemas ao longo do tempo é um foco importante também da Geomorfologia Fluvial.

É importante lembrar agora de técnicas laboratoriais. Eu passei por técnicas de gabinete, que não são laboratoriais, técnicas de campo e, agora, eu vou a campo, colete amostras de sedimentos, eu trago para o laboratório e, no laboratório, posso então analisar vários parâmetros. Posso fazer, por exemplo análise granulométrica, para ver o percentual de areia, de silte e de argila, eu posso fazer difração de raios-x de argilas, posso ver o conteúdo de matéria orgânica, então são parâmetros que vão atender os diferentes objetivos. E também, com amostras que eu colete em campo, eu posso fazer datações de sedimentos, que tem sido muito tradicional da Geomorfologia Fluvial também. Quando a gente tem dinheiro, não é? O que é difícil. E só destacando aqui duas técnicas, talvez as mais aplicadas no Brasil, que seria a técnica do carbono 14, que logicamente envolve materiais com mais conteúdo orgânico. No caso de Minas Gerais, mais recentes. Os depósitos mais recentes é que apresentam o maior conteúdo de matéria orgânica, então aí casam. Quando são depósitos mais quartzosos, mais arenosos, aí não são orgânicos e tem sido tradicional aplicar a técnica da LOE, ambas com vantagens e problemas e críticas. Eu tenho várias, mas essas datações têm sido muito valorizadas na Geomorfologia Fluvial internacional. Para sintetizar: técnicas de gabinete, técnicas de campo, técnicas de laboratório.

TC: Nesse âmbito da Geomorfologia, onde a gente vê tantas áreas de pesquisa, tantos focos de pesquisa, você acha que a Geomorfologia Fluvial tem espaço suficiente?

Antonio Pereira: Eu acho que a Geomorfologia Fluvial, dentro da Geomorfologia brasileira e internacional, tem espaço sim. Quando a gente analisa ao longo das últimas décadas, a gente vê um crescimento muito grande do interesse e, principalmente, da produção científica relacionada à Geomorfologia Fluvial. Esse é o lado da moeda. Tem alguns trabalhos que foram publicados nos últimos anos, quantitativos, mesmo assim, que modificaram a produção científica, por exemplo, na Revista Brasileira de Geomorfologia, e viram que a Geomorfologia Fluvial era a que mais aparecia. Sob esse ângulo, a Geomorfologia Fluvial é sim muito presente na Geomorfologia brasileira e internacional. Agora, quando a gente vê o potencial que ela teria para crescer, para se desenvolver, a gente às vezes fica um pouco frustrado porque quando a gente olha a quantidade de pessoas que praticam a Geomorfologia Fluvial, a gente vai ver que não é muita gente, são poucas pessoas, são poucos grupos no Brasil. Quando a gente vê as áreas que têm trabalhos publicados, nossa! É muito mais fácil identificar vazios de informação do que propriamente áreas bem conhecidas, estudadas. Eu estou aqui em Minas Gerais tentando estudar o quadrilátero ferrífero e a serra do Espinhaço, já há não sei quantos anos e não consigo. E ainda tem uma enormidade de coisas para se estudar. Então tem esses dois lados da moeda. Se você conversar com qualquer

Eu acho que a Geomorfologia Fluvial, dentro da Geomorfologia brasileira e internacional, tem espaço sim. Quando a gente analisa ao longo das últimas décadas, a gente vê um crescimento muito grande do interesse e, principalmente, da produção científica relacionada à Geomorfologia Fluvial. Esse é o lado da moeda.

Agora, quando a gente vê o potencial que ela teria para crescer, para se desenvolver, a gente às vezes fica um pouco frustrado porque quando a gente olha a quantidade de pessoas que praticam a Geomorfologia Fluvial, a gente vai ver que não é muita gente, são poucas pessoas, são poucos grupos no Brasil.

geomorfólogo, eles vão falar que a Geomorfologia Fluvial é valorizada, mas por outro lado tem essas dimensões que eu comentei.

Talvez quando a gente vai quantificar a produção científica em Geomorfologia Fluvial, por que os números sobem? Porque a Geomorfologia Fluvial é transversal, ela não é praticada somente por geomorfólogos. Então muitas vezes a produção, as pesquisas de Geomorfologia Fluvial estão dentro de outras pesquisas, elas estão transversalmente tocando em temáticas ambientais, por exemplo, e acaba que elas são pesquisas, elas entram em eixos de Geomorfologia Fluvial nos eventos, por exemplo, a pessoa submete o trabalho no evento, lá vai aparecer dentro do eixo de Geomorfologia Fluvial, mas não necessariamente a pessoa que está publicando aquele trabalho é um geomorfólogo fluvial ou se dedica a isso o tempo inteiro. Não tem problema algum. Mas talvez para entender um pouco essa questão da valorização da Geomorfologia Fluvial, a gente teria que entender essas duas dimensões: uma é aquela Geomorfologia Fluvial tradicional praticada por geomorfólogos, que têm especialização em Geomorfologia Fluvial, essa é escassa, é pouca. São poucos os Geomorfólogos nesse sentido. A Geomorfologia Fluvial praticada em outras dimensões, principalmente aplicadas, ambientais, relacionadas à contribuição que os processos fluviais têm nos estudos ambientais, aí a gente já tem realmente uma quantidade bastante grande de estudos.

TC: Qual a importância dos estudos em Geomorfologia Fluvial para a sociedade e também para a produção do conhecimento científico?

