

Commissão Geographica e Geologica  
da  
Provincia de S. Paulo



T. F. Sampaio

---

**EXPLORAÇÃO**  
dos Rios Itapetininga e  
Paranapânemã

1889



COMMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DA PROVINCIA DE S. PAULO  
ORVILLE A. DERBY, Chefe

---

# EXPLORAÇÃO

DOS

## RIOS ITAPETININGA E PARANAPANEMA

PELO  
ENGENHEIRO THEODORO F. SAMPAIO

---

Relatorio apresentado ao Illm. e Exm. Sr. Dr. PEDRO VICENTE DE AZEVEDO, Presidente da Provincia,  
sobre os estudos effectuados em 1886 por ordem do Illm. e Exm. Sr.  
Conselheiro JOÃO ALFREDO CORREIA DE OLIVEIRA, então Presidente da Provincia,

PELOS ENGENHEIROS

THEODORO FERNANDES SAMPAIO 1º Ajudante  
FRANCISCO DE PAULA OLIVEIRA Geologo J. F. WASHINGTON DE AGUIAR Conductor

---

RIO DE JANEIRO  
IMPRENSA NACIONAL

1889

COMMISSÃO GEOGRAPHICA E GEOLOGICA DA PROVINCIA DE S. PAULO  
ORVILLE A. DERBY, Chefe

---

# EXPLORAÇÃO

DOS

RIOS ITAPETININGA E PARANAPANEMA

PELO

ENGENHEIRO THEODORO F. SAMPAIO

---

Relatorio apresentado ao Illm. e Exm. Sr. Dr. PEDRO VICENTE DE AZEVEDO, Presidente da Provincia,  
sobre os estudos effectuados em 1886 por ordem do Illm. e Exm. Sr.  
Conselheiro JOÃO ALFREDO CORRÊA DE OLIVEIRA, então Presidente da Provincia,

PELOS ENGENHEIROS

THEODORO FERNANDES SAMPAIO 1º Ajudante

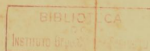
FRANCISCO DE PAULA OLIVEIRA Geologo J. F. WASHINGTON DE AGUIAR Conductor

---

RIO DE JANEIRO

IMPRENSA NACIONAL

1889



2007



S. Paulo, 9 de Fevereiro de 1889.

Ilm. e Exm. Sr.

Tenho a honra de passar ás mãos de V. Ex. o mappa e relatorio dos estudos do rio Paranapanema, organizados pelo engenheiro Theodoro Sampaio, 1.<sup>o</sup> ajudante desta commissão, de conformidade com os trabalhos effectuados em 1886, por ordem do Ilm. e Exm. Sr. Conselheiro João Alfredo Corrêa de Oliveira, Presidente da Provincia.

Deus Guarde a V. Ex.

Ilm. e Exm. Sr. Dr. Pedro Vicente de Azevedo, muito digno Presidente da Provincia de S. Paulo.

ORVILLE A. DERBY

Chefe da Commissão

S. Paulo, 9 de Fevereiro de 1889.

Ilm. Sr.

Tendo terminado o presente relatorio dos estudos do rio Paranapanema, só agora me é possível passal-o ás mãos de V. S. que, aliás, bem conhece quantas e quaes as causas que me têm impedido de o apresentar a mais tempo.

O andamento dos trabalhos da Commissão Geographica e Geologica, por V. S. determinado como o mais compativel com a sua actual organização e o mais favoravel ao seu estado incipiente, é e continúa a ser o motivo real e effectivo desse retardamento na apresentação do resultado de estudos com character definitivo. A preferencia até agora dada aos trabalhos de campo, o pequeno pessoal que não permite distrahir ninguem para uma occupação mais aturada no gabinete, fôr da época para isso destinada, a necessidade de um mesmo engenheiro fazer por si o mesmo trabalho de campo e de escriptorio, são motivos bastante ponderosos e que bem justificam essa demora.

Ao terminar em fins de 1886 os trabalhos de exploração do Paranapanema, tive occasião de apresentar a V. S. uma rapida noticia sobre os caracteres geraes do rio e das terras e occupação daquelle valle, fazendo assim anticipada contribuição para o melhor conhecimento de uma região que então como agora despertava geral interesse. Esta noticia, ou antes rapido esboço do que se contém no presente relatorio, foi por V. S. apresentada ao Exm. Conde do Parnahyba, de saudosa memoria, então Presidente da Provincia, e por S. Ex. publicada em seu relatorio de 1887 á Assembléa Provincial. Como era de esperar de uma noticia rapida a que não precedera estudo de gabinete sobre o material colhido em tão longa excursão, os dados e indicações ali exarados apenas podiam abranger pouco mais do que generalidades sobre questões que aliás exigem mais minuciosa referencia e discussão. No presente relatorio busquei ampliar aquella noticia, desenvolvendo mais alguns pontos, corrigindo algumas indicações menos exactas e dando mais largueza á parte descriptiva attinente aos accidentes do leito do rio naquellas secções em que os melhoramentos são realizaveis e a navegação possível.



Não me limitei unicamente a colher dados sobre as condições de navegabilidade do rio, consogui também reunir informações de algum valor sobre a capacidade agrícola da região dentro do valle, o seu povoamento, a occupação do solo, o grão de adiantamento e força do commercio que ali se desenvolve, as vias de comunicação e o problema das ligações dos nossos centros administrativos com as remotas terras do valle do Paraguay; consogui igualmente obter esclarecimentos fidedignos acerca de varias tribus de indios que vagueam naquellas paragens, tendo até organizado um vocabulario de perto de 400 palavras e phrases da lingua Cayuá, a mais geralmente fallada dentro do valle; mas como os capitulos acerca desses diversos assumptos alongassem este trabalho e de algum modo aqui se achassem deslocados, ficou por V. S. determinada a sua separação, podendo os mesmos vir á publicidade em trabalhos posteriores e que com elles tenham maior affinidade.

Quanto aos melhoramentos que julguei adequados ao preparo do rio, tornando-o navegavel, e os respectivos orçamentos, foram nossos modelos os trabalhos do rio S. Francisco, executados sob plano do fallecido William Milnor Roberts, nosso mestre de saudosa memoria, e os do Moggy-Guassú, feitos pela Companhia Paulista, cujo typo deve ser preferido para a navegação do Paranapanema.

A quantidade de obra orçada vem ali como uma appproximação do que ha a fazer em uma região remota, em condições especialissimas, e onde não é possivel firmar dados positivos e rigorosos, que difficilmente se colhem em regiões mais favorecidas de recursos e mais chegadas aos centros populosos.

Taes são as considerações que julgo conveniente fazer ao entregar a V. S. este modesto trabalho que, espero, V. S. acolherá com aquella benevolencia que tanto o distingue.

Deus Guarde a V. S.

Ilm. Sr. Dr. Orville A. Derby, muito digno Chefe da Commissão Geographica e Geologica da Provincia de S. Paulo.

THEODORO SAMPAIO

1º Ajudante



# RELATORIO SOBRE OS ESTUDOS EFFECTUADOS NOS RIOS ITAPETININGA E PARANAPANEMA

## INTRODUÇÃO

Tendo recebido ordem para dar começo aos trabalhos da Comissão Geographica e Geologica pelos estudos do rio Paranapanema, de conformidade com as instruções de 7 de Abril de 1886, expedidas pelo Exm. Sr. Conselheiro João Alfredo Corrêa de Oliveira, Presidente da Província, e, terminados em breves dias os preparativos de viagem na capital, partimos a 11 do mesmo mez pela via ferrea Sorocabana até a estação de Baceitava, d'onde, por via Tatuhy, seguimos para o sul da Província em direcção á cidade de Itapetininga, escolhida para centro das nossas primeiras operações.

A 13 chegavamos a esta cidade, situada em posição aprivale, no meio de belissimos campos, e a pouco mais de 6 kilometros distante do rio Itapetininga, que flue fira ao sul. A necessidade de encetar os estudos do rio, na estação propria para se flie conhecer as condições de navegabilidade, obrigava-nos a imprimir a maxima actividade na organização da expedição, contractando desde logo a construção de dois batelões, fazendo aquisição de algumas canoas, remando provisões para uma demorada viagem, mandando vir do Rio de Janeiro, em da capital da Província aquelle material que difficilmente se encontra n'um pequeno mercado do interior, e principalmente reunindo gente habilitada na navegação fluvial.

Os dois batelões de fundo chato, construídos sob plano por nós delineado e do modelo usado no rio S. Francisco, ficaram concluídos a 14 de Maio e foram lançados ao rio Itapetininga no mesmo dia, tendo-se-lhes dado os nomes de *João Alfredo* e *Batão do Paranatyba*, em homenagem aos dois illustres cidadãos collocados então á testa do governo da Província. Iguaes nas dimensões, estes batelões, com o comprimento de 9",50, largura de 1",30, altura 0",60 e 0",22 de calado, comportavam cerca de uma tonelada de carga e cinco homens de tripulação.

Cumpria, pois partir, aproveitando a estação mais propicia, já em começo, e que se mostrava bastante favoravel. A difficuldade maior estava porém por vencer ainda: não havia pessoal sufficiente para tripular as embarcações. Em Itapetininga contavam-se os individuos que acaso se tinham aventurado um dia por amor da caça a descer o rio, e estes mesmos eram ainda os mais esquivos e reciosos da navegação fluvial. Foi preciso recorrer a outros pontos do município e aos bons offizos de alguns amigos, para assim mesmo reunir um pessoal bisonho, e mais que tudo cheio de tenores e de desconfiança. Informações de pessoas sem criterio, e por via de regra exageradas, incutiam no animo simples do povo toda a casta de terrores phantasticos e de imaginarios perigos, que difficilmente se conseguia neutralisar com a offerta de bons salarios e com as melhores garantias. O perigo das cachoeiras, o ataque dos bugres, os annos bravios, as enfermidades, a falta de recurso nos serões desconhecidos, eram narrados com cores tetricas aos que se animavam a embarcar n'uma expedição que até então ninguém

empresendera. E' facil de perceber com quanta difficuldade tínhamos que lutar. Individuos, nada praticos nos misteres da navegação, julgavam-se com direito de pedir salarios exorbitantes pelos perigos certosissimos que se iam expor. Outros contractavam-se alegremente e ainda no começo dos preparativos desanimavam. Outros, allegando vastos conhecimentos do rio, impunham logo como condição o salario de mezos por abono. Perdidos alguns dias nessa infructifera tentativa, e não nos sendo mais possivel esperar, resolvemos partir com a tripulação incompleta, na certeza de que rio abaixo encontraríamos gente mais conciliavel.

A 22 de Maio, tendo reunido 11 homens de comitiva, dos quaes apenas tres praticos da navegação fluvial, deixamos o porto, descendo o rio Itapetininga, perante numerooso concurso de povo, que do alto da ponte e da barraça saudava a expedição que se afastava iniciando uma longa e perigosa viagem.

Faziam parte da turma exploradora a meu cargo os seguintes senhores:

Francisco de Paula Oliveira, engenheiro de minas, encarregado especialmente do reconhecimento geologico do valle do Paranapanema;

João Frederico Washington de Aguiar, engenheiro civil, ajudante dos trabalhos de topographia.

A viagem pelo Itapetininga durou cinco dias e realizou-se sem difficuldade, yagarosamente, não só porque assim o exigiam os trabalhos que iam effectuando, como por facultar ensejo á nossa gente de se ir habilitando no manejo das embarcações. A 26 entrámos nas aguas do Paranapanema, acampando á margem direita pouco abaixo da barra do Itapetininga, onde estivemos dois dias em observações para fixar a posição astronomica da confluencia dos dois rios, subindo o curso do Paranapanema por alguma extensão, determinando a descarga dos rios, e exercitando melhor os nossos homens, de quem dependia boa parte do exito da arriscada expedição.

A 28 depois de meio-dia seguimos viagem rio abaixo, proseguindo com os trabalhos de topographia, sondando os canaes e navegando sem difficuldade por 10 kilometros em excellente trecho de rio de uma largura média de 60 metros até ás 3 horas da tarde quando chegámos ao alto da grande cachoeira de Itapet, que precede de algumas centenas de metros ao pittoresco salto do mesmo nome.

Ali tivemos a nossa primeira prova séria na navegação accidentada do Paranapanema. Na extensão de 500 metros as aguas se repartem revoltas por estreitos e tortuosos canaes entre penedias, escando-se lá em baixo por sobre um largo travessão de rochas de grez, onde a sonda apenas accusa 0",20 escassos. Aberta uma picada ao longo da margem esquerda, descarregadas as embarcações, baldreadas as cargas, fomos assentar acampamento já tarde da noite na margem direita, no meio de espessa mata, onde o terreno se mostrava mais favoravel.

O dia seguinte (29) foi empregado em examinar melhor a longa cachoeira, cuja planta foi levantada minuciosamente, enquanto alguns dos nossos homens, dirigidos pelo engenheiro Oliveira, trabalhando sobre o travessão, conseguiram afastar algumas pedras soltas e abrir passagem aos dois batelões, que felizmente nada soffreram nesta primeira refrega. O resto do dia foi dado ao descanso.

Na manhã de 30 descíamos para o salto de Itapet, onde chegámos após alguns minutos de boa navegação, em trecho de rio profundissimos com aguas remaneadas. No salto o rio, dividido em dois braços por um ilhote de poucas braças de comprimento, precipita-se verticalmente de uma altura de 2",178 em duas lacias semi-circulares, onde as aguas retemem espumantes em bello contraste com os blocos negros e angulosos do diabase.

Mattos frondosa cingem o quadro por ambas as margens, de que se destaca o pittoresco ilhote, corando o alto da queda, no meio de uma muralha branca de espumas. E' esse um dos sitios mais bellos do rio Paranapanema.

Exploradas ambas as margens, mandamos abrir uma larga picada de 150 metros de comprimento pelo lado esquerdo, a qual, desdoada e estivada, pôde dar passagem a todas as embarcações para a parte inferior do salto, onde, após rapido catafeto, foram de novo lançadas á agua, podendo-se proseguir a derrota rio abaixo, depois de dois dias de forçada interrupção.

O trabalho fatigado e agouro dos ultimos dias dava já motivo para algumas queixas e a não pequena desanimo. Dos perigos dos phantasticamente narrados em Itapetininga já começavam a apparecer as primeiras provas. A região quasi deserta, uma solidão completa onde a matta virgem com os seus rumores mysteriosos domina por toda a parte, e uns tantos recios fundados na perspectiva de uma viagem perigosa e incerta geravam a nostalgia e talvez arrependimentos bem sinceros. Ao desanimo e arrependimento bem podiam seguir-se desercões e não seria em sitios tão pouco habitados que havíamos de preencher as nossas fileiras rareadas.

A 1 de Junho pela manhã, recebidas algumas munícias de bocca, mandadas vir da villa do Espirito Santo, 2 1/2 leguas para nordeste, descia toda a expedição o rio Paranapanema em direcção ao rio Itapet, o primeiro affluente consideravel da margem esquerda. Dois dias foram expellidos em percorrer 19 kilometros de rio torroso e accidentado, antes de attingar a foz daquello rio. A baixa anormal das aguas, em virtude da escassez das chuvas, tornava mais salientes os accidentes do leito e muito mais perigosas algumas cachoeiras, aliás praticaveis em outras épocas. O curso do rio caprichosamente sinuoso e por vezes ladeado por altas paredes de grez avermelhada tem nelle trecho uma largura média de 45 a 50 metros.

