

CAPÍTULO 5

ELETROFORESE NA SELVA AMAZÔNICA

Após ter sido aprovado em concurso público, fui contratado como biomédico junto ao departamento de clínica médica da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, em janeiro de 1971. Minha principal função era organizar o laboratório de hematologia do Hospital das Clínicas, dotando-o com os principais exames de sangue. Originalmente este hospital fora construído entre os anos de 1949 e 1950 para ser um sanatório destinado a pessoas com tuberculose. O prédio tinha três andares e uma arquitetura peculiar na forma da letra H. Nas quatro extremidades do H e nos seus três andares havia ambientes espaçosos conhecidos por solários, que seriam destinados aos pacientes com tuberculose para receberem raios solares sem se exporem às condições atmosféricas adversas. No entanto este sanatório foi abandonado antes de ser concluído, pois no final dos anos 50 surgiram os antibióticos para tratamento da terrível doença, dispensando as internações e os isolamentos. Quase dez anos depois, este prédio foi adaptado para se tornar o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina, e os solários foram destinados aos diferentes laboratórios de análises clínicas, entre estes o de hematologia. Portanto, era muito agradável trabalhar em um ambiente em que se podia contemplar as paisagens externas a qualquer hora do dia.

No final do mês de fevereiro, as técnicas necessárias para o diagnóstico laboratorial das hemoglobinopatias já estavam em pleno funcionamento. Foi quando recebi 50 frascos contendo sangue coletado de índios do Parque Nacional do Xingu¹ para que eu pesquisasse seus tipos de hemoglobinas. Era uma deferência, pois havia outros laboratórios em São Paulo, Rio de Janeiro e Porto Alegre que poderiam receber este sangue. No entanto, o Hospital São Paulo – que tinha um convênio federal para cuidar da saúde dos índios do Xingu – resolveu encaminhar para o meu laboratório. Não demorou muito para descobrir que este envio teve o aval do professor Marcello Pio da Silva. Havia muito interesse não só hematológico mas também antropológico em conhecer a biologia

do sangue das diversas populações indígenas sul-americanas que estavam em extinção. Portanto, qualquer achado diferente projetaria o pesquisador e seu centro de pesquisa na ciência internacional. Ao receber aqueles frascos com o sangue de índios eu tinha pleno conhecimento da importância de suas análises e das responsabilidades que poderiam advir da emissão dos resultados. Foi um alvoroço entre o pessoal técnico do laboratório e médicos da faculdade, pois era a primeira vez que o departamento de clínica médica recebia um pedido desta natureza de um centro médico maior e de prestígio nacional. No dia seguinte ao recebimento, separei os frascos em cinco grupos com dez amostras cada um. Ao analisar o quarto grupo, identifiquei uma hemoglobina anormal num dos índios que fora identificado pelo nome de *Pitsa*. Refiz a análise outras duas vezes e a hemoglobina anormal aparecia com bastante nitidez. Eufórico, telefonei para o professor Marcello e relatei o achado.

– Mas... Paulinho, você tem certeza deste resultado? – perguntou o professor.

Os protocolos científicos de análises laboratoriais exigem que ao se identificarem proteínas, enzimas, vírus, bactérias, etc. diferentes de seus padrões, as confirmações devem ser feitas em outro laboratório especializado. Sugeri que a comprovação da hemoglobina diferente fosse feita no laboratório do doutor Targino da USP, mas o professor descartou esta minha indicação. Soube depois que os serviços de hematologia do Hospital São Paulo e do Hospital das Clínicas da USP de São Paulo eram concorrentes e, conseqüentemente, descobertas científicas feitas por um destes serviços não deveriam ser compartilhadas com o outro. Diante desse impasse, surgiu o nome do bioquímico alemão, professor Gunther Hoxter², profissional muito respeitado e radicado no Brasil há muito tempo. Fui encontrá-lo no comando das eletroforeses do laboratório Fleury de São Paulo. Receptivo e de conversa agradável, o doutor Gunther refez a eletroforese da hemoglobina do índio *Pitsa* e confirmou a anormalidade. Ao saber do resultado, o professor Marcello, com um sorriso indisfarçável, perguntou-me:

– Você poderia ir ao Xingu para procurar este índio?