Antonio Pereira: Eu vou resgatar várias questões que eu comentei que tocam nessa questão. Bom, esses arquivos fluviais que eu comentei, que são esses depósitos que registram o passado, a evolução dos sistemas fluviais, eles vão justamente subsidiar diferentes vertentes do conhecimento relacionadas à interpretação da evolução das paisagens, como as paisagens evoluíram. A maior parte dessas paisagens teve um papel importante nos cursos d'água, dos papéis de processos fluviais. Então a Geomorfologia Fluvial vai permitir que a gente entenda esse histórico, essa evolução, que a gente explique o hoje com base nos arquivos do passado.

Outra questão que a gente pode ir lembrar é algo relacionado, talvez, à configuração em termos de planejamento ambiental em si. Como o planejamento ambiental territorial ocorreria sem que a gente entenda a atuação dos

cursos d'água? Seria algo extremamente difícil. Os cursos d'água estão presentes atuando o tempo inteiro e se eu vou ordenar, planejar, gerir um território, pode ser um município, pode ser uma bacia hidrográfica, pode ser um estado, eu logicamente também vou ter uma contribuição muito importante da Geomorfologia Fluvial. Em termos específicos, a Geomorfologia Fluvial traz um conhecimento importante da gênese e da evolução de feições. Por exemplo, feições erosivas deposicionais, os tipos de canais fluviais, os depósitos, que eu bati muito na tecla, formação de habitats, por exemplo, fluviais, em que a biologia e a ecologia se preocupam bastante, então é um tema extremamente aplicado nesse sentido, indo e vindo, voltando numa escala mais geral. A gente sabe que os cursos d'água são determinantes para a organização espacial das atividades humanas, então quando a gente pensa que civilizações surgiram e evoluíram ao longo de cursos d'água, a gente entende a importância que os cursos d'água têm para esse arranjo espacial das atividades humanas. Os cursos d'água atraem pessoas, atraem usos da terra, usos da água, atraem aglomerações humanas. Então a Geomorfologia Fluvial, seja em termos dos sistemas fluviais, morfologicamente falando, ou seja, em termos da água, dos recursos hídricos, tem uma importância muito grande em todas essas dimensões ambientais aí.

Nessa questão, que acabei de tocar relacionada a recursos hídricos e sociedade, é algo até bacana, assim, de falar porque, como eu disse na minha história, eu acabei trabalhando em Geomorfologia Fluvial em um momento, depois eu fui lá para os recursos hídricos e depois a gente casa as duas coisas e percebe que a Geomorfologia Fluvial abarca as duas coisas, ela é extremamente importante, ora mais aplicada, ora não, mas ela faz uma conexão entre a natureza e a sociedade, que é muito interessante. E aí, talvez para complementar, finalmente lembrar daquilo que eu já comentei algumas vezes. Nessa questão, por exemplo, de espaços rurais ou urbanos, a gente tem as estratégias de reabilitação, restauração fluvial, que têm sido extremamente aplicadas em nível multidisciplinar para revitalização urbana, quer dizer, como em cidades extremamente artificializadas, como as metrópoles brasileiras, como a gente pode pegar recursos d'água e encará-los como eixos de revitalização urbana, como eixos de atração de pessoas, como melhoria de qualidade de vida das pessoas, e não necessariamente olhar esses processos querendo que esses cursos d'água, totalmente modificados, voltem a ser o que eram ou que eles tenham os processos

hidrogeomorfológicos que eles tinham. É muito mais importante aí nesse caso o aspecto social desses processos de revitalização.

TC: Quais são as principais dificuldades enfrentadas para a produção do conhecimento da temática da Geomorfologia Fluvial do ponto de vista contemporâneo?

Antonio Pereira: Este é um tema bastante interessante justamente porque a gente sente isso na pele no dia a dia. Eu poderia destacar alguns, caso eu me esqueça de outros, talvez surjam depois. O primeiro desafio que eu destacaria é que, como vocês perceberam, tem uma vertente da Geomorfologia Fluvial que está muito embasada no levantamento de arquivos fluviais, de registros fluviais do passado. E aí já surge um primeiro desafio: esses arquivos são muito pontuais no espaço, eles são fragmentados, a história geomorfológica é dificilmente reconstituída, em muitos lugares a gente não consegue justamente porque não acha esses arquivos, muitas vezes a gente tem que contar com a sorte para descobrir esses arquivos em perfis de estrada e tal, porque não tem condições de ficar abrindo perfis em todos os lugares, então tudo isso traz dificuldade de interpretação, de conexão entre informações muito fragmentadas. Esse é um desafio importante que a Geomorfologia passa. Às vezes tem Geomorfólogos, por exemplo, de países com climas temperados que vêm ao Brasil e falam: “gente, mas como vocês conseguem fazer Geomorfologia Fluvial? Aqui não tem nada!” Primeiro porque o que foi deixado foi pouco, especialmente fragmentado e tal. E segundo porque em climas tropicais, a meteorização mecânica e geoquímica é muito intensa, então o que foi deixado é rapidamente destruindo, é rapidamente desmontado. O pouco que ficou se reduz mais ainda e a gente acaba tendo que fazer um trabalho meio de garimpo, de espião, de tentar achar pistas desse passado. A preservação dos registros fluviais é complicada em ambientes tropicais. Isso compromete as nossas pesquisas e por isso a gente tem que selecionar muito bem onde a gente vai pesquisar.