Na barra do Apaty, onde demorámos algumas horas a determinar a posição da confluencia e a descarga doeste primeiro tributario que subiu por mais de 1 kilometro, divulgámos algumas pobres casinhas de moradores anseantes, pequenas roças de milho, o gado pastando em um pedaço de campo que ali vem ter á beira d'agua, e ao longe para o nordeste, dominando o valle coberto de mattas, os ultimos esporões da serra do Espirito Santo, que atraz deixámos enfrentando com a barra do Itapetininga. A escassez da população á margem do rio é muito sensivel, incutindo a toda hora no espirito esse sentimento de tristeza proprio das regiões desertas. Entretanto são estas terras fertilissimas parte integrante das extensas propriedades da familia Camargo, senhora de vasto territorio nesta parte da



provincia, onde as suas grandes fazendas de criar contam não pequeno numero de agregados e dependentes.

Quem desce o curso do Parapanema sem ter idea da occupação do territorio que este rio atravessa e fértil, desde logo fica com aquella impressão de quem se embrenha n'um deserto, onde a mata virgem, a caça abundante e variada a todo instante suggerem ao viajante a idea de uma região nova e desconhecida. E' que a morada à beira-rio ou evita prontamente, preferindo estabelecer-se ao longo das estradas ou pelas encostas das terras altas menos expostas.

Da barra do Apiahy á foz do Guarehy, pequeno affluente da direita, a que chegamos a 4 de Junho, toma o curso do Parapanema para o norte, porém ainda com os caracteres da região anterior. Abi perto fica o porto da fazenda do Aterradiño, propriedade do Dr. Domingos Taguaripe, e que é uma das maiores fazendas da região, nesta parte do valle. Depois de breve demora neste lugar seguimos para o porto do Bom Sucesso, onde chegamos a 5, percorrendo com facilidade um bom trecho de rio, cujas condições, sob o ponto de vista da navegabilidade, melhoram consideravelmente. O leito é então mais amplo; as ondas e compridos estírios, ora d'algos de frondosas matas, limitadas por extensos gramados ou pastagens onde pasce o gado variado e nutrido, apparecem a cada passo; os morros mais afastados e mais baixos deixam agora ver mais largo horizonte.

O rio mudou de caracter e, si geologicamente falando estamos ainda em terreno da mesma formação, o pendio das terras é tuttavia muito mais brando, os diques de rocha eruptiva, tão frequentes na região anterior onde provocavam saltos desnivelamentos no leito do rio, desapareceram quasi totalmente. Um manto espesso de grez horizontal que o rio vai cortando em voltas successivas domina em toda a região. Altos paredos desta rocha apparecem a todo momento, ora á direita, ora á esquerda; e o rio reduzido, por vezes, a metade da sua média largura mantem-se todavia franco, profundo e sempre com a mais variada puzagem.

No porto do Bom Sucesso, estivemos dois dias a fazer mantimentos para uma travessia que se nos afigurava mais prolongada e muito menos favorecida de recursos. A villa de Bom Sucesso, distante cerca de 9 kilometros da margem do rio, é um povoado pequeno e pouco desenvolvido, com um commercio fraguissimo, expressão real da vida pobre e sem actividade destas regiões privadas de boas vias de comunicação, e afastadas dos grandes centros de consumo; entretanto a boa qualidade das terras do seu municipio, a excellencia do clima, a capacidade agricola do solo para uma lavoura variada e abundante, são elementos de grande valor em abono desta parte da provincia.

Do porto do Bom Sucesso á cachoeira do Jurumirim navegamos por espaço de cinco dias (7 a 12 de Junho), em rio desimpedido e perfeitamente praticavel. Os mesmos estírios, as mesmas corredeiras sem importancia, uma largura média de 50 a 60 metros, boa profundidade em aguas que correm mansamente, altos paredos com 5 a 10 metros de altura sobre o rio, grandes voltas com cerca de legua de desenvolvimento, trazendo o rio a poucas centenas de metros da distancia dos mesmos pontos, eis os caracteres mais salientes desta parte do Parapanema, que abri toda a direção geral de noroeste.

Em Jurumirim acaba a secção desenvolvida e o rio penetra em terreno montuoso. Recomeça então as difficuldades da navegação atravez de uma serie ininterrupta de grandes obstáculos.

Até o salto dos Aaranhas, a pouco mais de legua para cima da villa de S. Sebastião do Typo Preto, a descida pelo rio se effectou com grande difficuldade, vencendo numerosas cachoeiras, aliás tornadas menos perigosas por effeito de uma enchente parcial.

Não querendo tentar a descida dos saltos, inda mesmo arrastando as embarcações por terra ao longo das margens até á villa, onde sabíamos que o povo as esperava com sympathia e com o mais vivo interesse, e tendo procedido a uma rapida expulção desde trecho do rio, excessivamente encachoirado, firmamos desde logo o plano de fazer passar as embarcações atravez do espigão, e de ganhar assim com difficuldade menor uma parte do rio mais praticavel.

O rio desde o salto dos Aaranhas, onde se contam quasi repettas, toma a principio para o sul, banha a villa de S. Sebastião, forma o grande salto do Pirajit, e tomando então para noroeste e depois para norte, recorre as aguas do ribeirão das Arras, cuja foz fica apenas a 3 kilometros do mencionado salto, tendo entretanto o rio um desenvolvimento de mais de 18 kilometros.

O transporte das embarcações tinha de ser feito em carros puxados por bois, cruzando largo espigão de cerca de 60 metros de altura e por mais caminhos que tivemos de melhorar em parte de sua extensão.

O cidadão José Silvano de Carvalho, proprietario da fazenda dos Aaranhas, com quem nos entendemos sobre os meios de transporte, forneceu-nos então dous carros, os quaes durante tres dias se empregaram no transporte das ditas embarcações e das cargas, conseguindo-se tudo realizar sem grande difficuldade, graças ao valioso auxilio daquelle cavalleiro, que por tão importante serviço não quiz aceitar remuneração alguma.

Desde dia 17 até 1 de Julho permanecemos no nosso acampamento do ribeirão das Arras em trabalhos e preparativos de viagem.

A nós se presenca em S. Sebastião foi acolhida com as mais vivas provas de sympathia.

Entrados na villa no meio da mais festiva e calorosa recepção.

A população jubilosu cortou a reedreção no ponte, sob arcos de folhagem, com flores, juncos e todas as provas de contentamento.

O Sr. major Mariano Leal de Faria, a cujos bons officios vimos recomendar-nos, não poupou esforços para dar-nos todos os recursos e supprimentos de que acaso carecíamos.

Por sua influencia conseguimos engajar alguns homens para preencher as vagas e augmentar o pessoal que ficou então elevado a 18, entre os quaes tres indios *Cacajás* do aldeamento do Pirajit, muito praticos e conhecedores de todo o rio.

Concluidos os trabalhos de topographia no trecho do rio, da barra das Arras ao saltos Aaranhas, e terminados os aprestos de viagem para uma longa travessia até o Salto Grande, partimos a 1 de Julho, já tarde, encetando a navegação mais arriscada e escabrosa de todo o rio.

Não insistiremos sobre as difficuldades com que houvemos de lutar, porque mais minuciosamente serão descriptos os varios accidentes desta secção ao tratarmos dos seus caracteres technicos.

Para bem se ajuizar dos obstaculos que nos surgiam a cada passo e a todo momento, firando-nos a descarregar as embarcações, a abrir picadas extensas nas matas marginaes, a varar as mesmas embarcações em terra, basta referir que raro era o dia em que se tornava possível fazer mais de 3 kilometros de marcha.

Até o salto do Palminal, dos mais altos e dos mais bellos do Parapanema, a viagem, pôde-se dizer, foi feita por terra, descendo as embarcações a corda em quasi todas as cachoeiras e, ou totalmente ou em parte activadas das cargas.

A 9 de Julho chegamos ao referido salto do Palminal, quatro leguas para noroeste de S. Sebastião. Neste sitio, onde o Parapanema tem, não uma, mas duas

grandes quedas, além de varias cachoeiras entre montanhas altas e escarpadas, empregamos quatro dias em trabalhos penosissimos para o fim de transportar as embarcações e as cargas para baixo dos saltos. Foi mister abrir uma grande picada de 800 metros pela encosta dos morros á direita dos saltos, descer profunda grotta, ganhar um braço de rio com aguas estagnadas entre a primeira e a segunda queda, tirar de novo as embarcações em terra, arrastar-as por sobre estivas até a parte inferior da ultima cachoeira, para, após rapido cafeteio, lançal-as de novo á agua e proseguir viagem.

Alfali á barra do Itararé, que alcançamos a 15, um dos grandes affluentes da margem esquerda, e que serve de limite ás provincias de S. Paulo e Paraná, navegamos ainda em rio bastante encachoirado, bem que mais praticavel que o trecho precedente.

População escassissima, quasi nenhuma cultura á beira-rio, toda a falta de recursos, mais caminhos, um deserto enfim, eis o que se divisa nas proximidades do rio. Entretanto a fertilidade das terras é cada vez mais evidente, o solo variado e coberto de floresta virgem, sitios aptaveis e com as melhores proporções para vastos estabelecimentos agricolas, todos os dons de uma natureza prodiga e ainda quasi totalmente intacta.

O Itararé, que vem do sul, subim-o por algumas horas, parecendo-nos muito encachoirado, embora com bastante agua. Tendo-se manifestado alteração na saúde do nosso pessoal de comitiva, levantimos acampamento sem mais demora além da necessaria para a determinação da posição astronomica da confluencia, e para as secções transversaes com que calculamos as descargas dos dous rios, e seguimos para o Salto Grande, a que tínhamos pressa de chegar, porque já escasseavam as nossas munições de boca.

No dia 29 de Julho, após breve demora na foz do rio Pardo, entramos na grande bacia do Salto Grande. Neste sitio ergue-se agora pequena povoação na margem paulista, destinada a prosperar em vista da sua posição e boa qualidade das terras que a circundam; mas são ainda em pequeno numero os seus habitantes, quasi todos um pobres, e com pequenas lavouras de cereaes que apenas dão para o consumo local. Como lugar incipiente, não tinha ainda nesta data nem commercio, nem mesmo communicação postal regular com os municipios vizinhos. Por muito procurar, sempre conseguimos alhuma polvora e um pouco de fariño por alto preço, e uns pontos peneiros insufficientes para uma viagem atravez de uma região totalmente deserta e infestada de indios como a que iamos agora percorrer.

Por baixo do Salto Grande pode-se considerar a região como quasi desconhecida; raras commerciantes, que na época das enchentes animam-se a descer o rio, alguns caçadores que se embrenham nas matas em longas excursões de passatempo, são os unicos visitantes desta região que o Parapanema atravessa nesta parte inferior do seu curso.

A nossa viagem todavia se effectou sem incidente nem peripetias. Adaptado um regimen severo e methodico para todo o pessoal, succediam-se os dias sem outra novidade além das que provinham das proprias condições de navegabilidade do rio. Ao cair da tarde, no sitio mais abrigado escolhia-se o lugar para o acampamento, derivava-se o rio, e assentavam-se as barracas de modo a deixar um largo terreno, onde á noite se acendia grandes fogueiras, de que todos se acerravam comendo-tendo os incidentes do dia. Além dos cães de sentinella, um homem em cada noite velava pela segurança de todos. Rações regularmente distribuidas, alimentação abundante e sã, bo ordem, bom regimen durante o trabalho, eis quanto faziamos para garantir o successo da expedição, que seguia a sua derrota pausadamente.



A 22 de Julho deixávamos o Salto Grande, passando pela Ilha Grande e pelas Tres Ilhas, e 23 pensávamos de frente à barra do rio do Pary, a 24 chegávamos à foz do rio das Cruzes, um dos maiores afluentes do Paranapanema pela esquerda, onde demoramos-nos um dia; a 28 alcançávamos a fazenda dos Anhumas, do padre Francisco Seroldi, 9 quilômetros acima da barra do Tilguy, e ali permanecemos dois dias a refazer as munheiras, a preparar e a expedir a nossa correspondência, e a tomar providências para o nosso regresso, que deste ponto em diante devia ser efectuado por terra.

A 30 de Julho proseguimos viagem, indo assentar acampamento na barra do Tilguy, que subimos durante algumas horas, sem todavia poder atingir a primeira cachoeira, que se dizia estar próxima. Depois de indispensável demora para concluir alguns trabalhos, seguimos viagem a 31, atingindo o ultimo morador na barra do Jaguaré.

A 2 de Agosto alcançávamos a barra do Santo Ignacio, onde estão as ruínas do antigo aldeamento ou redução, de que hoje não restam sino um amontoado de telhas quebradas, alguns estios desgramados da velha capella, e uns tantos pés de laranjeira que o indio frequentemente visita.

Por toda a parte se nota signal da presença do indio que não espreita, mas que nunca apparece. As estreitas e empedidas canoas atadas a pequenas varas à margem do rio, a verdade mysteriosa que vem ter á água e esconde-se pela muita sombra, as armadilhas e laços no alto da barranca para a caça abundante e esquisita, uma pequena canoa tripulada que desputa ao longe, no fim do estirão, e que subitamente desaparece, tudo nos diz que estamos em pleno dominio dos selvagens.

Subimos de Santo Ignacio a 3 de Agosto e fomos pousar pouco abaixo da barra do Paraná, o ultimo afluente dos mais volumosos da margem esquerda, onde tambem em outro tempo existia aldeamento para a catechese dos indios. Deste aldeamento sequer vestígios encontramos que nos indicassem o sitio onde outrora existiu: o m-tto havia tudo coberto com um manto impenetravel de cipós e de espinhos.

A 6 de Agosto, pela tarde, vencendo o ultimo trecho do Paranapanema, entramos nas aguas do grande Paraná. Assentámos acampamento à margem esquerda em terras da provincia do Paraná, tendo à nossa frente, ao norte, a ponta de terra onde vem terminar a provincia de S. Paulo, e mais além para o poente as grandes ilhas atravez das quaes a rueta se divisiu as ultimas terras da provincia do Mato Grosso.

Tem o Paranapanema na sua embocadura 430 metros de largo, e o trecho do Paraná, que lhe é fronteiro, 2 kilometros comprehendendo as ilhas.

Na confluencia dos dois grandes rios nos conservámos durante tres dias em observações e estudos que, terminados satisfactoriamente, nos permitiram de voltar sem demora, visto as circumstancias quasi nollidinas em que nos achavamos pela escassez de mantimentos. Era nosso intuito subir as aguas do Paraná por um em dois dias, descer-as depois até á barra do Samambá ou do Itirinha, que tanto desejávamos conhecer, e regressar examinando outros canes ou passagens que na despedida não nos foi possível ver de perto; mas as munheiras de bocca, que não poderam ser renovadas na medida necessaria na fazenda Anhumas, já nos faziam passar a meia razão, e difficilmente dariam para oito dias, tempo necessario para, no regresso, atingir-se o primeiro morador na barra do Jaguaré.