– Professor, eu, eu... – o professor não me deixou terminar a frase.

– Você deveria ir, Paulinho! É uma oportunidade excepcional para você e sua carreira profissional.

E completou, como se tudo já estivesse decidido:

– Você terá o apoio de uma pessoa da minha confiança para esta viagem.

Acrescentou, ainda, que ficaríamos uma semana no Parque Nacional do Xingu, em acomodações boas para visitantes.

Eu ainda estava tentando equacionar a organização de todas estas informações quando veio mais um pedido demolidor:

– Colete o sangue do *Pitsa* e de todos os índios que você puder, e faça lá mesmo as eletroforeses de hemoglobinas, pois se aparecer alguma alteração ficará mais fácil comprová-la.

Eu pensei: “Como fazer as eletroforeses lá se aqui as coisas já são tão difíceis?”

Esta oportunidade era realmente incomum e se justificava por duas razões. A primeira seria a realização de um sonho de quase todos os jovens da minha época, que era conhecer a Amazônia, os índios do Xingu e o famoso Parque Nacional do Xingu. A segunda, descobrir uma alteração biológica de relevância científica que poderia enriquecer o meu currículo.

É justamente nestas horas que você deve acordar aqueles seus neurônios que estão dormindo placidamente no seu sofá cerebral. E foi o que aconteceu!

Na viagem de São Paulo para Botucatu fiquei imaginando como fazer eletroforese no meio da mata. A paisagem da rodovia Castelo Branco recém-inaugurada e com quase nenhum trânsito favorecia a minha imaginação em tornar realidade algo tão inusitado. Foi quando lembrei que no laboratório de bioquímica do Hospital das Clínicas de Botucatu tinha um técnico, o Joaquim, que consertava os aparelhos eletrônicos do hospital. No dia seguinte, fui procurá-lo para me orientar a fazer uma fonte de voltagem do equipamento de eletroforese de hemoglobinas. Joaquim era uma pessoa simples, inteligente, disponível e muito interessado em eletrônica. Expliquei a ele que queria uma fonte geradora de energia capaz de transformar 110 ou 220 volts (entrada da energia) em 200 volts (saída de energia para os polos negativo e positivo para a cuba de eletroforese). Quando disse que esta fonte seria usada para fazer eletroforeses de hemoglobinas no Parque Nacional do Xingu, ele respondeu de pronto:

– Sim, é possível fazê-la. Vou precisar de uma caixa de metal com isolamento para não causar choques elétricos, transistores, um capacitor de 200 volts, um fio de platina com 5 centímetros para fazer os dois eletrodos, fios elétricos e

pinos nas cores vermelho e preto.

Naquele mesmo dia consegui todos os componentes eletrônicos e os entreguei ao Joaquim. Três dias depois ele entregou-me a fonte de energia para eletroforese, cujo projeto técnico passou a ser padrão para as futuras fontes de energia que eu passaria a produzir ao longo de quase vinte anos e que foi base de boa parte da minha produção científica.

A invenção da cuba de eletroforese a ser usada numa oca do Parque Nacional do Xingu foi uma adaptação nada convencional. Nos anos 70, ainda se usavam seringas de vidro para as coletas de sangue. Estas seringas custavam caro, pois as mesmas eram reutilizadas centenas de vezes após as esterilizações em estufas. Elas eram guardadas em caixas de plástico fabricadas com material resistente e que custavam tão caro quanto a seringa. Para fazer a cuba de eletroforese, eu precisava de duas caixas de plástico com dimensões de 4 cm x 4 cm x 15 cm, que acomodavam a seringa de 20 mililitros e seriam suficientes para realizar as eletroforeses. Adaptei as duas caixas para receberem os fios preto (negativo) e vermelho (positivo) e seus respectivos eletrodos de platina. Feito isso, preenchi cada caixa com a solução química para eletroforese e, por serem independentes, era possível regular os espaços entre uma e outra, acomodando quatro lâminas com a gelatina de ágar-amido. Em cada lâmina eu apliquei três amostras de sangue para serem analisadas através da passagem de corrente elétrica fornecida pela cuba inventada pelo Joaquim. A eletroforese mostrou-se um sucesso, reduzindo ainda mais o tempo de execução para 45 minutos, um recorde até então. Todas essas adaptações foram feitas em apenas duas semanas.