Uma outra dificuldade bem interessante, e eu acho que é um ponto de reflexão, é o equilíbrio que eu acho que seria necessário entre a Geomorfologia Fluvial tradicional, que seria baseada em evidências de campo, que é aquela

A preservação dos registros fluviais é complicada em ambientes tropicais. Isso compromete as nossas pesquisas e por isso a gente tem que selecionar muito bem onde a gente vai pesquisar.

Geomorfologia na qual eu fui formado, eu consolidei meus conhecimentos nela. Então é o equilíbrio dessa Geomorfologia tradicional e uma Geomorfologia Fluvial moderna, na qual as técnicas, as geotecnologias, as técnicas estatísticas, as técnicas laboratoriais, a modelagem, tudo isso ganhou muito peso. Essa transformação foi muito rápida nas últimas décadas, como eu já comentei. Hoje você tem determinados países em que, dos Geomorfólogos, de quem pratica Geomorfologia Fluvial, a maior parte é formada por matemáticos. São matemáticos que praticam a Geomorfologia Fluvial. Então acaba sendo uma Geomorfologia, às vezes, praticada em gabinete.

Essas evidências de campo que a gente tem que são muitas vezes relevantes e que a gente valoriza muito na Geografia brasileira, está às vezes desequilibrada em relação a essa Geomorfologia mais vinculada a essas técnicas, vamos dizer assim, a essas geotecnologias. E por que eu acho importante esse equilíbrio entre valorizar evidências de campo, quando é necessária, e valorizar as geotecnologias, quando é necessário? Porque o que a gente tem visto é uma valorização dos periódicos, dos meios de publicação em geral, de artigos que têm esse viés, que têm um viés mais quantitativo. Precisa ter os dados laboratoriais, precisa ter os dados artísticos, precisa ter um tratamento super bem elaborado, datações, e tudo isso às vezes implica em recursos financeiros. É tudo muito caro. Uma amostra, para ser tratada aqui no Brasil via Luminescência Ópticamente Estimulada, pode custar R\$ 1.000,00 facilmente. Uma amostra. Ai às vezes um parecerista de um periódico internacional fala: “olha, você tem que datar três amostra do mesmo perfil”. Um perfil, então, você tem que gastar R\$ 3.000,00.

Acaba que para a gente é muito difícil fazer uma pesquisa bem elaborada, no nível que pesquisadores de outros países fazem, e que é exigido por determinados periódicos. Por exemplo, periódicos da área da Geomorfologia que são muito tradicionais, como a *Geomorphology*, se você enviar trabalhos, logicamente descritivos e muito bem feitos, mas sem esses tratamentos que eu falei, dificilmente vão ser aceitos. Então eu acho que um desafio é esse, a gente ter esse equilíbrio para não inviabilizar pesquisas, porque se não, se a gente não tem dinheiro, a gente não faz. Claro que algumas geotecnologias são extremamente úteis, inclusive elas são essenciais, sem elas a gente não consegue, mas muitas vezes as evidências de campo precisam ser priorizadas e o restante vem como um complemento. Em muitos casos a gente deveria pensar assim.

TC: O que você aconselharia para o iniciante nessa área de pesquisa associada com Geomorfologia Fluvial?

Antonio Pereira: Primeiro eu estimulo as pessoas a trabalharem com Geomorfologia Fluvial, assim como eu. Eu comentei no início que quando eu fui fazer o curso de Geografia eu nem sabia o que era Geomorfologia, muito menos fluvial, e em função de algumas portas serem abertas ou de uma certa atenção que um docente te dá, no meu caso foi o professor Allaoua Saadi, a gente acaba encontrando meios de conhecer melhor aquela área e se apaixonar por ela. Foi meu caso. Então a primeira sugestão que eu dou é conhecer bem a área. Leia um pouco sobre a área! Veja o que é a área! Veja algumas publicações, as diferentes vertentes da Geomorfologia Fluvial! As pessoas podem achar que a Geomorfologia Fluvial é sempre muito dura. Ela não é sempre dura. Pegue artigos diferentes da área, participe de eventos, onde a gente toma muito contato, troca ideias com pessoas que praticam a Geomorfologia Fluvial, isso é muito importante.

Nesse sentido, também ter os pés no chão. Como eu comentei, ter os pés no chão para saber que a Geomorfologia Fluvial tem seus desafios e problemas, então não adianta eu ficar muito empolgado em praticar uma Geomorfologia Fluvial que exige elevados custos, por exemplo, no momento que eu estou, se eu não puder efetivar isso, então não adianta eu chegar, por exemplo, com propostas, em nível de Graduação ou Pós-graduação que sejam inviáveis financeiramente. Vejam que eu não estou dizendo que todas as áreas da Geomorfologia Fluvial exigem muito dinheiro. Não, de maneira alguma! Mas não adianta a pessoa propor, por exemplo, um tipo de estudo no qual ela quer fazer uma datação de alguma coisa sendo que isso precisa de recurso. Então isso daí também, ter os pés no chão é muito importante.