Era pois forçoso regressar e sem demora; em consequencia, a 9 de Agosto pela manhã, não obstante copiosa chuva, começamos a subir o Paranapanema,

fugindo aos horrores da fome, que as primeiras aguas da enchente tornavam ainda mais temiveis. A 10 pela tarde, após viagem penossissima, navegando a varejo, chegávamos ao primeiro morador, Francisco de Paula Ribeiro Batalha, a sentinella avançada da civilisação paulista que investe para o Paraná. Não é preciso descrever aqui o intenso prazer que de todos se apoderou ao avistar os sitios conhecidos onde deviamos encontrar os primeiros socorros. As forças abatidas por triplicado esforço e pela falta quasi total de alimento nos ultimos dias, precisavam do conforto e do repouso. As enfermidades começavam a apparecer. O arroz, unica munição restante, administrado sem adubos e sem carne, apenas illudia a fome sem alagental-a, e o café, tomado sem assucar, sabia á fel.

Inistimos nestes pequenos episodios para que se comprehenda com quanta difficuldade e com quantos perigos tem de lutar aquelle que ousa encher o estu do regular nessas remotas regiões do interior do Brazil.

Felizmente para nós chegámos a tempo de evitar as tristes consequencias de uma retirada desastrosa.

A 22 de Agosto, após demora de um dia no porto do Batalha, e tendo passado a barra do Tilguy, aporámos á fazenda das Anhumas, onde demos por finda a viagem fluvial.

Pagámos então e dispensámos dois terços da pessoal da nossa comitiva, e preparámos-nos para a viagem por terra, cujos meios de transporte muito difficilmente conseguimos obter.

Depois de cinco dias de forçada demora realisa-se a nossa partida das Anhumas a 27 de Agosto, seguindo a bagagem, instrumentos e ferramentas em um carro puxado por bois, o pessoal de engenheiros a cavallo, os camaradas a pé, por assim o exigir o trabalho da estrada que iamos abrindo e melhorando para dar transito ao carro. Após dois dias de marcha penossissima atravez de espessa mata, apenas trilhada, alcançávamos a estrada de Campos Novos á barra do Tilguy, conhecida por estrada do João da Silva, pela qual seguimos sem difficuldade até á região dos campos onde agora mais se desenvolve a população destes sertões.

A 8 de Setembro entramos na villa de Campos Novos, tendo seguido adiante o engenheiro Francisco de Paula Oliveira, que se dirigiu a S. Sebastião do Typico Preto, á busca de recursos para o proseguimento da viagem, aproveitando o ensejo para um reconhecimento ao travez do valle do rio Parão, que elle atravessou duas vezes, indo por Santa Cruz e regressando por Santa Barbara.

A 22 estavam em Botucatu, d'onde seguimos para a estação do Laranjal na via ferrea Sorocabana pela qual regressámos á capital, a 27 de Setembro, podendo fim á longa viagem na qual expendemos quatro mezes e cinco dias.

## CARACTERES GERAES DO VALLE DO PARANAPANEMA

O valle do Paranapanema, como todo o territorio da provincia de S. Paulo, á excepção da pequena negra do litoral banhada pelo Atlantico, faz parte da grande bacia hydrographica do Prata, de que é elle um tributario de ordem secundaria. Afluente do Paraná, que no triplice systema do Prata representa a arteria maior, o Paranapanema tem os seus caracteres essenciaes moldados nas feições peculiares desta parte da bacia. O Paraná, na parte em que é todo brasileiro, é um rio de terras altas. O grande planalto ou chapada que constitue o Brazil meridional, abrangendo

parte das provincias de Minas, Goyaz, Mato Grosso e quasi todo o territorio de S. Paulo, Paraná e Santa Catharina, na media altitude de 650 metros, tem no curso do Paraná o eixo desse admiravel systema fluvial para onde confluem de um lado o Tietê, o Paranapanema, o Itaby e o Iguassú, que descem do oriente, e de outro o Parão, o Vinheira e Igatuemy, que vêm do poente.

A constituição geographica desta parte do país, onde as serras mais altas, margem oriental do grande planalto que vas descubrio para o interior, quasi se erguem sobre o mar ou delle distam menos de um grão, traz ao seu systema hydrographico feição muito particular e caracteristica. Os seus rios nascem quasi sobre o Oceano e delle se apartam em rumo diametralmente opposto, para, após longo percurso, pelo interior do continente trazerem-lhe o tributo das suas aguas.

O pendor geral das terras d'entre o Paraná e o Oceano, principalmente na zona paulista, impellido o curso dos rios n'uma direcção contraria á orientação da linha mais funda desta parte da bacia, representada pelo curso do Paraná que segue a sudoeste, imprime ainda outra feição muito notavel ao systema: o curso do Tietê e o do Paranapanema tendem antes para as nascentes daquelle grande rio, do que para a orientação primitiva e geral da bacia.

Como todos os rios de planalto, o Paraná e os seus principaes afluentes acima das Sete-Quedas são rios meandriformes, em cujos leitos, espaçados obstruções, se divisiu os successivos degraus da chapada que gradualmente declina. Assim é o Paraná, apesar do enorme volume de suas aguas, assim são todos os seus tributarios de uma e de outra margem em territorio brasileiro.

O Paranapanema é pois um valle de terras altas que, desde as cabeceiras onde attinge proxivamente a altitude de 800 metros, desce pouco a pouco até a de 258, vencendo n'uma distancia directa de cerca de 660 kilometros a differença total de nível de 542 metros.

As suas terras apresentam-se com o caracter geral de uma grande planície, onde todas as desigualdades do relevo são antes devidas á erosão das aguas, ao trabalho lento e constante das correntes fluvias, do que a qualquer outra perturbação attribuida ás convulsões da crosta terrestre.

Nas cabeceiras do valle a oriente, a cadeia da serra do Mar com os nomes locais de serra de Paranapiacaba, serra Queimada, etc., cujos pontos mais proeminentes raro excedem de 1.000 a 1.500 metros de altitude, não é por outras montanhas excessida dentro do valle. Allo espigão em forma de chapada sobre que se erguem destacadas curvas elevações com os nomes de serra do Bobete, Botucatu, serra dos Agudos e do Diabo que não excedem de 1.000 metros, forma a linha divisoria entre o Paranapanema e o Tietê, limitando o valle pelo lado do norte. Ao sul, as serras ao poente de Coritiba, e os contrafortes orientales para noroeste entre o Paraná e o Tilguy contornam o valle, que é muito mais aberto por esse lado.

Figura o valle do Paranapanema um grande triangulo, cuja base se representa pela grande linha que o separa do valle do Tietê. Segundo as melhores cartas encerram-se nestes limites uma superficie de cerca de 100.600 kilometros quadrados.

Todo o territorio á margem direita do rio e parte do da esquerda desde as cabeceiras até o rio Itararé pertencem á provincia de S. Paulo; á do Paraná ficam os territorios do lado do sul e no curso médio e inferior do rio. Cerca de uma quarta parte do territorio paulista está dentro do valle do Paranapanema.

Não se estio na serra de Paranapiacaba, no trecho em que esta tem o nome de Agudos Grandes a 87 kilometros em linha recta para noroeste do porto de Iguaçu, a 21 para E. S. E. da villa do Capão Bonito. O rio ao descer dos Agudos Grandes corre a principio para leste, faldando a serra, toma para norte até receber o Itapetininga,



torce para leste depois de uma grande volta, recebendo o Apiahy pela esquerda, segue ainda a norte até à barra do rio de Santo Ignacio que vem da direita, e d'alí, caindo no rumo geral de O. N. O., segue ao Salto Grande, passando em S. Sebastião do Tipo Preto e recebendo o Itararé, Abaixo do Salto Grande a direção geral do curso é para oeste com pequena inflexão para norte até à sua confluência com o Paraná.

Por uma disposição do terreno dentro do valle, cujo pendio geral é para noroeste, o curso do Paranapanema propende mais para o lado do norte, onde restringe consideravelmente a área da parte paulista que lhe é dependente, do que para o sul, cuja área de drenagem é muito maior, e por conseguinte muitas mais numerosas as afluentes, e estes mais voluminosos.

Acima da barra do Itapetininga o Paranapanema conta poucos afluentes, sendo destes o mais notável o Parapanitanga que lhe entra pela esquerda, oriundo dos campos do município de Capão Bonito. Os outros afluentes dignos de nota são os seguintes:

*Itapetininga*, rio que, na quasi totalidade do seu curso, atravessa terrenos de campo, nasce na serra do Mar no ponto em que esta tem a denominação de serra Queimada, donde desce os dois ribeiros do *Turvo* e do *Pinhão* que lhe dão origem; corre a principio ao travez de matas na direção de noroeste na frequência do Pilar, toma depois para oeste, recebe pela esquerda os ribeiros da *Lavrinha* e *Capiwary* que é o seu maior afluente, e pela direita os ribeiros da *Ponte Alta* que rega a cidade de Itapetininga, do *Pinhão*, do *Mopão* e da *Carrapeta*, e desemboca no Paranapanema após um curso de cerca de 200 kilometros. No *Porto*, 7 kilometros para sudeste da cidade de Itapetininga e abaixo da ponte na estrada para a Faxina, o rio tem uma largura de 21 metros e uma profundidade maxima de 1<sup>m</sup>,70 na época da maior vazante.

O rio, com uma corrente moderada, atravez de um terreno de grez e schistos horizontes que elle corta profundamente, deixando, a cada passo, ver altos paredões de 4 a 12 metros, quasi a prumo sobre as aguas, é excessivamente sinuoso, embora sempre profundo. A sua largura, que raramente attinge 40 metros, reduz-se por vezes a 10 metros e menos; mas as profundidades, só por excepção, descem a menos de metro em algumas corredeiras no tempo da vazante. Não fossem as voltas bruscas de raio muito pequeno e pouca largura, que as matas marginaes debruçadas sobre a corrente ainda tornam mais exigua, o Itapetininga podia ser utilizado por pequenas barcas, do tipo por nós empregado na viagem fluvial, desde o *Porto* até a sua foz; tem uma extensão de 124 kilometros. Percorremos esta parte do rio sem achar outro obstáculo senão a corredeira dos *Carneiros*, formada por blocos de pederneira, que attas são de fácil remoção, e a excessiva sinuosidade do leito, que se representa por um desenvolvimento de 253 %. Ao desembocar no Paranapanema, tem o Itapetininga 28<sup>m</sup>,5 de largura, a maxima profundidade de 2<sup>m</sup>,34, e uma descarga de 17<sup>m</sup> - 958 no tempo da vazante.

*Apiahy*, afluente da margem esquerda, desemboca no Paranapanema 32 kilometros abaixo da barra do Itapetininga; nasce na serra de Parapanitanga nos contrafortes denominados serra da *Cupina* e serra *Fornosa*, onde têm as suas origens mais remotas os dois galhos principaes que o formam: o *Apiahy-mirim* e o *Apiahy-grande*; rega terrenos de campo em sua maior parte, e tem o leito muito obstruido. A sua largura na foz é de 32 metros, profundidade maxima 1<sup>m</sup>,84, e descarrega por segundo um volume de 16 metros cubicos.

*Guarehy*, afluente da margem direita; desce dos campos altos para o lado de leste onde estufa com as cabeceiras do Tathhy, corre geralmente para o ponente,

banha a villa do mesmo nome e faz barra no Paranapanema no porto da fazenda do Aterrado, tem na foz uma largura de 12 metros, e difficilmente dá transito para canoas.

*Santo Ignacio*, também afluente da direita, vem das terras altas dos municípios do Rio Bonito e Rio Novo, faz barra no Paranapanema 40 kilometros abaixo do Guarehy, tem uma largura de 30 metros na confluência, reduzida logo a menos de 8 umas toneladas de metros mais acima. Altos paredões de grez e schistos apparecem em suas margens, reduzindo as proporções do leito, que é íngreme e bastante sinuoso. Na época em que o examinámos (7 de Junho) a sua descarga por segundo era de cerca de 8 metros cubicos, aguas claras e impetuosas.

*Taquary*, afluente da esquerda, nasce nos campos das immedições da Faxina, e corre para o norte a entrar no Paranapanema 16 kilometros acima da cachoeira do Jaramim. Este rio, cujo volume deve ser inferior ao do Apiahy, estava sob a influencia de uma enchente parcial quando o examinámos; as aguas corriam barrentas e impetuosas espalhando-se pela margem direita onde ha umas alagadiças que se communicam com o Paranapanema por varias bocas pequenas. A sua largura na foz era nullo de 45 metros, uma profundidade maxima de 2 metros, e 56 metros cubicos por segundo de descarga.

O terreno que elle atravessa é em geral um vastissimo campo, em que apenas se vêem as longas tiras de matto formando a orla dos varios cursos d'agua que o realçam.

Segundo nos informam, o espigão entre este rio e o Apiahy é uma bella e extensa asseclada quasi continua, nas melhores condições para um economico tracado de vição publica.

*Itararé*, o mais consideravel dos afluentes do Paranapanema, depois do Tibagy; além da importancia que lhe advem pelo volume das suas aguas e extensão do seu curso, torna-se notavel por ser a divisa entre as provincias de S. Paulo e Paraná. Nasce o Itararé na serra de Parapanitanga, onde convertem as suas aguas com as do *Carrapeta*, afluente da ribeira de Iguape, corre para o norte, recebe pela direita o rio Verde, seu maior afluente, e lança-se no Paranapanema a 77 kilometros acima do Salto Grande. Não fossem as numerosas cachoeiras que tem, este rio poderia ter accesso a embarcações até grande distancia da sua foz, porque é consideravel o volume das suas aguas, ainda mesmo na época da extrema baixa. Na barra tem sua largura de 96 metros, com a profundidade maxima de 2<sup>m</sup>,3, descarregando 42 metros cubicos d'agua por segundo.

*Rio Parão*, o maior dos afluentes da margem direita, vem das terras altas da chapada de Botucatu, onde as suas nascentes ficam a poucos kilometros para o sudeste da cidade deste nome, em altitude de cerca de 800 metros. Este rio, cujo curso segua ponte muito proximoamente parallelo ao do Paranapanema, banha as villas de Santa Barbara e Santa Cruz, recebe as aguas do *Turvo*, seu maior afluente pela margem direita, e faz barra no Paranapanema 6 kilometros acima do Salto Grande. Seem cana se o poderá subir atravez das maiores difficuldades suscitadas pela obstrução do leito, que é frequente. Na embocadura, onde ha uma pequena ilha que o faz desaguar por dois braços, ha fortes cachoeiras que tornam perigoso o accesso do rio. Pouco acima em um trecho mais remansado a sua largura é de 91 metros, accubando no canal uma maxima profundidade de 1<sup>m</sup>,70, e por descarga 30 metros cubicos por segundo no tempo da secca. O rio Parão é o mais rico e povoado dos afluentes do Paranapanema.

O *Rio Novo* vem da serra dos Agudos correndo de norte para o sul, banha a florescente villa de S. José dos Campos Novos, e vai desembocar no Paranapanema

1 kilometro acima do Salto Grande. O seu volume e tamanho se equiparam aos do Santo Ignacio.

*Pury*, afluente da direita e um pouco maior do que o Rio Novo; também desce da serra dos Agudos onde os ribeiros *Purpilinga*, *Taquaral*, *Caramona*, e dos *Vendas* são as suas galhos principaes. O seu curso é proximoamente de norte para sul, atravessa grandes matas e entra no Paranapanema 17 kilometros acima da barra do rio das Cinzas.