Dia 20 de março de 1971, subi pela primeira vez num avião da FAB no aeroporto de Congonhas, em São Paulo. Era um modelo Douglas DC-3 com espaço interno muito simples e sem revestimento. Atrás da cabine de pilotos, por sinal sem porta, vinham dez assentos para passageiros, dois de cada lado, e no fundo um espaço onde eram acomodados fardos enormes com medicamentos e mantimentos, animais e outras encomendas. Embarquei com o técnico de confiança do professor Marcello, o Décio Fuchs³, que sabia algumas palavras de aruaque, uma língua falada pelas tribos Yawalapiti, Mehinako e Waujá. Na parada para abastecimento do DC-3, na base aérea da Aeronáutica de Pirassununga, juntou-se a nós um médico do Exército que iria permanecer no Xingu

por trinta dias. Este avião voava a 250 km por hora, de tal forma que ao final da tarde daquele dia fizemos um pouso em pista de terra num posto avançado do Exército no meio da mata, na região central de Mato Grosso, para dormir e reabastecer outra vez. Durante o trajeto, impressionou-me a visão aérea do estado que, naquela época, ainda não havia sido dividido em dois: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Durante todo o trajeto, pude notar a intensa mata fechada com rios imensos e sinuosos. Neste dia tive a real sensação da riqueza natural do Brasil e fiquei muito orgulhoso em ser brasileiro.

Ao desembarcar neste posto avançado, observei uma fila de quase 30 pessoas que esperavam pelo atendimento do médico do Exército que nos acompanhava. O médico trabalhou até 11 horas da noite sem reclamar. No dia seguinte, de manhãzinha, o avião tomou o rumo em direção à divisa dos estados de Mato Grosso com Pará, onde fica o Parque Nacional do Xingu. A viagem com mais de quatro horas de duração continuou mostrando a fantástica imensidão da nossa Floresta Amazônica, mas quando o avião se preparava para pousar na pista de terra do Parque, uma nuvem inoportuna impediu a visão da pista. Os pilotos retornaram uma outra vez para repetir a preparação de pouso, mas a nuvem ainda estava lá. Foi quando eu ouvi o seguinte diálogo entre o comandante e o piloto:

– Você está vendo a ponta daquela árvore à nossa frente? – perguntou o comandante ao piloto.

– Sim!

– Então mire o bico do avião em direção a ela e desça para 300 metros. Aquela árvore eu a conheço e está a um quilômetro da pista. Quando passar por ela pode abaixar de vez para o pouso!

Não deu tempo para ter medo, pois logo ouvi outra vez o comando.

– Abaixar o trem de pouso agora! Agora!

E de repente senti o avião tocar suas rodas no chão, com pequenos solavancos causados pelas imperfeições da pista de terra. Em seguida, ao olhar pela janelinha do avião, vi uma imensa nuvem de poeira que se levantou com o vento das duas grandes hélices. A poeira demorou para abaixar e, tal qual numa visão surreal, à medida em que a poeira ia se desfazendo, aparecia à nossa frente uma exótica exposição de homens e crianças nus, todos pintados com a tinta vermelha feita com pó de urucum⁴.

Quase 20 índios homens nos cercaram para dar boas-vindas enquanto desembarcavam os pacotes com medicamentos, os mantimentos de base e as duas cabras que foram embarcadas no posto avançado do Exército.

Depois soube que a função das cabras era fornecer leite para as crianças do Parque.