Talvez também essa abertura que a gente tem que ter para a visão multidisciplinar nos temas da Geomorfologia Fluvial. Eu aconselharia que a gente não fosse preconceituoso em relação às demais áreas, porque a Geomorfologia Fluvial dá as mãos para muitas áreas que às vezes a gente pode não gostar, mas que a gente não gosta porque a gente aprendeu daquela maneira, mas que quando a gente traz aquilo para a Geomorfologia Fluvial fica extremamente interessante. É o caso da Estatística, da própria Química. A Geomorfologia Fluvial dá braços importantes com a Química muitas vezes. A própria Geologia. Assim, falei de dimensões muito físicas, mas vejam que em um ambiente urbano como fica clara a necessidade de

dar as mãos às vezes para os arquitetos, os planejadores em geral, enfim, para as diferentes áreas ambientais que trabalham com cursos d'água. Biólogos, quando a gente vai trabalhar com bioindicadores, por exemplo, dar as mãos muito proximamente aos ecólogos e biólogos. Então essa visão, essa abertura, essa falta de engessamento é muito importante para quem pratica a Geomorfologia Fluvial, porque a gente precisa muitas vezes trabalhar em equipe e nós não temos a formação aprofundada em todos os campos do conhecimento, então isso é muito importante.

Uma outra sugestão, lembrando aqui do meu histórico, é não perder oportunidades de realização de trabalhos de campo. Quando eu era discente, na minha formação de Graduação e Mestrado, eu realizei uma infinidade de trabalhos de campo com pessoas que eu nem conhecia. Se as pessoas diziam que estavam precisando de uma companhia, de alguém para ir para campo com elas, então eu estava lá disponível. Tudo isso vai te dar uma bagagem gigantesca de experiência de campo, que como eu disse, não se aprende nos livros, é só observando, observando, observando. E a gente no final vai comparando todas essas experiências e tendo um arcabouço super bacana de conhecimentos. E já em nível acadêmico, uma sugestão que daria é integrar-se a grupos de pesquisa, procurar um professor com o qual você acha que tem afinidade. que vai trabalhar bem, não ficar esperando terminar o curso de Graduação ou de Pós-graduação para começar. Não perca oportunidades! Busque portas, nem que seja como voluntário, para tomar contato com as pesquisas são feitas no campo da Geomorfologia Fluvial, porque quanto antes a gente começa, mais tempo a gente vai ter para adquirir essas bagagens que são necessárias. E o restante é o que vale para qualquer ciência: muita dedicação, leitura, estudo. Eu, nesse sentido, desde o início da minha Graduação eu sempre gostava de ler muito, de estudar muito. Nem por isso eu deixei ter uma vida normal, mas eu acho que a dedicação também traz frutos no futuro da gente, e nesse sentido eu dou sempre essa sugestão.

Então essa visão, essa abertura, essa falta de engessamento é muito importante para quem pratica a Geomorfologia Fluvial, porque a gente precisa muitas vezes trabalhar em equipe e nós não temos a formação aprofundada em todos os campos do conhecimento, então isso é muito importante.



Os entrevistadores

Cláudia Sabóia de Aquino é Graduada em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), com mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Atualmente é professora Adjunta da UFPI, onde atua na pesquisa e no ensino de graduação e pós-graduação (Programa de Pós-Graduação de Geografia da UFPI), em disciplinas e temas relacionados à Geografia Física. É Editora-chefe da Revista eletrônica EQUADOR e Líder do Grupo de Pesquisa Geodiversidade, patrimônio Geomorfológico e Geoconservação (GEOCON). Coordena, juntamente com o professor Dr. Gustavo Souza Valladares, o Grupo de Pesquisa GEOGRAFIA FÍSICA. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Análise Ambiental. Tem interesse nos temas: Ensino de Geografia Física, Geodiversidade, Geopatrimônio, Geoconservação, Bacia hidrográfica, Desertificação e planejamento ambiental.

Ernane Cortez Lima é Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2012), com Pós-Doutorado em Geografia (Educação Ambiental aplicada a Gestão Territorial em Comunidades Ribeirinhas e Litorâneas) pela Universidade Federal do Ceará – UFC (2014). Possui graduação em Geografia/Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Ceará – UFC (1994), Especialização em Botânica pela Universidade Federal do Ceará – UFC (1994), Mestrado Acadêmico em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará – EUCE (2004). Pesquisador do CNPq, Líder do Grupo de Pesquisa Planejamento e Gestão em Bacias Hidrográficas. Atualmente é professor Adjunto K da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA com experiência na área de Geociências, com ênfase em Geomorfologia, atuando

principalmente nos seguintes temas: Bacias Hidrográficas, Meio Ambiente, Degradação Ambiental, Planejamento Ambiental e EIA/RIMA. Professor e Orientador do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA.

José Falcão Sobrinho é Pós Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Ceará/UFC, Doutor em Geografia pela Universidade de São Paulo/USP e Mestre em Geografia pela Universidade de Uberlândia/UFU (MG). É docente associado do curso de Geografia. Atualmente é docente Permanente e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia (Mestrado Acadêmico) – MAG da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA. Coordena o Laboratório de Pesquisa e Extensão do Semiárido e o Grupo de Pesquisa: Pesquisa e Extensão no semiárido (DGP/CNPq) e integra a Câmara de Pesquisa da Pro Reitoria de Pós Graduação e Pesquisa da UVA.