*Rio das Cinzas*, um dos maiores afluentes da margem esquerda; corre geralmente a noroeste atravessando serria pouco conhecida e infestado de indios que dominam as suas grandes matas. Sublimos este rio cerca de 3 kilometros, mas encontramos em tão curta extensão tantas cachoeiras, que desistimos logo de o examinar por mais tempo. Até onde chegámos o leito parece constituido por um so lapado durissimo com rapido declive, por sobre o qual correm aguas impetuosas e pouco profundas no tempo da vazante. Na foz medimos-lhe uma largura de 168 metros, e um volume de 25 metros cubicos por segundo.

*Tibagy*, o maior afluente do Paranapanema que quasi iguala em volume, nasce na Serrinha, chapada de cerca de 1.200 metros de altitude ao ponente da cidade de Cortilba, corre a noroeste e desemboca no Paranapanema a 100 kilometros, distancia direita, abaixo do Salto Grande. Este rio é ainda muito encachoeirado, mas o seu leito é amplo e bastante profundo, transportando 157 metros cubicos por segundo no tempo da vazante; na foz mede-se-lhe uma largura de 205 metros e uma profundidade de 2<sup>m</sup>,48 no canal. Em outros tempos, creio que pela guerra do Paraguay, um contingente de tropas desceu por este rio em direcção á provincia de Matto Grosso, mas como perdese gente e munições em algumas passagens perigosas das cachoeiras e o successo não correspondesse á expectativa, nunca mais se repetiu uma tal empresa. Hoje alguns negociantes da colonia do Jatady ainda se servem da navegação deste rio e da do Paranapanema para o seu commercio com aquella provincia, mas como o negocio limitado e de pequeno vulto, a viagem se faz mais demorada, e atravez de difficuldades, sem mesmo procurar melhorar as rios nas passagens mais perigosas onde varam em terra as embarcações.

Além destes rios recebe o Paranapanema: o *Capiwary*, *Jaguareté*, *Laranja Doe* e *Andarae* pela margem direita, os quaes em volume se equiparam ao rio Novo de que já fizemos menção, pela esquerda os rios *Santo Ignacio* (de baixo) e o *Purapi*, que vem do Sul e iguala em volume ao Apiahy ou ao Taquary.

Ao desembocar no Paraná em frente da ilha da Barra, que tem mais de legua de comprimento e é flanqueada por extensos banos de areia, tem o Paranapanema 430 metros de largura desde a ponta paulista até a margem paranaense; a maior profundidade encontrada na barra foi de 7 metros na linha do canal. Observações feitas em principios de Agosto, que se pode considerar como o extremo da estação secca, estando por conseguinte o rio no seu nivel mais baixo, deram-nos 394 metros cubicos por segundo para a descarga deste grande rio, que sem duvida está destinado a representar importante papel nas communições para o interior do Brazil.

#### O rio Paranapanema dividido em cinco secções, a começar das cachoeiras

Da conformação do valle que tem o caracter de uma planície alta a descahir, por trechos, em andares mais ou menos espaçados, vem a natural divisão do curso do rio em cinco secções, tendo-se em vista as suas condições de navegabilidade:



- 4.ª Das cabeceiras até à barra do Guarehy.
- 2.ª Do Guarehy à cachoeira do Jurumirim.
- 3.ª Do Jurumirim ao Salto Grande.
- 4.ª Do Salto Grande à barra do Tibagy.
- 5.ª Do Tibagy à foz no Paraná.

Considerando, porém, tão somente o corpo da chapada, que é aliás quem dá as feições dominantes do leito do rio, o curso do Paranapanema pôde-se dividir em tres partes: o curso superior, o curso médio e o inferior.

O curso superior estende-se desde as cabeceiras até o Jurumirim, o curso médio vai até o Salto Grande e representa a encosta da chapada ligando a planície superior à inferior; o baixo Paranapanema enfim vai desde o Salto Grande até o Paraná.

Estes caracteres do planalto são de facto tão geras nesta parte da bacia do Paraná, que no rio Tié, assim como os outros afluentes, elles provocam em alturas correspondentes os mesmos accidentes e por consequente as mesmas naturaes divisões. São estas portanto as unicas divisões de accordo com as condições orographicas da região; mas, como os estudos de um rio sob o ponto de vista da sua navegabilidade obrigam a attender a caracteres menos geras e a subordinar as divisões do leito a circumstancias até de ordem secundaria, cumpre voltar á anterior divisão, tomando o curso do Paranapanema como repartido em cinco secções distinctas.

Assim pois, sob o ponto de vista da navegação, ha o curso superior duas secções, no curso médio uma, e no curso inferior duas.

Do curso superior apenas examinamos a pequena parte comprehendida entre a barra do Itapetininga e a do Guarehy, sendo muy poucos os dados positivos do nosso conhecimento attinentes ás cabeceiras, ou á região immediatamente inferior. Segundo o engenheiro Gonzaga de Campos, a villa do Apiaty, que jaz na divisa das aguas da Ribeira e do rio Apiaty, está n'uma altitude de 1.125 metros. A 8 kilometros para nordeste da mesma villa ha um espigão alto que attinge a 1.217 metros acima do nivel do mar, e já dentro do valle do Apiaty n'um outro espigão entre os corregos do Café e das Pedrinhas a altitude sobe a 1.280 metros.

As origens do Paranapanema a 73 kilometros para nordeste destes sitios e na mesma linha do divisor, pouco differem daquelles algarismos; avaliámos todavia a altitude destas origens em 800 metros, attendendo a que essa parte da serra do Mar não passa de um grande massico retalhado por profundas grotas, das quaes a 300 ou 400 metros abaixo das cummadas dimittam as primeiras aguas que, correndo ao norte, formam o Paranapanema, e seguindo ao sul alguns dos mais importantes afluentes da Ribeira.

Na barra do Itapetininga, já o Paranapanema desce a 563 metros de altitude, com uma largura de 45 metros representando um volume de 52 metros cubicos por segundo, no tempo da vassante. No Salto Grande, já a sua altitude é de 458 metros, tendo assim descido em cerca da metade do seu percurso, 442 metros ou cerca de quatro quintos da total differença entre a foz e as cabeceiras.

A primeira secção tem todos os caracteres de uma superior: as cachoeiras, os saltos, as corredeiras, os estreitamentos do leito, a rapidez das correntes tornam esta secção impraticavel.

A segunda secção, com declives mais moderados, é a unica parte aproveitavel do Paranapanema no curso superior.

A terceira secção é innavegavel.

A quarta só na época das enchentes se torna accessivel, sendo de muy difficil pratica no tempo da baixa.

A quinta pôde ser, como já é, utilisada durante todo o anno, não obstante algumas grandes cachoeiras que carecem de melhoramentos para uma franca navegação na época da vassante.

Do exposto se conclue que o Paranapanema, apesar do grande volume das aguas, apesar da sua posição e orientação que o fariam uma excellente via natural de comunicação para o interior do paiz, não é e não pôde ser uma grande arteria para as relações do centro com o littoral, por lhe faltar a principal e essencial condição—a continuidade. O seu leito interrompido faz desaparecer toda a vantagem que a posição naturalmente lhe determina. As secções aproveitaveis entre si separadas por largos tractos de impossivel accesso fazem pensar que ellas devem servir a regiões diversas e distinctas sob o ponto de vista economico, quando deveriam ser identicas ou complementares dentro do mesmo valle.

Entretanto não estará longe o dia em que uma bem combinada viação mixta, acompanhando a expansão da riqueza ao longo do rio, estabeleça esta ligação de interesses que devem ser solidarios, ainda quando a natureza, mesmo apparentemente, parece separal-os.

#### Caracteres geras do rio sob o ponto de vista tecnico

Os estudos effectuados durante a vassante de 1886, que se caracterisou por uma baixa extraordinaria, deram-nos emejo de bem avaliar as condições de navegabilidade do rio nas épocas mais desfavoraveis.

Não tomando em consideração sinão aquella parte em que a navegação é possivel, podemos dizer que o volume d'agua, na mais baixa vassante, nunca será deficiente para uma navegação adequada, nem constituirá obstaculo a qualquer sorte de melhoramento que por ventura se intenta executar.

Logo após a junção do Itapetininga tem o Paranapanema 45 metros de largura e um volume de 52 metros cubicos. Na secção superior navegavel entre o Guarehy e Jurumirim a média largura do rio é de 60 metros, e o seu volume de perlo de 80 metros cubicos. Para uma velocidade média de 4 a 5 kilometros por hora, qual a observada nesta secção, aquelles dados indicam, em circumstancias normaes, uma profundidade muito inferior de 1 metro; na verdade porém o rio é sempre mais profundo, e só por excepção nos sitios encachoeirados accusa fracção de metro no tempo de extrema vassante.

No curso inferior, abaixo do Salto Grande, onde o rio tem de ordinario 200 ou 300 metros de largura, e grande volume de 394 metros cubicos medido na barra, a duas causas principaes se devem os maiores obstaculos á navegação: — o excessivo alargamento do alveo que acarreta diminuição das profundidades, e a rapida mudança de declive.

Desde que se pôde contar sempre com um abundante supprimento d'agua, os melhoramentos consistirão apenas em estreitar os canaes impellido os espraatamentos e em alargar as rampas, já por meio de larga desobstrução, já por meio de diques longitudinaes convenientemente dispostos.

Os processos mais economicos de estacadas, emporelmento, muros de enrocamento, faxina, poderão ser então applicados, attenta a abundancia dos materiaes em toda a extensão do curso do rio.

Na secção superior navegavel pôde-se considerar o leito do rio em estado permanente.

Entre o Salto Grande e a barra do Tibagy os grandes espraatamentos em leito recluso caracterisam esta parte do curso inferior. As barrancas de 4 a 5 metros de altura, falladas em terreno de alluvião, são annualmente atacadas e modificadas; os canaes incertos, tortuosos e sem profundidade, são difficils de seguir através de uma bacia larga, rasa e estuhlada de rochedos.

Abaixo do Tibagy melhoram as condições technicas do rio, mas ainda assim apparecem, de intervallo, longos baixios onde a sonda accusa pouca profundidade, grandes espraatamentos no meio dos quaes se levantam, illas repartido as aguas por canaes exiguos e de difficil escolha. Em outros pontos, como nas cachoeiras da Capivara, Laranjeira e Serra do Diabo, o subito desnivelamento do leito dá origem a serios obstaculos, para cuja remoção, necessario é plano bem combinado de estudo e de trabalho.

Na época da extrema baixa a declividade média do rio nas varias secções é:

1.ª secção (trecho comprehendido entre as rios Itapetininga e Guarehy).....	1:2130
2.ª secção.....	1:8064
3.ª ".....	1:883
4.ª ".....	1:2825
5.ª ".....	1:4566

Na época da enchente o rio avoluma-se consideravelmente, asseberba as barrancas de 5 a 6 metros e faz desaparecer a maior parte dos obstaculos á navegação. Em os sitios apertados entre morros, nas gargantas ou fozes a altura da enchente excede mesmo aquelles algarismos, e nas enchentes extraordinarias sobe 40 metros além do nivel normal da extrema baixa. Na 3.ª secção, principalmente, a elevação do nivel sob a influencia da cheia é verdadeiramente notavel.

Em geral as condições de navegabilidade melhoram com as enchentes ordinarias e todos aquelles lugares impraticaveis na vassante se tornam accessiveis sob a influencia do maior volume de aguas. Do Salto Grande para baixo todo o rio se torna então francamente navegavel. As enchentes parciais são tambem frequentes e muito concorrem para manter no curso inferior a elevação do nivel em condições mais favoraveis, reduzindo a um minimo a duração da extrema baixa.

As alterações provocadas pelas enchentes não são sensiveis sinão no baixo Paranapanema, e ainda assim não são ellas de grande vulto. O rio não conta muitas illas; os bancos de areia, ou antes de cascalho, são em geral pequenos e pouco numerosos. Os bancos de areia são rarissimos, os baixios de cascalho ou corais cobertos de uma vegetação especial de arbustos conhecidos pelo nome de *sarandí* apparecem muitas vezes nas proximidades dos grandes lagados, das cachoeiras, ou na ponta das illas, onde formam grandes praias em que se encontram lindas agulhas e variedades de sillex. Estes bancos ou corais são todos fixos, e quasi sempre favoraveis á navegabilidade do rio, pois provocam com a sua presenca a concentração das aguas nos canaes lateraes, proporcionando assim maior profundidade.

#### Nivelamento barometrico ao longo do rio

Cidade de Itapetininga (pateo da matriz).....	647
Rio Itapetininga (porto, abaixo da ponte).....	600,8
Barra do ribeiro da Marqueza (rio Itapetininga).....	584
Corvo Branco (rio Itapetininga).....	577



Barra do Itapetininga.....	563
Salto de Itapet... (7° pouso, rio Parapanema).....	552
Barra do Apaly.....	516,15
Barra do Guarehy.....	510
Porto do Bom Sucesso.....	511,5
Porto de Santo Antonio (balsa, ribeiro das Pupas).....	520
Barra do Taquary.....	517,4
Cachoeira de Jurumirim.....	486
S. Sebastião do Typico Preto (abaixo da ponte).....	469,6
Barra do ribeiro das Araras (22° pouso).....	451,2
Salto d'Agua do Padre (25° pouso).....	435
Mirante (27° pouso).....	421,3
Salto do Palmital (31° pouso).....	397
Barra do Itararé (33° pouso).....	374
Salto Grande (abaixo do salto).....	358
Barra do rio das Cinzas.....	322
Barra do rio Tibagy.....	308
Barra do Parapanema.....	258,3

#### Os rios Tiê e Parapanema comparados

Dentre os grandes rios que regam a provincia de S. Paulo, o Tiê e o Parapanema ao sul são as suas duas maiores arterias, excluindo o Paraná. O Tiê é um rio essencialmente paulista, é o coração da provincia que dentro do seu valle encerra o que tem de mais rico, mais populoso e tradicional. Rio classico na historia do Brazil, a elle se prende toda essa longa cruzada dos famosos *bandeirantes* a que devemos a expansão dos nossos dominios do interior. A navegação aliás tão escabrosa e incerta deste rio deve o Brazil a vasta porção da hãcia do Prata que hoje abraça em seus limites.

Nasce o Tiê, como o Parapanema na cordilheira maritima, a léste da cidade de S. Paulo que elle banha cerca de 20 leguas abaixo das nascentes, toma para noroeste, banha ainda a villa da Parahyba, a cidade de Porto Feliz, a cidade de Itatê, recorre pela margem direita os rios Juquary, Jundiá, Capivary, Piracicaba e Jacaré-Piripa e Guassu, pela esquerda os rios Grande ou dos Pinheiros, o Sorocaba, o do Peixe, e grande numero de ribeirões, e depois de um curso dos mais accidentados pelas muitas cachoeiras e saltos, como os de Itú, Avanhandava e Itapura, desemboca no Paraná, 3 1/2 leguas abaixo deste ultimo salto, 1 legua abaixo do de Urupunguá, e cerca de 11 leguas da villa de São Anna do Paraná.