Os índios que víamos, homens, mulheres e crianças, mostravam bom aspecto físico. Os homens, aparentando serem fortes e com caminhar ereto, tinham estaturas medianas, por volta de 1,60 metro, e as mulheres, muitas delas grávidas, tinham estaturas baixas, entre 1,40 e 1,50 metro. Ambos eram desprovidos de cintura, como também de qualquer adiposidade. Muitas crianças tinham o abdômen maior para a idade, provavelmente causado pela malária endêmica⁵. Durante a semana em que passei junto aos índios, observei que seus hábitos de vida eram primitivos, alguns usavam objetos de adorno feitos com conchas e fibras vegetais. Absolutamente nada revestia seus corpos e quase todos estavam permanentemente nus. Quando falavam se mostravam tranquilos, comunicando-se com voz baixa, quase sussurrando. Por fim, homens, mulheres e crianças se mostraram afáveis e sorridentes com a nossa presença. Ao desembarcar do avião, fomos recebidos pelo cacique *Canato*, que nos levou ao nosso alojamento, ao mesmo tempo em que orientava os índios sobre onde colocar as cargas retiradas do avião. O Décio arriscou umas palavras em aruaque para dizer que nossa presença era para retirar e analisar o sangue dos índios. Falou também que estávamos lá para coletar sangue do índio *Pitsa*. Neste momento o cacique apontou para o norte e deu a entender que o índio estava muito longe do Parque, junto à tribo Waujá, não tendo previsão de retorno em uma semana. Fiquei completamente desapontado, pois sua ausência tornaria impossível a comprovação da hemoglobina diferente detectada dias antes em nosso laboratório. Décio, ao notar a minha chateação, quis distrair-me com a seguinte observação.

– Aqui não se deve olhar para as índias.

Eu já sabia do desaparecimento de homens que haviam seduzido índias daquela região. Uma destas história ocorreu com Leonardo Villas-Bôas, o sertanista mais novo dos irmãos Villas-Bôas, que se apaixonou por uma índia casada e foi causa de uma grande confusão no Parque.

Enquanto caminhávamos para o alojamento de visitantes, o DC-3 levantava

voou em direção a São Paulo. Agora éramos nós e os índios. O único contato com a civilização era feito por um equipamento velho de rádio amador, apenas duas vezes ao dia.

A primeira noite foi visualmente inacreditável. Nunca havia visto um céu tão estrelado e realmente maravilhoso. Por outro lado, assovios de bichos, piar de pássaros e outros barulhos desconhecidos, alguns vindos de animais que se deslocavam entre galhos de árvores, outros que se arrastavam por meio de folhagens, produziam diferentes sons típicos da natureza, mas que me causavam preocupação.

O dia não tardou a chegar. Acordei pouco antes das seis horas da manhã e, enquanto lavava meu rosto numa bacia com água na varanda do alojamento, vi muitos índios caminhando em fila na direção da mata. Certamente estavam indo à caça de animais ou à pesca. Ao longo da semana em que ficamos no Parque, observei que eles não tinham hora certa para comer e o faziam quando dava vontade. A alimentação mais comum era a mandioca em forma de beiju, mingau e peixes. Soube que a mandioca é considerada alimento vital, por isso as guardavam sob forma de massa – com o tamanho de grandes pães – em choupanas circulares, que funcionavam como se fossem silos. A pesca pareceu-me ser feita diariamente no período da manhã. Em minhas entradas pelas matas, eu os via descendo ou subindo os rios afluentes do Xingu em pirogas de casca de jatobá, à procura de peixe. A pesca era feita somente com flecha. Um dia, eu os vi jogando um pó castanho na superfície da água do rio. Conhecido por timbó e extraído do cipó, soube que este pó espalha um alcaloide chamado rotenona⁶, que paralisa os peixes, tornando-os alvos fáceis das flechas. Ao entardecer, a famosa fila indiana dos pescadores trazia os peixes lavados às margens dos rios ou lagoas. Eu e meus companheiros tivemos o privilégio de comer diariamente vários tipos de peixes assados na brasa, cozidos em panela de barro ou moqueados ao calor da fogueira. Um dia me ofereceram carne de macaco, mas educadamente recusei. Um hábito curioso, cujas razões desconheço e ninguém soube me explicar, é a restrição que o índio faz ao peixe de couro.

Na tarde do segundo dia, uma fila enorme se formou junto à choupana onde eu e o Décio iríamos coletar o sangue dos índios para fazer a eletroforese de hemoglobinas. Era composta por índios adultos e algumas índias. Como