Leonardo José Cordeiro Santos é Graduado em Geografia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1988), com Mestrado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1995), Doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (2000), com estágio sanduíche no Institut de la Recherche Agronomique (INRA), Rennes/França (1997-1998) e Pós-Doutorado no Departamento de Geologia da Universidade do Minho (2011-2012), Braga/Portugal e Pós-doutorado no Centre Européen de Recherche et d'enseignement des Géosciences de l'environnement (CEREGE), Ax-en-Provence/França (2017-2018) - (Bolsa CAPES-COFECUB 869/15). Foi presidente da União da Geomorfologia Brasileira (UGB) no período de 2007-2010 e coordenador do Programa de Pós Graduação (Mestrado e Doutorado) do Departamento de Geografia (2008-2010). Foi membro suplente do Comitê de Assessoramento (CA-SA) na área de Geografia Física no CNPq (2012-2014) e membro titular (2014-2017). Foi membro da equipe de avaliação da Pós-Graduação da CAPES, área de Geografia (2012-2014). Atualmente é membro da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos (SIGEP) e do Centro de Apoio Científico em Desastres (CENACID). É membro titular do Comitê de Assessoramento (CA-SA) da área de Geografia Física no CNPq, é Editor Chefe da Revista Brasileira de Geomorfologia, é coordenador brasileiro do programa CAPES-COFECUB (2020-2023) com o seguinte projeto: “REDE FRANCO-BRASILEIRA DE ESTUDO DAS MUDANÇAS GLOBAIS E EROSÃO DOS SOLOS NA ZONA INTERTROPICAL DO BRASIL”, é professor associa-

do da Universidade Federal do Paraná (UFPR), tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geomorfologia e Pedologia.

Lucas Lopes Barreto é Graduado em licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com Mestrado e Doutorado pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com ênfase no estudo processo de desertificação. Atualmente é professor da educação básica da Prefeitura Municipal de Fortaleza e Integrante do Laboratório de Pedologia, Análise Ambiental e Desertificação (LAPED) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Luís Ricardo Fernandes da Costa é Professor do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES. Atualmente é Coordenador Didático do Curso de Licenciatura em Geografia (gestão 2021/2022). Doutor em Geografia (2017) pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, com período sanduíche na Universidade de Cabo Verde - Uni-CV. É Licenciado (2012) e Mestre (2014) em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Participou como pesquisador do projeto Megageomorfologia e Geomorfologia Costeira do Nordeste Setentrional Brasileiro (Ceará e áreas adjacentes do Rio Grande Norte e Paraíba), com ênfase nos estudos sobre geomorfologia fluvial no sertão de Crateús e áreas adjacentes. É pesquisador do Laboratório de Geomorfologia da UNIMONTES, atuando principalmente na área da Geografia Física com ênfase em Geomorfologia, mapeamento geomorfológico e análise ambiental em áreas degradadas/desertificadas.

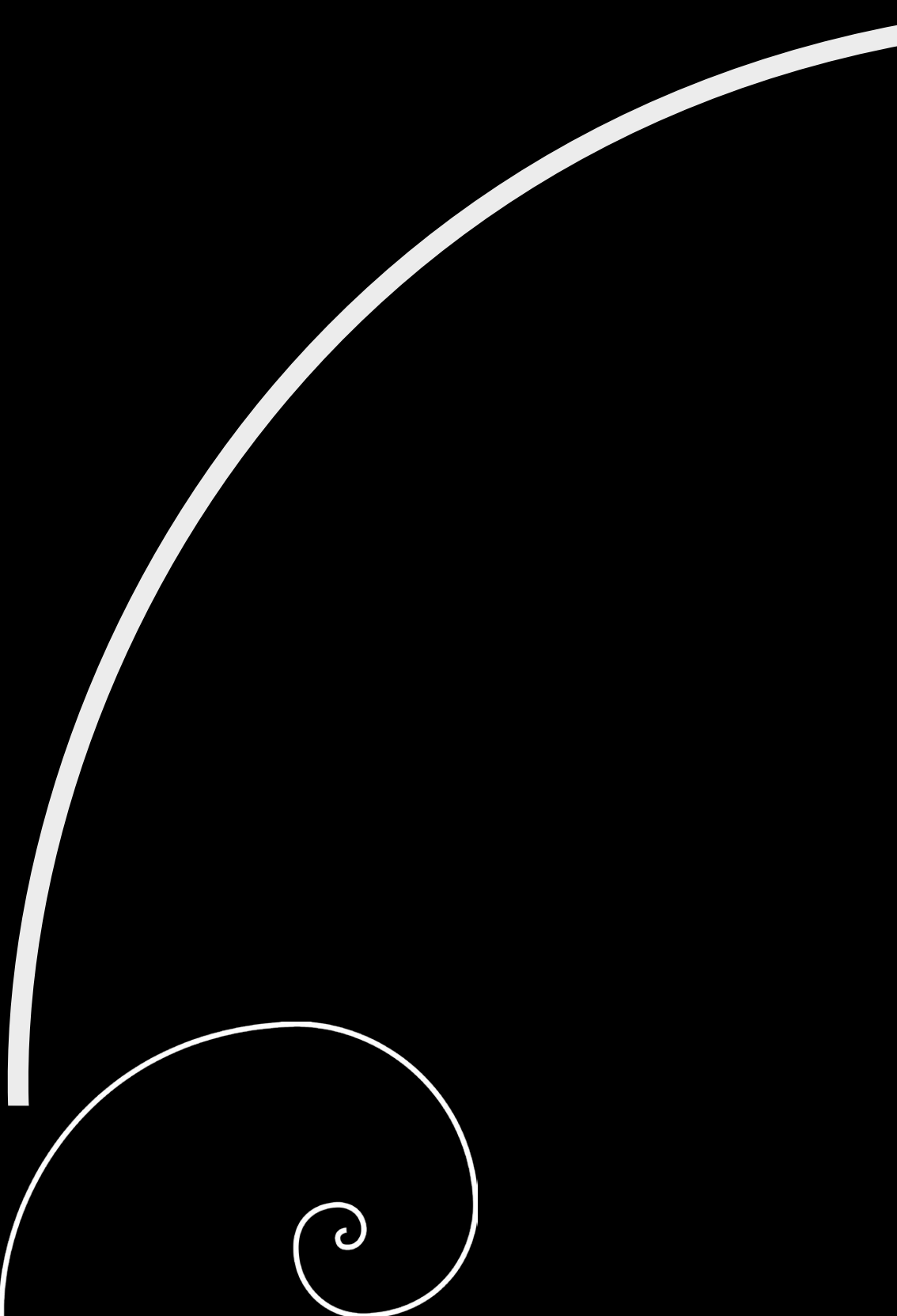
Marco Túlio Mendonça Diniz é Graduado em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará (2005), com Mestrado (2008) e Doutorado (2013) em Geografia pela mesma universidade. Realizou Pós-Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe (2018). Atualmente é Professor Associado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, editor chefe da Revista de Geociências do Nordeste e pesquisador dos Grupo de Pesquisa: Geoprocessamento e Geografia Física - LAGGEF/UFRN (líder); Gestão Integrada da Zona Costeira - LAGIZC, CNPq/UECE; GEOPLAN - Geoecologia e Planejamento Territorial - CNPq/ UFS; MADES - MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL -

CNPq/IFPI; e GENAT - Grupo de Pesquisa em Gerenciamento dos Riscos e Desastres Naturais, CNPq/UFRN. Foi premiado Pesquisador Destaque da UFRN - Edição 2020 na área de Ciências Humanas e Sociais, Letras e Artes. Membro do Comitê interno do PIBIC/CNPq/UFRN e do Comitê Externo do PIBIC/CNPq/UFPI. Parecerista Externo do Sistema de Bolsas da UECE. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia Física, atuando principalmente nos seguintes temas: Geografia Costeira, Paisagem Integrada e Patrimônio Geomorfológico.

Oswaldo Girão da Silva é Licenciado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (1993), com Mestrado em Geografia (Regionalização e Análise Regional) pela Universidade Federal de Pernambuco (1997) e Doutorado em Geografia (Planejamento e Gestão Ambiental) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2007). Atualmente é Professor Associado, Classe D, Nível 4 da Universidade Federal de Pernambuco, lecionando disciplinas nos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Geografia, e no Programa de Pós-graduação em Geografia. Tem experiência na área de Geografia Física, com ênfase para os seguintes temas: Geomorfologia Dinâmica, Geomorfologia Ambiental e Climatologia Geográfica.

Saulo Roberto de Oliveira Vital é Graduado em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba, Mestre em Geografia e Doutor em Geociências pela Universidade Federal de Pernambuco. Atualmente, é Professor Adjunto II da Universidade Federal da Paraíba, lotado no Departamento de Geociências do Centro de Ciências Exatas e da Natureza. Também atua como Professor e Pesquisador Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Também é Líder do Grupo de Pesquisa em Geomorfologia e Gestão dos Riscos Naturais - GENAT, Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre o Espaço Costeiro - GEPEC, Coordenador do Laboratório de Geomorfologia e Gestão dos Riscos - LAGERISCO e Editor Chefe do Periódico Científico Cadernos do LOGEPA. Coordena o Projeto de Pesquisa Financiado pelo CNPq: Riscos Geomorfológicos e Vulnerabilidade à Erosão nos Litorais Lusoafrobrasileiro. No campo da extensão, atua na divulgação científica por meio de mídias sociais, a exemplo do YouTube, onde apresenta os programas Podcast GENAT e Quintas Geográficas, além de realizar eventos científicos virtuais e híbridos, tais como workshops, seminários e simpósios.

Simone Ferreira Diniz é Bacharel e Licenciada em Geografia pela Universidade Federal do Ceará, com Mestrado em solos e nutrição de plantas pela Universidade Federal do Ceará(UFC), Doutorado em Geociências e Meio Ambiente pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp - Campus de Rio Claro - SP), Desenvolveu Estágio Pós-Doutoral junto ao Mestrado Acadêmico em Geografia/PNPD/CAPES/UVA-CE. Foi coordenadora do Mestrado Acadêmico em Geografia MAG/UVA-CE. Atualmente é professora Adjunta da Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE. Tem experiência e publicações na área de Geociências com ênfase na área de pedologia, estudo e análise ambiental. É pesquisadora do Laboratório de Estudos Ambientais e Climáticos (LEAC) e coordenadora adjunta do Grupo de Pesquisa “Estudos Geográficos de Sistemas Ambientais e Climas Intrarregionais”.