Segundo antigos roteiros portuguezes, o curso do Tiê tem 183 leguas assim distribuidas: 20 de S. Paulo ás cabeceiras, 23 de S. Paulo a Porto Feliz (Aratiguala) onde começava a navegação para Mato Grosso, 70 de Porto Feliz á barra do Jacaré-Piripa, e 70 deste ponto á embocadura no Paraná. Gostavam-se ordinariamente 25 a 26 dias para descer o Tiê desde Porto Feliz até a foz, regulando uma marcha média de 5 leguas por dia e carecendo de variar as embarcações por terra em tres lugares. Entre as muitas cachoeiras ha 14 que demandam a descarga das embarcações, ha ainda mais 32 perigosas em que se passa, com toda

a carga e cerca do 92 de menor importancia. Conforme o brigadeiro Sá e Faria, que desceu este rio em 1771-1775 e fez-lhe a planta e roteiro, ha 11 cachoeiras desde Porto Feliz até a barra do Sorocaba, tres até a barra do Piracicaba, 31 até o salto do Avanhandava e 22 até o Paraná, ao todo 70 cachoeiras, indicadas como as mais notaveis de toda a travessia.

O Dr. Francisco José de Lacerda e Almeida, que o subiu em 1788, cita menor numero de cachoeiras abaixo do Piracicaba, mas todas das mais importantes.

Em 1876 o engenheiro Benjamin Franklin desceu em estufo o rio Tiê e levantou-lhe a planta por 204 kilometros da barra do Piracicaba a Avanhandava.

Como se vê, é o Tiê um rio bastante encachoeirado, podendo-se dividir o seu curso, de accordo com os accidentes do leito, em varias secções, como no Parapanema.

Naquele rio, entre Mogy das Cruzes e a velha alda de Barueri, defronte da barra do Cutia ha um trecho de mais de 90 kilometros, comprehendendo S. Paulo quasi totalmente desimpedido, o que poderia ser utilisado, como o do rio Parahyba que flui é correspondente, pela pequena navegação, si não fosse a viação ferrea que lhe corre parallelamente e a pequena distancia.

No Parapanema não ha trecho que corresponda a esta secção do alto Tiê.

A partir de Barueri começa o Tiê a despenhar-se através de desfiladeiros entre as serras de Itapet e Baturina de um lado, Japy e Guaxatuba do outro, prolongamentos ou espigas da Mantiqueira que ali interrompe-se para dar passagem ao rio.

Esta secção é totalmente impraticavel na extensão de 115 kilometros pelas muitas cachoeiras e pelo natural salto de Itú, onde as aguas se despenham da altura de 99,75, eae terminam com Porto Feliz, ou melhor na barra do Sorocaba 118 kilometros mais em baixo, contando-se pelo sinuosissimo curso do rio. Em Barueri a altitude do Tiê é de 707 metros, na cidade de Tiê 460 metros, na barra do Sorocaba 444 metros; ha pois uma differença total de nivel de 263 metros numa distancia directa de 113 kilometros entre Barueri e a barra do Sorocaba, ou 233 kilometros contando pelo alveo do rio.

A declividade media desta parte do Tiê é por conseguinte 1°, 12 por kilometro, o que basta para caracterisar uma secção impraticavel.

No Parapanema ha um trecho correspondente a esta parte do Tiê, que se estende da barra do Itapetininga á do Guarehy, muito mais curto, porém com caracteres muito semelhantes aos do Tiê; tem as mesmas sinuosidades, as mesmas desigualdades do leito, grande numero de cachoeiras e um salto, o do Itapet, com 2°, 178 de queda vertical.

Na confluncia com o Itapetininga a altitude do Parapanema é de 563 metros; na barra do Guarehy a cota de altitude se reduz a 510; ha pois uma differença de nivel de 23 metros para uma desenvolvimento de 53 kilometros entre os extremos da secção, o que equivale a uma media declividade de 0°, 41 por kilometro, muito mais moderada do que a correspondente no Tiê.

Entretanto em um e outro rio a navegação é quasi impossivel.

Da barra do Sorocaba até a do Piracicaba, ou mesmo até o porto dos Lenções é o curso do Tiê mais desimpedido e são melhores as condições de navegabilidade.

Se o seu volume, já duplicado por se lhe ter reunido o de todos os maiores tributarios de uma e de outra margem, torna então menos apparentes as irregularidades do leito, agora mais amplo e mais profundo.

A declividade, qual se deprehe de das seguintes cotas de altitude — barra do Sorocaba, 444 metros, frequencia dos lenções 422 metros, porto do Martins 400 metros numa distancia total de 124 kilometros entre aquella barra e este ultimo ponto, é das mais favoraveis.

Esta secção do Tiê é hoje navegada por vapores da companhia fluvial na porção inferior entre o porto do Martins e o dos Lenções.

No Parapanema uma secção equivalente, que se estende da barra do Guarehy ao Jurumirim, *perfeitamente desimpida e navegavel*, com uma declividade média de 0,12 por kilometro numa extensão de 183 kilometros.

Os dois grandes rios que até aqui correm parallelamente, deixando lado a lado uma faixa de territorio cuja menor largura é de 82 kilometros, encontram agora uma segunda zona montanhosa que elles atravessam quasi em seguida perpendicular.

É uma outra chapada, superposta ao grande planalto, que com elle se inclina no mesmo sentido, para o noroeste, e cuja margem oriental, nos sitios mais prominentes, tem os nomes de serra da Faribura, Bolitral, Brotas, etc., a e a leste de sul para norte, dentro da provincia de S. Paulo.

De facto, o Tiê abaixo da foz do Piracicaba entra a correr através de terra altas em leito íngreme, e bastante encachoeirado até proximo da barra do Jurumirim, ou até a cachoeira da Escarampa, com uma navegação das mais difficeis.

No Parapanema dá-se o mesmo phenomeno orographico; a partir da barra do Taquary o rio penetra em longo e apertado desfiladeiro, fazendo saltos e baixas muitas cachoeiras, onde é de todo impossivel uma navegação qualquer. Na parte do Parapanema é mesmo muito mais destruido do que o Tiê.

Proseguindo por este ultimo rio, logo após o Jacaré, e abaixo da Escarampa, entra-se em um largo trecho estagnado de cerca de 152 kilometros, a que se dá o nome de *rio morto de Avanhandava*, precedida de muitas leguas o notavel salto deste nome que interrompe a navegação com uma queda de 11°, 60 de altura.

Ha cousa semelhante no Parapanema por espaço de 183 kilometros, entre a barra do Itararé e o Salto Grande, que proximoamente iguala o Avanhandava na altura da queda. Não é um estagnado continuo e tão extenso como o do Tiê, mas uma serie de repezas com aguas tranquillas limitando trechos mais ou menos longos.

Abaixo do Avanhandava, por extensão de mais de 100 kilometros, segundo Sá Faria e outros viajantes, corre o Tiê em leito amplo, com aguas espraçadas e poucas profundas sobre baixios, onde é mister alliviar as embarcações de todo o carregamento por gente n'agua.

A mesma cousa se dá no Parapanema entre o Salto Grande e a barra do Tibagy; são os mesmos espraçamentos, os mesmos baixios, as mesmas difficuldades no navegar.

Da barra do Tibagy ao Paraná é, porém, o curso do Parapanema menos obstruido do que o trecho final correspondente do Tiê; não que este conte maior numero de cachoeiras ou de obstáculos serios, mas por causa do grande salto de Itapura, cuja queda vertical de 9°, 08 tranca completamente o ingresso pelo rio.

Ha, pois, grande analogia entre as varias secções naturaes de um e de outro rio.

O Tiê tem um curso mais extenso e, si não representa uma área de drenagem maior do que a do Parapanema, tem todavia tão grande ou maior volume d'agua do que este.

As secções desimpididas e aproveitaveis naquella são mais extensas e mais desobscuidas do que nestas.



Comquanto o Tietê desenbocque na Paraná muito acima do Paranapanema, ficando a foz deste cerca de 42 metros mais baixa, o curso do Tietê em sua maior parte se mantém em nível inferior ao do Paranapanema. Depois do salto de Itú já o Tietê ganha nível mais baixo do que a secção correspondente no Paranapanema, vindo este a atingir cota inferior à daquelle depois de dois trechos do seu curso. Nas proximidades da barra do Tilguy tem o Paranapanema proximoamente a altitude que tem o Tietê na sua embocadura no Paraná. Na barra do Piracicaba a altura do Tietê acima do mar se equipara à do Paranapanema (397") na confluencia do Itararé. Ha pois para a mesma differença total de nível de 89 metros nos dois rios uma consideravel differença nos respectivos desenvoltamentos; isto é, o Tietê para vencer tal differença de nível, qual a que existe entre a foz do Piracicaba e o Paraná, precisa de um desenvolvimento quasi triplo da secção correspondente no Paranapanema que vai do Itararé ao Tilguy.

As secções navegáveis em cada qual dos dois rios accusam ainda as mesmas differenças de altitude: o Tietê entre a barra do Sorecaba e a do Piracicaba mantém-se entre 444 e 397 metros, o Paranapanema na parte correlativa da foz do Guarehy e Jurumirim, fica entre 340 e 317 metros; esta pois o Tietê mais baixo cerca de 100 metros.

Como vias de communicação para o interior, si fossem identicas as condições de navegabilidade dos dois rios, si os mais serios obstaculos lhes não rompessem a continuidade, que neste caso é requisito essencial, e si a occupação e povoamento dos seus respectivos valles fossem igualmente desenvolvidos, o Tietê, que é o verdadeiro eixo da provincia, indicaria uma direcção preferivel; mas o Tietê é um rio truncado na embocadura, as suas margens estão ainda deshabitadas em cerca de metade do curso; os rios accessíveis da outra margem do Paraná não lhe ficam em correspondencia, sendo preciso afastar-se muito de uma primeira direcção, pelo curso do mesmo Paraná, antes de os alcançar e poder penetrar por elles nos serios remotos do valle do Paraguay.

O Paranapanema já está hoje em sua maior parte povoado pelo lado paulista. Estradas abertas através de campos penetram agora pelos seus vastos sertões a distar poucos dias de marcha das aguas do Paraná. Os rios da outra margem, que devem formar o prolongamento da grande arteria fluvial, ficam-lhe quasi em confrontação, e, como navegação, melhores condições apresenta o Ivinheima, que enfrenta com o Paranapanema, do que o rio Parão, por onde ha de subir quem descer o Tietê.

#### Caracteres technicos da 1ª secção

Desta secção só uma pequena parte, a comprehendida entre a barra do Itapetininga e a do Guarehy, pôde ser examinada pela commissão em 1886.

O curso do Paranapanema neste trecho tende em geral para o norte; o leito, repetidas vezes cortado por diques de rochas eruptivas (diabas, argilas-porphyriferas, etc.), em direcção noroeste, como faldas parallelas, que o rio em voltas successivas é forçado a atravessar, mostra uma serie de saltos, cachoeiras e corredeiras, onde a navegação é impossivel, a não ser por meio de baldeações frequentes.

Entre aquelles dois pontos a extensão em linha recta não é de mais de 24 kilometros, entretanto pelo curso do rio contam-se 56, o que equivale a um desenvolvimento de 260 %. Não obstante tão grande sinuosidade, que aliás melhora as condições technicas do rio, a navegação só se tornaria possivel após aviltados dispendios, que estamos bem longe de aconsellar.

Entre os dois extremos do trecho referido ha uma differença de nível de 23 metros, o que equivale a uma declividade de 0",41 por kilometro: si uniformemente distribuida; ao contrario, porém, o leito mostra declividade muito desigual.

Na época da boiza, como a de 1886, que foi considerada normal, o volume d'agua de 52 metros cubicos, medido logo abaixo da confluencia do Itapetininga, não é tão insignificante que diffícile uma navegação adequada; mas o maior empenho não está na quantidade d'agua permanente e sim na forte declividade do leito, nas bruscas ondulações de nível que os accidentes geologicos acarretam.

A largura média do rio é de 45 a 50 metros. Por excepção, nos sitios encachoeirados, esta largura excede de 100 metros; em outros pontos, entre barrancos fallados em grez, reduz-se essa largura a 25 ou 30 metros, mas então as profundidades são por vezes superiores a 5 metros.

Como o rio é, de facto, uma successão de represas naturaes, as profundidades ao longo do canal variam consideravelmente, desde a insignificante cota de alguns centimetros sobre as travessões ou diques rochosos, até aquella em que uma sonda de 5 metros não attinge o fundo.

Descendo o rio a partir da foz do Itapetininga, encontramos os seguintes mais notaveis obstaculos: (Vide Plantas III e IV.)

*Corredeira da Manduaia*: formada por um largo travessão de rochas duras, constituindo lagoado, e de cascalho consolidado. O canal corre ali em diagonal, com uma inflexão da margem direita para a esquerda, onde as aguas tomam uma velocidade de cerca de 6 kilometros por hora, com profundidade de menos de metro no tempo da vassante; e todavia praticavel, e nós o passamos sem difficuldade.

*Cachoeira do Itapucu*: grande e forte cachoeira com cerca de 500 metros de extensão e impraticavel no tempo de vassante. O rio é ali largo de 48 a 50 metros. Largo dique de rocha eruptiva, com camadas de grez intercaladas, forma um como lagoado continuo por sobre o qual correm as aguas violentamente, repartidas por numerosos pequenos canaes. A linha do canal de cima para baixo, segue a principio pelo meio da rio, depois tendendo pouco a pouco para a esquerda, vae encostar-se à barranca, onde termina de encontro a um dique rochoso que não dá passagem nem mesmo à canoa. O melhoramento desta cachoeira não seria entretanto diffícil, aproveitando-se os accidentes favoraveis do leito, encontrando as aguas e praticando uma abertura no dique rochoso, onde grandes blocos soltos podem ser facilmente removidos.

*Salto do Itapucu*: o maior obstaculo à navegação desta parte do Paranapanema, é formado por um subito desenvolvimento do leito, provocado por largo dique de rocha eruptiva na direcção de N. 70° O, e que dá logar a uma queda vertical de 2",178. Logo abaixo do salto, o rio abre-se em uma bacia de 123 metros de largo com grande profundidade.

Fazendo uma volta ao sul, e após 3 kilometros, alcanza o rio o mesmo dique rochoso do Itapucu e forma outra cachoeira, com um unico canal no meio, estreito e lgremente em que correm as aguas com grande impeto. A descida é perigosa, mas a subida é de todo impossivel sem preceder a descarga das embarcações e sem o soccorro da serra.

Proseguindo rio abaixo, cerca de 2 kilometros, surtem à direita altos paredões de grez, baldados quasi a prumo, e cuja configuração, por lembrar um templo em ruínas, dá-lhes o nome de *Igreja Velha*. Ahi o rio reduz-se a 25 metros de largo e indica fundo maior de 5 metros.

*Cachoeira do Aparado*: formada por um travessão espesso de pedregreira, que ahi provoca um desenvolvimento de cerca de 1 metro, truncando o rio quasi inteiramente; um sulco aberto na rocha, adjacente à margem direita, por onde se escoa

tudo o volume do rio em borbotões, constitue propriamente a cachoeira, que é de todo impraticavel. A descida das nossas embarcações, ainda mesmo activadas de toda a carga e quasi toda tripulação, foi uma operação arriscadissima.