havia apenas 20 seringas, e suas respectivas agulhas, só poderíamos coletar 20 amostras de sangue por dia. Após a coleta, as seringas e agulhas eram lavadas com água e sabão e colocadas em um caldeirão com água fervente por quatro horas, para desinfetá-las. À medida em que um coletava as amostras de sangue, o outro preparava as extrações de hemoglobinas para analisá-las no equipamento artesanal de eletroforese. Durante cinco dias, por três horas em que a energia era fornecida por um ensurdecador gerador a querosene, eu trabalhava dentro daquela choupana. Inicialmente, eram os índios adultos que, curiosos, ficavam ao meu redor espiando o trabalho, mas, com o passar dos dias, a plateia mudou e passou a ser de crianças indígenas. A choupana era bem simples, de chão batido, uma geladeira movida a querosene, uma luz bem fraca nas horas em que se tinha energia e uma tomada de eletricidade usada para ligar a fonte de eletroforese. A bancada de trabalho era uma tábua lisa, do tamanho de uma porta comum, e tinha várias utilidades na aldeia – uma delas, para limpar as vísceras dos bichos caçados. Analisei 100 amostras de sangue dos índios e todas, aparentemente, não tinham alterações importantes. Apenas quatro apresentavam discreto aumento na concentração da hemoglobina A_2 ($Hb A_2$)⁷. Meus conhecimentos na época eram insuficientes para explicar a causa da elevação da $Hb A_2$ em índios do Xingu, pois eles não tinham talassemia beta menor, que é a principal causa de elevação da $Hb A_2$.

Durante os finais de tarde, eu e o Décio assistíamos a alguns rituais dos índios e foi nesta oportunidade que conhecemos um jovem muito forte e com visível elegância no porte físico chamado *Aritana*, filho do cacique *Canato*. *Aritana* estava sendo preparado para ser o próximo cacique, e realmente tornou-se um dos mais destacados líderes indígenas, tendo sua história contada em uma novela brasileira dos anos 90. *Aritana* seguiu como cacique da tribo Yawalapiti e representante de todas as tribos do atual Parque Indígena do Xingu até dia 5 de agosto de 2020, quando infelizmente faleceu vítima de Covid-19.

Justamente no almoço do último dia, ao comer a carne de um grande veado caçado no dia anterior, tive uma das mais inesquecíveis diarreias da minha vida. O problema é que o DC-3 que iria nos levar de volta a São Paulo já estava

sobrevoando o parque para pousar, e eu agachado na *privada caipira*⁸ o via desesperadamente por entre as frestas da parede de madeira. Gritei para o Décio:

– Décioooooo!!!! Segura este avião! Peça para o comandante esperar mais dez minutinhos!!!!

Graças aos apelos do Décio ao comandante do avião, deram-me até vinte minutos para resolver a questão intestinal, caso contrário ficaria lá por mais uma semana. A questão foi resolvida a tempo, felizmente!

No final do mês de maio daquele mesmo ano, apresentei os resultados da pesquisa no Congresso Brasileiro de Hematologia, em Belo Horizonte. Desta vez, obedeci corretamente ao roteiro e não cometi o erro da minha primeira apresentação, na SBPC de Porto Alegre. Tudo correu bem e os hematologistas ficaram impressionados pelo fato da pesquisa ter sido conduzida no meio da mata e com a assistência dos índios. Um dos participantes perguntou por que a Hb A₂ estava com sua concentração aumentada em alguns índios e eu disse que não sabia a causa.

Um dos mais importantes conselhos que recebi do professor Marcello foi o seguinte:

– Paulinho, quando te fizerem uma pergunta e você não souber a resposta diga simplesmente: eu não sei responder a esta pergunta!

Em setembro, recebi um telefonema do professor Michel Jamra^(referência 2/ glosário do capítulo 4) dizendo que o famoso pesquisador venezuelano, professor Tulio Arends⁹, iria fazer uma apresentação de suas pesquisas sobre hemoglobinas dos índios da tribo Warao, da Amazônia venezuelana, na Faculdade de Medicina da USP de São Paulo.

Como uma coisa puxa a outra, deste encontro surgiu a oportunidade para ir à Venezuela e realizar um estágio em seu laboratório. Este será o tema do próximo capítulo.

Glossário deste capítulo

¹ Parque Nacional do Xingu (atual Parque Indígena do Xingú): criado em 1961 pelo presidente Jânio Quadros a pedido do antropólogo Darcy Ribeiro e dos irmãos sertanistas Orlando, Leonardo e Cláudio Villas-Bôas. Tem 2,6 mil hectares de mata, tamanho que corresponde às dimensões do estado de Alagoas. Habitam suas 30 aldeias perto de três mil pessoas, todos indígenas pertencentes a 11 diferentes etnias: Aweti, Kalapalo, Kamaiurá, Kuikuro, Matipu, Mehinako, Nahukuá, Naruvotu, Trumai, Waujá e Yawalpiti, que falam três línguas diferentes: tupi, aruaque e caribe.