Índice Remissivo

- Agradação**, 102, 116
- Amazonas**, 22, 24, 90, 130, 269
- Amazônia**, 32, 41, 68, 90, 116, 187, 255
- Antropoceno**, 62, 68, 69, 71, 85, 86, 89, 120, 124, 132, 194
- Aquíferos**, 32, 34, 268
- Arenização**, 80, 83, 84, 89, 90, 91, 92
- Bacia Potiguar**, 26, 98, 103, 104
- Bacias Hidrográficas**, 9, 26, 28, 64, 74, 120, 183, 184, 224, 226, 233, 261, 262, 281, 282
- Biodiversidade**, 22, 126, 132, 134, 146, 148, 255
- Biogeografia**, 42, 74, 82, 146, 220, 243
- Cartografia Decolonial**, 29, 34
- Cartografia Temática**, 75, 176, 177
- Centro-Oeste**, 131, 170
- Círculo Geográfico**, 222
- Climatologia**, 76, 89, 113, 114, 117, 136, 195, 198, 207, 223, 240, 255, 284
- Desertificação**, 80, 82, 83, 90, 91, 121, 281, 283
- Drenagem**, 69, 162, 172, 180, 225, 228, 229, 264, 266, 269
- Ecossistema Manguezal**, 25, 37, 38
- Ecoturismo**, 124

Embrapa, 48, 92

Erosão, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 62, 67, 70, 84, 87, 88, 91, 92, 101, 102, 118, 156, 157, 202, 203, 218, 222, 228, 232, 244, 254, 263, 264, 282, 284

Espaço, 8, 24, 31, 62, 66, 83, 107, 108, 131, 132, 133, 136, 137, 152, 157, 163, 164, 185, 192, 194, 195, 196, 200, 206, 208, 209, 210, 252, 253, 255, 256, 273, 275, 276, 284

Estético, 128, 139, 140, 141, 142

Etnogeomorfologia, 28, 142

Geoabundância, 128

Geoarqueologia, 64, 67, 73

Geoarquivo(s), 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 74

Geoconservação, 40, 43, 120, 121, 122, 124, 125, 127, 130, 135, 136, 138, 139, 146, 281

Geodiversidade, 40, 43, 109, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 207, 208, 213, 214, 233, 281

Geoeducação, 143

Geografia, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 20, 21, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 39, 42, 43, 56, 58, 59, 75, 80, 82, 87, 89, 98, 105, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 120, 123, 124, 125, 126, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 143, 145, 146, 147, 150, 151, 152, 153, 158, 164, 167, 168, 169, 170, 171, 180, 182, 184, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 216, 218, 219, 220, 223, 225, 229, 238, 240, 241, 243, 245, 246, 255, 256, 258, 259, 260, 261, 263, 277, 278, 281, 282, 283, 284, 285

Geografia do Solo, 245, 246

Geografia Física, 20, 33, 56, 57, 58, 59, 74, 80, 81, 98, 112, 116, 120, 121, 125, 132, 135, 136, 150, 168, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 209, 216, 218, 238, 243, 244, 246, 260, 281, 282, 283, 284

Geografia Humana, 79, 125, 152, 169, 170, 260

Geologia, 27, 58, 61, 75, 76, 77, 82, 105, 107, 108, 111, 112, 113, 120, 123, 125, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 144, 146, 147,

158, 162, 163, 171, 177, 185, 188, 190, 196, 197, 198, 201, 205, 206, 207, 211, 224, 225, 226, 227, 229, 230, 246, 247, 248, 253, 271, 278, 282

Geológico, 27, 58, 82, 98, 105, 109, 112, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 130, 135, 136, 138, 142, 144, 146, 148, 149, 185, 198, 199, 206, 207, 212, 213, 214, 216, 223, 224, 225, 247, 280 6, 20, 68, 91, 100, 104, 106, 110, 116, 120, 122, 152, 164, 170, 171, 176, 184

Geomorfodiversidade, 207, 208

Geomorfologia, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 40, 42, 43, 44, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 65, 66, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 84, 86, 87, 88, 90, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 123, 128, 129, 132, 133, 135, 136, 143, 144, 146, 147, 148, 150, 153, 154, 158, 159, 161, 163, 165, 167, 168, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 207, 209, 211, 212, 216, 217, 220, 221, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 238, 239, 244, 245, 246, 247, 250, 251, 253, 254, 255, 258, 260, 261, 269, 273, 276, 277, 278, 281, 282, 283, 284

Geomorfologia Ambiental, 43, 44, 108, 115, 284

Geomorfologia Antropogênica, 101, 108, 120, 236

Geomorfologia Aplicada, 26, 100, 170, 233

Geomorfologia Climática, 23, 26, 35, 88, 229

Geomorfologia Costeira, 21, 27, 31, 32, 190, 193, 283

Geomorfologia do Quaternário, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 101, 117

Geomorfologia Estrutural, 22, 35, 87, 99, 100, 101, 102, 104, 107, 108, 109, 110, 114, 115, 116, 190, 195, 196, 229

Geomorfologia Fluvial, 64, 117, 180, 244, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 283

Geomorfologia Genética, 101, 117

Geomorfologia Marxista, 36

Geomorfologia Quantitativa, 108

Geomorfologia Tectônica, 23, 100, 102, 107, 108, 114
Geomorfopatrimônio, 208
Geoparque, 109, 122, 123, 130, 131, 132, 136, 143, 144
Geopatrimônio, 124, 125, 128, 135, 136, 138, 140, 144, 145, 147, 181
Geopedologia, 241, 245, 246, 247
Geoturismo, 40, 43, 120, 121, 122, 123, 124, 133, 137, 143, 149, 207, 208
Hidrogeomorfológicos, 70, 263, 276
IBGE, 41, 42, 43, 122, 179, 225
Impactos Ambientais, 27, 36, 37, 101 21, 29, 81
Intemperismo, 62, 66, 67, 84, 112, 115, 162
LAGESOLOS, 40, 43, 44, 51, 52, 53
Lençol Freático, 36, 47, 227
Lugar, 24, 135, 142, 164
Mapa, 29, 32, 36, 41, 48, 75, 105, 111, 130, 143, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 214, 260
Megageomorfologia, 104, 190, 191, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 283
Meio Ambiente, 20, 22, 33, 37, 117, 120, 122, 123, 125, 131, 146, 191, 194, 238, 281, 282, 283, 285
Mesoatlântica, 22
Mesopacífica, 22
Morfodinâmica, 93, 183
Morfoestratigrafia, 60, 63, 65
Morfoestrutura, 77, 198, 199
Morfogênese, 59, 71, 93, 180, 181
Morfogenética, 101, 115, 117
Morfometria, 78, 180, 225, 269
Morfotectônica, 64, 66, 77, 98, 100
Movimento Ambiental, 194, 196, 197