*Cachoeira do Fual*: junto ao porto da fazenda do Quilombo, consiste apenas no estreitamento do leito do rio, que ahi se reduz a terço da sua largura. Dois rochedos em uma e outra margem apertam o canal, que é profundissimo e tem moderada velocidade. Largo poço onde as aguas torem-se em redondo, logo após a estreita passagem, precede a uma ampla bacia em que surgem alguns ilhotas e bancos de cascalho. O canal é bom até em frente do maior dos ilhotas, ponto em que segue por um braço estreito, sob grandes ramagens, e onde ha apenas uma profundidade de poucos centimetros em fundo de areia grossa.

*Cachoeira do Bafu*: poucos abaixo da barra do Apiaty, é causada por dique de diabase durissima, que apenas dá uma estreita passagem da mais diffícil pratica. As aguas precipitadas violentamente, voltam em baixo em perigoso redondo, onde As nossas embarcações ali desceram com muita carga.

*Cachoeira das Sete Ilhas*: um dos sitios mais apertados do Paranapanema, mais perigosissimo para a navegação. Um dique de diabase trunca o rio, quasi inteiramente no angulo de uma brusca volta. Ilhote pedregoso, em meio da queda divide então o alveo do rio em dois braços, cada qual mais obstruido e impraticavel. Entre o ilhote e a margem esquerda, a passagem mais favoravel tem apenas 16 metros de largo; aguas impetuosas por ahi se precipitam para uma bacia ampla, em que ha varios poços profundissimos, alguns bancos de cascalho e areia um pouco mais em baixo precedendo a varias ilhas.

A descida das embarcações só é possivel depois de descarregadas estas, ainda assim correndo risco de serem arrebataadas por perigosos redondinhos.

Além destas cachoeiras, ha mais seis outras não menos diffíceis e que exigiram grandes dispendios para se as tornar praticaveis.

Como entendemos que esta secção não pôde ser utilizada pela navegação, nada diremos quanto a projectos de melhoramento.

#### Caracteres technicos da 2ª secção, descripção das cachoeiras, melhoramentos

A segunda secção, ainda no curso superior do Paranapanema, é a melhor porção do rio quanto ás condições de navegabilidade.

Desde a barra do Guarehy até o alto da cachoeira do Jurumirim, por 182 kilometros, conserva-se o rio desimpedido, ou com um poucos accidentes de facil remoção, prestando-se á navegação durante todo o anno.

E' o rio ainda muito sinuoso, não obstante os compridos trechos em tangente, a que se dão o nome de *cortices*.

A queda total na distancia de 182 kilometros é de 22",6, o que traz uma média declividade de 0",124 por kilometro. Comquanto haja irregularidade na declividade do leito, que, ora é quasi imperceptivel, ora se accusa pela maior rapidez da corrente por sobre alguns travessões ou diques em que ha corredeiras, a declividade normal é em geral muito fraca, e a velocidade das aguas de 4 a 5 kilometros por hora.

A largura média do rio é entre de 60 metros; raro excede esta dimensão, mas por vezes se reduz entre paredões rochosos à metade daquelle numero.

Como a região, geologicamente fallando, é constituída de rochas sedimentares como o grez, os schistos calcareos, os conglomerados, etc. em camadas horizontaes,



ou levemente inclinadas, o curso do rio, ao travess destas rochas menos resistentes, onde faz caprichosas sinuosidades, segue por largos trechos, encaixado entre altos paredões, dos quais alguns atingem 15 a 20 metros sobre o nível do rio. Estes paredões de grez avermelhada em muitos lugares fazem verdadeiros corredores, através dos quais passa o rio, sempre muito profundo.

Quando, por excepção, a rocha apresenta maior resistência, motivada por algum dique ou intercorrimento de rocha eruptiva, o leito diminui de profundidade, ganha em largura e as mais das vezes incluem pequenas ilhas de aluvião, precelidas de bancos de cascalho, os quais, formando larga corva, adaptam-se em direcção às margens e apertam os canais. Como por estes bancos crescem permanentes, ou deixam-se ficar por longo tempo sem ondulação apreciável, facilmente se aproveitariam os canais, já desguisados nas margens das arvores pendidas, já rectificando algumas passagens com o auxílio do raio das curvas nos cotovelos mais apertados.

Os bancos de areia são raros, como raras os quasi nulos os desmoronamentos das lavouras. O leito do rio pôde ser tomado como em regime permanente.

As suas sinuosidades são tão grandes que há lugares, onde, para se vencer uma distancia directa de 7 kilometros, faz-se preciso seguir o rio com um desenvolvimento de 23; em outro ponto, entre duas voltas consecutivas, comprehendendo uma porção de terra de forma peninsular, um istmo de 2 kilometros offerece ensajo de se evitar um circuito de 13, ao longo do rio.

Este alongamento de distancia em proporção tão considerável é, de facto, uma difficuldade pelo lado economico ao problema da navegação fluvial; mas presumimos que qualquer obra de rectificação, acaso comprehendida, seria de todo modo imprópria ou prejudicial.

Partindo da barra do Guarehy vamos encontrando successivamente as seguintes cachoeiras ou corredeiras aqui designadas por letras do alphabeto, por não lhes conhecermos os nomes locais: (Vide Planta IV.)

**Corredeira B:** 1 kilometro abaixo da barra do Guarehy, em uma volta muito pronunciada que ali faz o rio para o norte. — Um dique de diabas, obliquamente atravessado, forma uma especie de represa, onde deixa apenas á esquerda estreita passagem, que é tambem o unico canal. Comquanto profunda, a passagem é não obstante perigosa, por ser o canal em curva muito forte, difficultando o governo das embarcações em sitio em que as aguas têm adquirido grande velocidade.

Um simples trabalho de desobstrução, consistindo no alargamento do canal á esquerda, na remoção de alguns rochedos para dar maior desenvolvimento á curva, e na construção, com o material extrahido, de um muro baixo de enrocamento, paralelo ao canal, destinado a melhor guiar as aguas concentrando-as, tornará esta cachoeira perfeitamente praticavel por vapor.

**Corredeira C (Pl. IV):** em frente da barra do ribeirão de Santa Helena, formada ainda por dique de diabas e cascalho, tem um canal praticavel á direita, com uma profundidade minima de 0<sup>m</sup>,78 no tempo da vazante. Como o trecho do rio segue ali em tangente, e as aguas se encaminham bem, talvez não sejam precisas obras de regularização; a remoção de algum cabeço rochoso, ou de algum bloco solto, cremos ser a unica obra acaso necessaria.

**Corredeira D:** tem canal á direita de uma profundidade minima de 0<sup>m</sup>,75, tambem não carece de obra alguma especial, bem como a corredeira E, cuja minima profundidade é de 0<sup>m</sup>,70.

**Corredeira F:** tem canal no meio e profundidade sufficiente de 0<sup>m</sup>,95.

**Corredeira G:** no lugar denominado os Tres Ilhotas, 1 1/2 kilometro acima do porto do Souza e da barra do ribeirão do Sobradinho do da Agua Branca; á passagem

ahi offerece difficuldade pela presença de um banco de cascalho anteposto aos ilhotas. O canal da esquerda, por onde desce, é estreito e em volta muito forçada, precisando manobrar com destreza para que as embarcações não sejam arrojadas de encontro ao referido banco. Supponho ser melhor o canal da direita, adjacente a um alto paredão de grez, por onde as aguas se encaminharão em condições mais vantajosas para a navegação, segundo uma curva de maior raio. Um muro de pedra tosa partindo da margem obliquo em direcção á parte superior do banco, lançará as aguas para o lado direito dos ilhotas, e ali facilitará passagem mais profunda e de mais facil accesso.

**Corredeira H:** logo abaixo do porto do Souza, tem canal no meio e uma profundidade minima de 0<sup>m</sup>,90; logo após ha uma corva de cascalho, forçando o canal para a direita, mas deixando-lhe bastante largura e profundidade.

**Corredeira I:** pouco profunda (0<sup>m</sup>,60 no minimo) tem canal encostado á direita, mas apertado por cabeços de rocha que convem remover. A desobstrução é alias pequena.

Dahi até o porto do Bom Sucesso, onde ha uma balsa, contam-se as corredeiras assignaladas pelas letras A, B e C (Pl. V), mas todas tem canal praticavel e não tem importancia, dispensando obras para o transitio das embarcações pequenas. É possível que depois de um exame feito com embarcação a vapor se reconheça a necessidade da rectificação do canal em alguma destas corredeiras, mas o que actualmente existe parece-nos sufficiente, dispensando qualquer dispêndio.

O porto do Bom Sucesso á barra do Santo Ignacio, ainda o curso do Parapanema tende para norte, contando-se neste intervalo duas corredeiras, das quaes a designada pela letra E tem canal em curva que convem rectificar, procedendo-se á desobstrução na parte de baixo da referida corredeira, onde ha uns cabeços de diabas.

A **corredeira E (Pl. V)** tem canal no meio, e uma profundidade minima de 0<sup>m</sup>,70 na vazante, mas a passagem apertada entre duas pontas de pedra tem aguas impetuosas que devem difficultar a subida. O alargamento da referida passagem e a diminuição da rampa por meio de uma obra auxiliar, como os diques longitudinaes, podem aqui ser applicados vantajosamente.

Dahi até o porto de Santo Antonio, na estrada para o Rio Novo, onde ha outra balsa, o rio apresenta as melhores condições de navegabilidade, prestando-se desde já a uma navegação por vapor. Um ou outro cabeço, acaso preciso de remover, não constituirá obra de valor.

Até á barra do Taquary é o curso menos tortuoso, as barrancas mais baixas, o leito mais amplo e desimpedido.

Depois cremos á grande volta entre montanhas de grez, que conduz á cachoeira do Jurumirim cerca de 16 kilometros abaixo, onde termina a secção livre e navegavel do alto Parapanema.

Os melhoramentos a effectuar nesta secção são relativamente insignificantes, a navegação podendo desde logo ser estabelecida com pouco dispêndio. Presumimos que, deixando de parte a porção do rio entre a barra do Guarehy e o porto do Bom Sucesso, que de facto é o mais accidentado, e se desvia da direcção geral das communições com a via ferrea Sorocabana; isto é, iniciando-se a navegação do porto do Bom Sucesso, quasi que não se precisa de fazer obra no rio, a não ser o balseamento do canal, ou a rectificação de uma ou outra passagem.

Uma navegação regular, acaso estabelecida nesta parte do rio, interessaria aos municipios de Santa Cruz, Santa Barbara, Rio Novo, S. Sebastião do Tupyro Preto, Rio Verde, e a varios centros de população a pequena distancia do rio, e facilitaria a exportação dos productos da zona fertilissima da serra da Fartura.

Como a direcção do rio nesta parte é de O.N.O. a linha recta que ligar a cidade de Taquary, ou a estação de Itacatuva á villa de S. Sebastião, que é o centro mais importante desta região, correrá parallelamente ao rio e junto delle por cerca da metade da sua extensão; a linha fluvial poderá ser então utilizada com vantagem desde o alto da cachoeira do Jurumirim, a 18 kilometros daquelle centro, até o porto do Bom Sucesso, distante 121 kilometros da referida cidade de Taquary.

Verdade é que a linha Sorocabana avançando para o sertão além do Botucatu, e provavelmente entre as aguas do rio Parão e do Parapanema, correrá parallelamente a distancia de 30 kilometros mais ou menos desta secção navegavel, diminuindo talvez a influencia e as vantagens directas de uma empreza de navegação fluvial, mas ainda assim o aproveitamento da secção navegavel não será destituido de interesse.

Calculamos em 45:500\$000, ou uma média de 250\$000 por kilometro, a despeza necessaria para obras de regularização em alguns pontos, balseamento do canal, e estabelecimento de pequenos postos ou estações com pontes tocas para o embarque e desembarque de passageiros e mercadorias.

### Caracteres technicos da 3<sup>a</sup> secção

Esta secção, com o desenvolvimento de 183 kilometros desde a cachoeira do Jurumirim até o S. Paulo Grande, é quasi totalmente obstruida, por uma serie ininterrompida de saltos e cachoeiras que a tornam impraticavel.

Contam-se nesta secção sete saltos e cento e dezesseis cachoeiras e corredeiras das mais difficeis e perigosas.

Quando desceamos esta parte do Parapanema, as nossas embarcações, por não serem abandonadas, tiveram de ser varadas em terra repetidas vezes, e frequentemente descidas á sirga depois de descarregadas, exigindo esse trabalho demorada manobra, que nem sempre nos deixava fazer mais de 3 kilometros de marcha por dia.

Do Jurumirim á barra do Itararé, quasi que a media distancia do comprehendida secção, o leito do rio é uma verdadeira escada, tantos e tão frequentes são os obstaculos provocados pelos subitos desnivelamentos. O rio corre então por entre muros de altura de 150 a 200 metros com encostas íngremes, alguns delles com as flancas excavadas formando altos paredões, e apertando o leito que não raro se reduz ás proporções de poucas dezenas de metros, sempre tortuosos e inclinados, como que despenhando-se pela encosta da chapada a ganhar a região mais baixa que se aproxima do Paraná. De facto desde o Jurumirim, cuja cotada nivel é de 517 metros até á barra do Itararé, na altitude de 397 metros a distancia directa não excede de 53 kilometros, pelo rio ha um desenvolvimento de 106 kilometros; a differença de nivel é pois de 120 metros, que, distribuida uniformemente, dá uma declividade na razão de 1<sup>m</sup>,32 por kilometro.

Do barra do Itararé para baixo as condições do leito melhoraram consideravelmente, sem alias se prestar á boa navegação. Aos trechos ou estírios de notavel belleza e profundidade, seguem-se outros tantos totalmente obstruidos, dividindo o leito em uma serie de represas mais ou menos extensas, e accumulando nos intervallos grandes obstaculos de difficil remoção.

Do Jurumirim a S. Sebastião do Tupyro Preto (Pl. VIII) ha 45 kilometros pelo rio e apenas 18 em linha recta; contam-se neste intervalo tres saltos e 38 cachoeiras das mais perigosas. O leito do rio é então mais amplo, atingindo



alguns lugares 300 metros de largura, especialmente nos sítios encachoeirados, onde largos diques rochosos, difíceis de rasgar sob a acção das águas, provocam alargamentos pelo ataque constante das margens no tempo das enchentes. Dentre estas cachoeiras e seus citaremos as seguintes:

**Cachoeira da Fúria:** formada por um notável estrangulamento do rio entre dois morros escarpados, onde há apenas estreito corredor de 25 a 30 metros de largura que as águas atravessam com impeto, saindo de uma bacia de 75 metros de largo, para entre duas vezes mais ampla, em que há perigosos redemoinhos. Paredões de grez ao longo da margem esquerda com altura de 30 a 40 metros, circundam esta bacia pelo lado do sul, abrindo-se depois para um terreno mais baixo. Comquanto o canal seja profundíssimo, a navegação ali é muito arriscada, sendo até impraticável na subida, salvo descarrilhando as embarcações e levando-as à sirga.

**Cachoeira da Laranjeira:** entre ilhotas pequenas e no meio de larga bacia pedregosa, é quasi um salto no tempo da vazante, com uma queda de 15,16 em 280 metros de comprimento. A passagem ali só é possível com as embarcações descarregadas.