² Gunther Hoxter: químico alemão que naturalizou-se brasileiro. Foi um dos mais respeitados bioquímicos do Brasil, com reconhecimento internacional. Foi professor da Faculdade de Farmácia da USP, orientou dezenas de dissertações de mestrado e teses de doutorado. Foi chefe da sessão de bioquímica do Laboratório Fleury e participou da fundação da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas.

³ Décio Fuchs: técnico do laboratório de hematologia do serviço de hematologia do Hospital São Paulo, capital. Teve fundamental importância durante o meu aprendizado como estagiário daquele laboratório e foi um extraordinário colega durante as realizações das pesquisas dos índios no Parque Nacional do Xingu.

⁴ Urucum: fruta da árvore conhecida por urucuzeiro, uma planta tropical comum na floresta amazônica. O extrato desta planta é usado como pigmento vermelho e amarelo na culinária, e tem também princípios medicinais.

⁵ Malária endêmica: a malária é endêmica em todo o Centro-Oeste e Norte do Brasil. Na região do alto Xingu, a intensidade desta parasitose é tão intensa que os infectologistas a classificam como hiperendêmica, pois afeta as pessoas desde a fase infantil. Os parasitas da malária (plasmódios) se introduzem em bilhões de glóbulos vermelhos e os destroem precocemente, causando anemias com icterícia conhecidas por anemias hemolíticas. Nas crianças com 1 ou 2 anos de idade, o fígado tenta auxiliar a medula óssea a produzir glóbulos vermelhos. Nesta tentativa fisiológica, o fígado aumenta de tamanho (hepatomegalia). Por outro lado, o baço, que atua como um seletor de impurezas do sangue, também aumenta de tamanho (esplenomegalia) para dar conta desta infecção. Os aumentos de fígado e baço produzem a distensão do abdome, tornando os indiozinhos barrigudos. Com o crescimento da criança para a fase de adolescência, os ossos também crescem, aumentando a capacidade da medula óssea em produzir mais glóbulos vermelhos para repor aqueles destruídos pelos plasmódios. Por essa razão, a compleição física muda radicalmente da fase de infância para a adolescência.

⁶ Rotenona: composto químico extraído de raízes e caule de cipós das florestas tropicais. Atua como inseticida e piscicida. Ao espalhar-se na superfície das águas, os peixes são intoxicados e perdem a mobilidade, ou a passam ter movimento de forma desconexa, facilitando a sua pesca. Embora seja tóxica para os peixes, não afeta o ser humano que consome suas carnes.

⁷ Hemoglobina A₂ ou Hb A₂: compõe apenas de 2 a 4% do conteúdo da hemoglobina humana. Quando está elevada, ou seja, acima de 4%, pode indicar a anemia hereditária conhecida por talassemia beta menor. Em julho de 1951, o professor Tulio Arends⁹ demonstrou que o aumento da Hb A₂ também poderia estar associado a qualquer anemia hemolítica crônica, notadamente aquela causada por malária.

⁸ Privada caipira: um dispositivo de madeira com um buraco central que é colocado diretamente no chão sobre uma fossa sanitária, onde os usuários fazem suas necessidades agachados.

⁹ Tulio Arends: médico hematologista e cientista venezuelano com vários artigos publicados em

revistas com maior prestígio científico, como a Nature e a Science. Descobriu junto com outro hematologista, professor Miguel Layrisse, o marcador químico conhecido por Fator Diego, que demonstrava semelhanças genéticas entre indígenas americanos e os povos da Mongólia. Nos anos 70, introduziu em seu laboratório no Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas (IVIC) a técnica de *fingerprinting* de hemoglobinas, uma complexa tecnologia laboratorial que identificava as causas moleculares de mutações que transformavam hemoglobina normal em hemoglobinas anormais. A Venezuela foi o quarto país do mundo a dominar esta tecnologia laboratorial.