Mudanças Climáticas, 20, 24, 25, 26, 34, 48, 49, 67, 68, 69, 71, 88, 89, 207, 252, 267

Nordeste, 22, 24, 37, 49, 56, 61, 65, 70, 76, 90, 91, 103, 104, 107, 116, 121, 128, 131, 137, 173, 194, 197, 199, 202, 203, 205, 206, 208, 212, 213, 220, 266, 283

Norte, 24, 30, 49, 90, 103, 107, 116, 128, 130, 131, 137, 203

Oferta Diferencial, 241

Oferta Técnica, 241

Paisagem, 24, 57, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 74, 76, 77, 78, 81, 83, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 102, 109, 114, 117, 127, 135, 136, 142, 159, 165, 173, 174, 179, 191, 192, 193, 203, 204, 205, 206, 213, 218, 235, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 250, 263, 265, 266, 267, 284

Paleoclimas, 76

Paleoclimatologia, 64, 74

Paleohidrologia, 74

Pantanal, 102, 265

Patrimônio Geológico, 123, 124, 125, 128, 130, 135, 136, 138, 144, 146, 148

Patrimônio Geomorfológico, 120, 123, 124, 125, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 144, 148, 281, 284

Patrimônio Hidrológico, 144, 145

Patrimônio Pedológico, 144, 145

Pedimentação, 222

Pediplanação, 222

Pedogeomorfologia, 246, 247, 250

Pedologia Geológica, 58, 76

Planície Costeira, 20, 23, 24, 26, 30, 33, 35

Quimioestratigrafia, 73

RadamBrasil, 170, 171, 179, 181, 182

Região, 29, 47, 69, 83, 89, 88, 91, 94, 99, 100, 106, 107, 116, 129, 130, 131, 137, 138, 153, 163, 164, 192, 220, 222, 231, 241, 253, 260

Região Metropolitana, 34, 183, 244

Relevo Costeiro, 23, 26

Sazonalidade Climática, 23

Sistemas Fluviomarinhas, 35

Sudene, 105

Sudeste, 24, 73, 131, 137, 153, 194, 220

Superfície, 60, 63, 64, 65, 100, 101, 102, 104, 106, 112, 113, 114, 115, 116, 153, 165, 170, 173, 177, 178, 201, 204, 205, 206, 207, 210, 222, 226, 227, 231, 242, 245, 246, 247, 248, 252, 266, 271

Tectônica, 22, 23, 66, 67, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 114, 115, 116, 195, 196, 198, 199, 200, 203, 204, 209, 212, 266, 271

Território, 24, 28, 29, 37, 66, 67, 87, 109, 132, 134, 135, 143, 153, 170, 200, 255, 256, 263, 275

Uniformitarismo, 102

Uso Didático, 140, 141

Uso Turístico, 140, 141, 142

Voçoroca, 46, 47, 48, 52, 84, 89, 101, 111, 156, 157, 159, 179, 244

Xingu, 22, 183

Editora
**SER
TÃO
CULT**

Este livro foi composto em fonte Swis721 Cn BT, impresso no formato 15 x 22 cm em offset 75 g/m², com 294 páginas e em e-book formato pdf.
Novembro de 2022.

Série
Território
Científico

Editora
**SERTÃO
CULT**

É impressionante como cada novo livro publicado pela série Território Científico tem a capacidade renovada de nos empolgar. E não nos empolgam apenas por reunirmos em algumas centenas de páginas as trajetórias de alguns dos maiores expoentes de cada área científica, que nos oferecem a oportunidade de aprender com suas experiências profissionais, mas que também confidenciam alguns de seus dramas, dificuldades, escolhas, descobertas, conquistas, enfim, os homens e mulheres por trás das inúmeras referências obrigatórias com a qual cada jovem estudante tem contato ao longo de sua formação acadêmica.

Nesta quarta edição da série, foram reunidas as trajetórias de doze dos maiores nomes ligados à pesquisa geomorfológica brasileira: Antonio Jeovah de Andrade Meireles, da UFC; Antonio José Teixeira Guerra, da UFRJ; Antonio Carlos Barros Correa, da UFPE; Dirce Maria Suertegaray, da UFRGS/UFPA; Rubson Pinheiro Maia, da UFC; Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes, do IF-Maranhão; Ana Luiza Coelho Netto, da UFRJ; Jurandy Luciano Sanches Ross, da USP; Vanda de Claudino-Salles, da UFC/UVA; Archimedes Perez Filho, da UNICAMP; Selma Simões de Castro, da USP; e Antonio Pereira Magalhães Junior, da UFMG.

ISBN 978-655421030-0



9 786554 210300

Editora **SERTÃO CULT**