**Salto das Aranhas:** com tres quedas principaes á pequena distancia uma da outra e intervallos por bacias largas e profundas. A mais importante destas quedas, a que fica mais em baixo, tem uma altura de tres para quatro metros e apresenta um dos mais bellos panoramas deste rio. A anterior consiste num plano fortemente inclinado, muito apertado entre duas grandes rochedos, pelo qual se precipitam as aguas com grande bramido. A queda de cima é antes uma forte cachoeira entre ilhotas e extensos lagos com uma unica passagem praticavel. Entre as quedas extremas a distancia não atinge 1 kilometro, mas ha uma differença de perto de 9 metros, do nivel superior ao inferior. Como as aguas são volumosas e as margens bastante accessiveis, estas quedas representam grande potencia motriz, já em parte aproveitada para fins industriaes. Um engenho de asucar, propriedade do Sr. José Silvano de Carvalho, estabelecido entre a primeira e a segunda queda, é já o início de uma applicação que deve ter largo desenvolvimento.

No salto das Aranhas começa o rio a grande volta para o sul, que o leva a S. Sebastião do Tijero Preto, envolvendo uma porção de terra peninsular com a figura de uma bota, cujo istmo tem apenas 3 kilometros de largo. Esta volta tem 18,530 metros até a barra do ribeiro das Araras, com uma differença de nível de 34%. Acomprehendendo dois saltos e grande numero de cachoeiras.

**O salto da Pirajá:** 1 kilometro abaixo da villa, é uma queda de cerca de 2 metros de alto, apertadissima entre grandes penedos, simulando as aguas correm quasi uniformemente. Estes passos estreitos são então frequentes: cerca de 1 1/2 kilometros abaixo do Pirajá, na barra do corgo do Campanhã, todo o Parapanema, cuja volume é de cerca de 80 metros cubicos de descarga por segundo, passa em apertado canal de pouco mais de 6 metros de largo, mais adiante outro estrangulamento do leito entre morros escarpados reduz a largura do rio a um 20 metros, onde há fortissima cachoeira.

**O salto da Agua do Padre** (Pl. IX): 7 kilometros abaixo do ribeiro das Araras, é uma queda de perto de 4 metros; o rio muda ali bruscamente de direcção para oeste, quasi perpendicular á anterior, descendo, forma no alto larga bacia bastante tranquilla de que escapam agua por estreitos canaes, formando lindas cascatas. O canal mais largo, á esquerda e junto a uma escarpa rochosa, é do mais bello effeito. As nossas embarcações foram ali varadas em terra, e transportadas sobre estivas ao longo de um dos ilhotes onde abrimos picada, obrigando-nos a demorar dois dias.

Cerca de 15 kilometros mais em baixo ha outro salto, cuja passagem consequimos sem tirar as embarcações d'agua, bastando apenas aliviar-as da carga e da tripulação.

Adiante 2 kilometros está a lacia do *Mirante*, com um pittoresco lago subitamente apparecido no meio de um rio de ordinario apertado e íngreme. Após um dedilhado de que o rio atravessa em canal estreitissimo, alarga-se o leito, afastam-se as montanhas, cujas escarpas vêm aliás morrer á beira d'agua, e uma lacia do diametro de 600 metros, com aguas tranquillas e profundissimas, apparece então como um dos mais bellos panoramas.

**O salto do Palmistal** fica 12 kilometros mais em baixo; é a passagem mais diffícil de todo o Parapanema. O rio segue ali a sudoeste, fazendo zig-zag entre montanhas de 50 a 70 metros de elevação. Altos paredões a pouco do lado do sul tornam a margem esquerda quasi inacessivel; na margem direita porém, onde grande lago occupa metade do leito, posta a secco por effeito da vazante, attinge-se o rio mais facilmente. Na extensão de 450 metros em leito rochoso ha duas quedas principaes, a de cima com 67,16, e a de baixo com 15,84, ambas separadas por uma pequena bacia de aguas remanescidas, ambas do mais bello effeito na paisagem circumstante. Para vencer este salto tivemos de varar em terra as embarcações e transportá-las por extensa picada ao longo da margem direita, tal como o descrevemos no capitulo da introdução.

Para baixo do salto do Palmistal as condições technicas do rio melhoram um pouco, sem todavia se tornar favoraveis á navegação, sendo ainda muito repetidas as cachoeiras de diffícil pratica. Até a barra do Itararé ha 24 kilometros pelo rio e contam-se 21 cachoeiras. Morros elevados apertam o leito do rio, que corre estreito entre pedras, mostrando, de quando em vez, lacias mais largas em perfeito contraste com os acanhados destiladores que o rio atravessa.

Do Itararé em diante (Vide Pl. X) o rio ainda melhora; mas, como já o dissemos, sem grande proveito para a navegação, que continua diffícil e perigosa. O leito é na realidade mais amplo, o rio como que duplica de volume, pelo tributo que lhe traz aquelle consideravel affluente, mas, si as cachoeiras são mais espaçadas, os distancias por compridos trechos relativamente bons, os obstructions são ainda tão serios e numerosos que se não deve pensar em aproveitar esta parte do rio.

A cachoeira F (Pl. X), de fronte da barra do corgo d'Anta, a cachoeira do *Jado Boppe*, na barra do ribeiro das Anhumas, o *Salinho* (Pl. XI), a cachoeira A, 3 1/2 kilometros adiante, as indicadas pelas letras C, D, E, logo abaixo da barra do Pinhal, as da *Padre Branca*, do *Tamandá*, bem como a indicada pela letra F, de fronte da barra do rio Pará, são grandes cachoeiras da mais diffícil pratica, representando fortes desmbramentos do leito, provocados por diques de rocha durissima. Na descida do *Salinho*, a mais perigosa destas cachoeiras, quer preloremos uma das nossas embarcações com parte da carga; nas outras, como a do *Jado Boppe* e *Tamandá*, a descida se effectua pouco a gente n'agua a segurar as embarcações, impellido que se despenhassem.

No *Salto Grande*, também denominado dos *Dourados*, 6 kilometros abaixo da barra do Rio Pardo, o Parapanema forma a principio larga bacia tres vezes mais ampla do que a anterior largura do leito, recede ali as aguas do ribeiro dos Bagres e do Rio Novo, pela margem direita, onde ergue-se o porado do Salto, e divide-se em dois braços designes que envolvem a ilha Grande com 1 1/2 kilometros de comprimento, conduzindo o maior ao salto em queda principal com a altura de 9<sup>m</sup>, 5, abaixo da qual se forma profunda bacia, seguida de estreitissimo canal entre altas penedias já no extremo inferior da ilha; e o segundo braço, o da direita, conhecido por

*canal paulista*, mais estreito, porém mais accessivel, apesar da forte caschoira que tem na bocca superior e do grande salto em que termina ao juntar-se com o braço maior.

O Salto, propriamente dito, é uma queda d'agua do mais bello effeito, no tempo da vazante, quando os grandes rochedos, que formam a linha da queda, mostram-se descobertos em pittoresco contraste com os novetos de espuma alvissima que irrompem por uma multidão de canaes de todas as dimensões. Vista de certa distancia, como da ponta rochosa que termina a ilha Grande da parte de baixo, a linha da queda, cujo comprimento é de cerca de 295 metros, simula grande muralha, de altura uniforme, lavada, aqui por possantes jorras d'agua, acollá á direita, por tenues flos de notavel brancura entre as pontas negras de pedra. Na época das enchentes o maior volume d'agua, fazendo desaparecer toda essa belleza de contrastes, lá deixava ao salto um effeito imponente.

O transporte das embarcações, depois de varadas em terra, se effectua com bastante facilidade, ao longo da margem direita, por um curto caminho desde o alto do salto até uma praia arenosa, onde de novo foram lançadas á agua, após rapido calafeto.

Termina aqui a 3<sup>a</sup> secção, a mais diffícil de todo o Parapanema, que nos contentamos em descrever sem propor melhoramento.

#### Caracteres technicos da 4<sup>a</sup> secção

Do Salto Grande ao Tibagy ha em distancia directa 100 kilometros; pelo leito do rio contam-se 141. A queda total do rio nesta distancia é de 50 metros, o que dá uma declividade média na razão de 0<sup>m</sup>,354 por kilometro.

Como já o dissemos, esta secção do Parapanema se caracteriza pelas largas lacias, ou espraíamentos com profundidade insufficiente sobre baixos em que a força das correntes é sempre consideravel. Comquanto esta secção seja mais praticavel do que a anterior e até mesmo já tenha sido utilisada pela navegação nas épocas mais favoraveis de enchente ou de aguas médias, todavia não ainda tantas as cachoeiras, e tão escassas as profundidades em grandes trechos do rio no tempo da vazante, que julgamos não poder ser aproveitada com vantagem sino após dispendios muito avultados.

Contam-se ali 49 cachoeiras, algumas das quaes têm mais de 1 kilometro de comprimento, formando pequenas quedas de diffícil pratica e custoso melhoramento. O rio corre geralmente para o oeste, com algumas voltas para o sul, as quaes alias não lhe dão o extraordinario desenvolvimento que caracteriza a 2<sup>a</sup> secção.

Deixando o salto grande na altitude de 358 metros, corre o rio em leito amplo e sem grandes sinuosidades até a barra do rio das Cinzas, cuja cota de altitude é de 322, na extensão de 64 1/2 kilometros, com uma queda total de 36 metros.

Da barra do rio das Cinzas ao Tibagy torre o rio um tanto para o N. O., forma a sua maior volta para o sul, aproximando-se do curso do Tibagy com que faz junção após 76 1/2 kilometros.

O valle alarga-se agora consideravelmente, nenhuma montanha de elevação notavel, nem de forma caracteristica apparece á margem do rio; barrancas de mediana altura, compridos banhados ou alagadiços por detraz das mesmas



barrancas, orla espessa de muita verga em uma e outra margem, eis, no aspecto geral, o que apresenta esta porção do Paranaquema, cuja média largura é então de 270 metros.

O leito porém asseca-se as mais das vezes, ao dobo desta dimensão, formando espiçados quasi sempre impraticáveis pela escassez do fundo. Nos sitios apertados as profundidades excedem, em geral, de 5 metros, mas os pequenos e numerosissimos canaes, ao travez das referidas lanchas, apenas indicam poucos centímetros no tempo da vassante. De ordinario, no meio desse leito assim ampliado e pouco profundo, surgem ilhas com frondosa vegetação, ora formando numeroso grupo, ora isoladas ou cercadas de cabeços rochosos.

Deixando o Salto Grande, dá o rio pequena volta para o sul, com um desenvolvimento de 5 kilometros até um pequeno ilhotto que fica no mesmo paralelo do Salto. Neste intervalo, cerca de metade da extensão é bastante encaiochada e de perigoso transito. A cachoeira A (Pl. XIII) tem boa passagem no meio 1<sup>o</sup>, 10 de profundidade, mas bastante difficil por causa da velocidade das correntes e pela sinuosidade do canal. A cachoeira B, 1 1/2 kilometro mais em baixo, é ainda mais perigosa por serem as suas aguas muito agitadas, tornando a passagem pelo canal mais largo incerta e arriscada. A cachoeira C é mais moderada, entretanto o canal é ainda tortuoso entre rochedos, exigindo serio cuidado na descida. D'ahi á Ilha Grande ha 8 kilometros; o rio depois do correr a poente faz nova volta ao sul, declinando um tanto para sudoeste, com largura média de 150 metros e profundidade de 2 a 3 metros nos trechos melhores. As cachoeiras D, E e F, todas tem canal, cujo maior defeito é ser em volta: na primeira o dique rochoso aguçado da passagem muito encostada á barranca da direita; na segunda o canal desceve verdadeiro semi-circulo por uma recontração da margem esquerda; na terceira porão o canal é em recta e mais proximo da outra barranca; em todas a minima profundidade encontrada foi de 0<sup>o</sup>,90.

No canal entre a Ilha Grande e a margem direita ha tambem uma cachoeira com canal praticavel no tempo da vassante, com a minima profundidade de 0<sup>o</sup>,90, mas exigindo muito cuidado da parte dos praticos, por ser extensa e o seu canal tortuoso entre baixios.

Da Ilha Grande ao alto das Tres Ilhas, ha cerca de 14 kilometros do rio relativamente bons em que se notam apenas os baixios, acima da barra do ribeiro do Coimbra, com a minima profundidade de 0<sup>o</sup>,60, e as cachoeiras H e I, todas praticaveis, tendo porém a ultima a escassa profundidade de 0,40.

A cachoeira das Tres Ilhas é uma das mais serias desta parte do rio. Algumas ilhas, das quaes a maior tem cerca de 1 1/2 kilometro de comprimento, repartem o rio em varios braços, com agua insufficiente no tempo da vassante. O maior por onde descemos, á esquerda, representa quasi que uma só cachoeira na extensão de cerca de 2 kilometros, offerecendo perigosa passagem com 0<sup>o</sup>,40 de profundidade minima.

Das Tres Ilhas para baixo são mais frequentes os grandes baixios e os espiçamentos. A cachoeira A (Pl. XIV) é um exemplo frizante neste caso; o rio toma para o norte, alarga-se até 700 metros, e por entre rochedos reparte as aguas sem deixar canal seguido. Para passar essa cachoeira faz-se mister dettar a gente na agua, e segurar as embarcações para diminuir os choques de encontro ás pedras do fundo, e impedir que se precipitem. A menor profundidade ali encontrada foi de 0<sup>o</sup>,50.

Na cachoeira B, logo abaixo, ha duas pequenas ilhotas adjacentes á margem direita, mas a falta de canal torna muito difficil a descida, que se effectua em zig-

zag e em sentido transverso á corrente, 0<sup>o</sup>,50 foi a menor profundidade ali encontrada.

D'ahi á barra do rio do Pary ha 11 kilometros, dos quaes 8 até em frente do ribeiro do Raposo são mais favoraveis; as cachoeiras C e D, ali existentes, tendo canal praticavel e de facil descida. A parte restante é totalmente obstruida.

A cachoeira F, na barra do Pary, é quasi um salto, não tem canal praticavel. As embarcações têm de ser ali de todo descarregadas e arrastadas por um estreito braço, quasi secco, até ganhar rio mais desimpedido.

Entre esta ponte e o ribeiro dos Patos ha um curto trecho limpo, mas logo após a cachoeira G, cuja minima profundidade é de 0<sup>o</sup>,80, e em seguida á da barra das Cinzas, cuja passagem é perigosissima, deixam o rio quasi intransitavel.

Da barra das Cinzas para baixo o rio alarga-se muito, e no tempo da vassante quasi não deixa canaes entre os baixios e lagueados que invadem grande extensão do leito.

As cachoeiras C, D, E, F, G, H (Pl. XV) são todas de difficil accesso e sem canal determinado, como a grande cachoeira do Rio Funda, que é a mais difficil e importante da secção. Por espaço de 5 kilometros o rio, com 500 metros de largura mais ou menos, comprehendendo muitos ilhotes, apresenta uma serie de quedas, de diques rochosos, e de extensos baixios, onde não ha canaes, nem mesmo para canoas. No extremo inferior desta cachoeira toma o rio a direcção norte, em angulo recto com a anterior direcção, e por cerca de 12 kilometros corre bonangoso em leito da largura média de 225 metros, perfeitamente desimpedido. Depois segue-se a grande cachoeira dos Bugios com cerca de 1 kilometro de extensão, com perigosa passagem que só se effectua após alívio de meia carga e com toda a gente na agua. Mais em baixo, cerca de 4 kilometros, ha outra perigosa cachoeira, formada por dois grandes lagoados que se projectam de ambas as margens, deixando no meio canal profundo, mas terrivel pela presença de redonhinhos que apparecem em baixo. Após esta cachoeira seguem-se os baixios, que precedem por 3 kilometros as corredeiras da Ilha Santa Cruz, onde aliás se encontram passagens no braço adjacente á margem esquerda.

D'ahi ao Tibagy, passando pelo porto da fazenda das Anhuemas e pela foz do rio Capivara, a não serem alguns baixios de pouca importancia, só se encontra a cachoeira que precede a barra do Tibagy, na parte superior de uma ilha que ali ha, dividindo o rio em dois braços iguaes. Esta cachoeira tem passagem em qualquer dos braços, mas na vassante é pouco profunda, e torna difficil a descida, que é ingreme e sinuosa.

Como não supponho esta secção aproveitavel á navegação, nada apontamos com relação ao seu melhoramento.

#### 5<sup>a</sup> secção, sem caracteres technicos, descripção das cachoeiras, melhoramentos

A 5<sup>a</sup> secção, a mais extensa e a que, por suas condições de navegabilidade e importancia quanto ás communições para o interior do paiz, merece mais demorado e minucioso estudo, tem entre os seus extremos, em distancia directa, 185 1/2 kilometros, e pelo curso do rio 227.

O rio segue em geral de leste para oeste, a largura média do leito é de 250 a 300 metros, augmentando por excepção a 600 ou 1.000 nos sitios em que comprehende ilhas. As profundidades, excepto nas cachoeiras e baixios em que a sonda accusa menos de metro no tempo da vassante, são em média de mais 2 metros.

A queda total da secção é de 40<sup>o</sup>,7, que, uniformemente distribuida, dá uma declividade média na razão de 0<sup>o</sup>,219 por kilometro, e que seria das mais favoraveis sob o ponto de vista tecnico, si, na realidade, o leito não mostrasse notaveis desigualdades, subitos desníveis formando cachoeiras.

A velocidade das correntes é, em média, de 3 a 4 kilometros, mas nas cachoeiras ella asseque, muitas vezes, a 11 kilometros por hora.

O leito do rio pôde ser tomado como em estado permanente. As margens, constituidas de argilla vermelha e dura, com elevação de 3 a 4 metros sobre o nivel mais baixo da vassante, raro soffrem modificações por influencia das enchentes. Grand-banhamos, agora mais extensos do que na secção anterior, apparecem por curtos intervalos em ambas as margens, communicando-se com o rio por pequenas aberturas. As ilhas surgem aqui em maior numero, algumas com mais de 2 kilometros de comprimento, outros formando grupos no meio de largas lacias, de ordinario, pedregosas e com profundidade escassa. Na metade inferior da secção, onde o grez e os schistos formam barrancas altas, apparecem, logo após estreitamento do leito, lacias mais extensas com bancos de cascalho e areia em grande corva, ou rodeando ilhas de caracter permanente.

Comquanto a secção seja em grande parte desimpedida, são ainda consideraveis os obstáculos que exigem demorado exame e hão de acarretar grandes despesas para sua remoção. No obstante isso, a navegação já vai se utilizando desta parte do rio, que ainda em mais rigorosa baixa permitta o transito de embarcações, como as grandes canoas ou boteões usadas pelos negociantes da colonia Italay, os quaes, calando no maximo 0<sup>o</sup>,45 a 0<sup>o</sup>,60 com carga, são todavia obrigados a baldeações em tres ou quatro pontos do rio.

Estas embarcações navegam a remo na descida, mas na subida empregam de preferencia o varejo, sem jinais se servirem de vela.

Passemos á descripção mais minuciosa da secção, cujas cachoeiras merecem especial estudo.

Partindo da barra do Tibagy com rio largo de 350 metros e profundidades de 2 a 5 metros ao longo do canal, pôde-se navegar até proximo á barra do Laranja Doe, por mais de 24 kilometros sem difficuldade; apenas em duas pequenas corredeiras onde o canal corre tortuoso se fará alguma desobstrução no intuito de rectificar as passagens existentes. Na vassante extraordinaria de 1886, quando examinámos esta parte do rio, a sonda accusava 1<sup>o</sup>,10 de profundidade minima na primeira destas corredeiras, pouco abaixo da barra do Tibagy, e 0<sup>o</sup>,90 sobre o dique rochoso que constitue a segunda, situada acima do Laranja Doe. Outras pequenas corredeiras existem ainda neste trecho, mas todas com bom canal e não carecendo de melhoramento.

Cachoeira do Laranja Doe, defronte da barra do rio do mesmo nome (Pl. XIX): tem ali o rio a largura de 600 metros, formando vasta bacia com bancos de cascalho e areia no meio e atavessada por varios cordões rochosos que determinam sensivel desnívelamento do leito no tempo da vassante. O canal mais praticavel corre adjacente á margem esquerda, junto da barranca, e por baixo de algumas arvores pendidas sobre as aguas. Este canal, cuja profundidade vem decrescendo de cima para baixo, de 2<sup>o</sup>,60 a 0<sup>o</sup>,60 n'uns baixios que precedem a entrada da corredeira, tornam a augmentar até o maximo de 2<sup>o</sup>,50 no meio, descendo depois ao minimo de 0<sup>o</sup>,90 sobre o ultimo travessão e na passagem mais difficil.

A desobstrução e preparo deste canal não serão dispendiosos. Um muro de enrocamento paralelo á barranca da esquerda, feito com a pedra extrahida do leito do



rio, deixando um canal de 16 metros, que poderá alargar-se ao dobro na boca superior, eis o que convém ali fazer para melhorar a passagem. Para encaminhar maior volume d'agua para o canal, assim preparado, talvez se reconheça a conveniência de prolongar o muro de enrocamento um pouco mais para cima e em sentido obliquo á corrente, mas é preciso áttender só áps ao melhoramento da passagem.

Proseguindo rio abaixo, e após 4 kilometros de boa navegação em canal profundo de 1<sup>o</sup>,80 a 5<sup>o</sup>, chega-se á *corredeira do Tibiroto Veredillo*, designada, na planta pela letra B. Um dique rochoso na direcção nordeste, sobre o qual indica a sonda uma profundidade minima de 0<sup>o</sup>,70, forma ali a *corredeira* que e aliás pequena, e offerece boa passagem, consistindo o seu melhoramento na extração de alguns metros cubicos de pedra que permitam alargar o canal.

A *cachoeira da Capivara*, que fica um pouco mais em baixo, é um dos pontos mais difficeis na navegação desta parte do Parapananema. No tempo da vassante as embarcações ali passam á sirga, aliviadas de toda a carga e da tripulação. Uma canal de gréz vermelho, durissimo, de gréz muito fina, forma um largo travessão quasi de leste á oeste, obliquo á direcção do rio, dividido então em dois braços desiguais pela presença de um ilhote de cerca de 200 metros de comprimento. Da ponta superior do ilhote prolonga-se extenso lagoado, coberto de *varizella*, até ligar-se ao dique rochoso que branca o braço maior, onde ha quasi um salto de perto de 1 metro de altura. O braço menor do lado paulista é o unico praticavel. O lagoado de gréz vermelho, quasi de nivel, com par tes apumadas, simulando extensa casc, produz a larga vertida de braço ao minimo de 15 metros na boca superior por onde as aguas correm com grande impetuosidade em plano fortemente inclinado.

O melhoramento desta cachoeira exigirá larga desobstrução principalmente, e algumas obras complementares no intuito de guiar melhor as aguas.

O canal deverá ser então rasgado até 16 metros de largo, atacando-se de preferencia o grande lagoado em forma de cas, e prolongando a desobstrução para cima, afim de alargar a rampa e modular a faga da corrente.

O volume de pedra a extrahir, que calculamos em cerca de 600 metros cubicos, poderá então ser empregado na construção de um muro de enrocamento, apoiado na direita e estendendo-se para cima obliquamente á corrente, no intuito de desviar para o canal melhorado um maior supprimento d'agua. No obstante este melhoramento, presumimos, todavia, que a súbita de vapores ou de qualquer outra embarcação não poderá ter lugar sem o auxilio da sirga, ou por qualquer systema auxiliar.

O canal natural, para quem vem descendo o rio, corre muito proximo á margem direita e approxima-se da bocca do canal paulista com a profundidade minima de 0<sup>o</sup>,90. Effectuada a desobstrução a profundidade poderá attingar o dobro daquelle cota; mas passada a cachoeira o restante do canal entre o ilhote e a margem direita poderá ficar com a profundidade actual de 0<sup>o</sup>,80.

Proseguindo rio abaixo em trecho desimpedido, passa-se á *corredeira das Anhuas*, onde ha uma pequena ilha adjacente á margem esquerda, seguida de um pequeno banco de cascalho; o canal não offerece difficuldade, indicando a sonda a minima profundidade de 1<sup>o</sup>,30 sobre cascalho.

Logo após apparecem alguns baixios por cerca de 2 kilometros, mostrando a linha do canal á margem direita profundidade de 0<sup>o</sup>,65 no minimo. Mais abaixo está a *corredeira denominada do Pau*, cuja passagem se effectua em diagonal da margem esquerda para a direita, indicando a sonda não menos de 3 metros de fundo. Para a rectificação do canal convem remover ali alguns cabeços rochosos sobre o travessão e guiar melhor as aguas.

A *cachoeira do Pacú*, 6 kilometros abaixo da precedente, é de diffidil pratica no tempo da vassante. O rio tem ali largura dupla, extensos baixios occupam todo o leito e vão terminar embaixo num pequeno ilhote precedido de extenso banco de cascalho. O canal que sondamos, corre junto á margem direita, e, por cerca de 1 kilometro, mantinhm-se as profundidades acima de metro, descendo por excepção ao minimo de 0<sup>o</sup>,60. A cachoeira propriamente dita fica entre o ilhote referido e a margem paulista com canal estreito e obstruido, aguas correntissimas e pouco profundas até o minimo de 0<sup>o</sup>,40 sobre cascalho e areia, já na bocca inferior. O melhoramento desta cachoeira consistirá antes de tudo na desobstrução do canal e ao longo da margem direita, onde, segundo calculamos, se poderia extrahir cerca de 300 metros cubicos de pedra, os quaes serão utilizados na construção do muro de enrocamento formando diques longitudinaes na parte fronteira á ponta inferior do ilhote, com o intuito de elevar o nivel das aguas neste ponto.

Da cachoeira do Pacú até a da Laranjeira, por cerca de 12 kilometros, corre o rio desimpedido com uma média largura de 350 metros e profundidade nunca inferior de 1 metro na linha do canal.

A *cachoeira da Laranjeira* é uma das mais difficeis de toda a secção e o seu melhoramento exigirá grande dispendio. O rio corre agora a N. 15° O. e é então cortado por largos travessões rochosos em que ha duas quedas principais, em que a altura de pouco menos de kilometro. Mais de duas terças partes do leito fica em seco no tempo da vassante, correndo as aguas em canal estreito e pedregoso adjacente á margem direita. Das duas quedas principais, a de cima é antes uma *corredeira* onde as aguas se encaminham bem, carecendo apenas de regularização, a qual consistirá no alargamento da passagem até 16 metros e na construção de muros longitudinaes de enrocamento que guiem as aguas na direcção rectificada do canal.

A segunda queda (Pl. XX), mais extensa e muito mais consideravel, é quasi um salto na época da vassante, correndo ali as aguas violentas e revoltas entre paredos rochosos. O grande lagoado, que se projecta da esquerda e cujo comprimento é de cerca de 500 metros, apresenta no meio, em sentido longitudinal, um sulco um tanto profundo, que na parte inferior se bifurca em dois galhos. A pouca agua que por ali se encaminha torna entretanto possivel e até facil a descida das embarcações até o ponto da bifurcação; mas deste ponto em diante o pequeno volume d'agua, dividido, se torna insufficiente em qualquer dos dois galhos; então as embarcações têm de ser descarregadas em parte, para descerem com a tripulação dentro d'agua. A solução que julgamos razoavel para o melhoramento desta parte da cachoeira, consistirá na abertura e alargamento daquelle primeiro sulco, dando-lhe uma largura de 16 metros atravez do grande lagoado. Este canal representará um corte em rocha na extensão de 300 metros, 1<sup>o</sup>,5 de profundidade a contar da superficie do lagoado, com um volume total de 17.200 metros cubicos, dos quaes cerca de duas quintas partes, ou 2.880 metros cubicos, terão de ser extrahidos difficamente. O logar é para isso muito favoravel. As pedras extrahidas do novo canal serão então empregadas na construção de um muro de enrocamento que, partindo da margem direita do mesmo canal e do lado de cima, prolongue-se obliquamente á corrente, o quanto baste para desviar maior volume d'agua para a nova passagem.

A *cachoeira do Rebojo*, pouco mais de 1 kilometro abaixo da precedente, no fim da volta que leva o rio para norte, é uma das mais perigosas da secção. O leito do rio está ali, em sua maior largura, obstruido por grandes lagoados, o canal existente é assaz profundo, mas, quer descendo, quer subindo, a passagem é muito diffidil e arriscada não só pelo forte desnivelamento manifestado na parte superior,

onde as aguas correm apertadas entre dois espigões rochosos, como pelas voltas muito apertadas em que o governo das embarcações é bastante penoso. No esdopo desta cachoeira (Pl. XX) o lagoado, designado pela letra m, que occupa cerca de duas terças da largura do rio, forma uma especie de represa de grande profundidade, onde se encerra todo o rio, que apenas escapa pela estreita abertura n, formando então a primeira queda. Após esta passagem, o canal mais praticavel contorna o dito lagoado e vai desembocar no ponto r, onde as aguas ainda correm revoltas, bem que com sufficiente profundidade. Passada a ponta de cascalho e areia na margem do sul, volta o canal á esquerda, indo correr entre dois grandes lagoados, encetando trecho mais desimpedido.

Para melhorar esta cachoeira ainda será preciso rasgar um canal directo ligando a bocca superior ao fim da minima sonda no ponto r, fazendo um corte no lagoado de perto de 100 metros de comprimento, 16 de largura e profundidade minima de 1<sup>o</sup>,5 a contar da superficie do dito lagoado, com um volume total de 2.400 metros cubicos.

Dali aos rapidos de *Santo Ignacio* é o rio desimpedido e bastante profundo. Os rapidos de *Santo Ignacio* representam um extenso trecho do rio, de cerca de 21 kilometros até a barra do Pirapó, da mais diffidil navegação. Baixios successivos, grossos travessões rochosos occupam quasi toda o leito, a intervallos curtos, atravez dos quaes nem sempre ha canal praticavel. O leito do rio assume ali a sua maxima largura, cerca de 1.000 metros, abrangendo numeroo grupo de ilhas. De frente da barra do *Santo Ignacio* a largura de um dos terços maiores é de 645 metros; mas as profundidades são ao contrario muito escasas, e o transito diffidil no tempo da vassante. Acima da barra mencionada ha, pelo menos, seis travessões onde a sonda accusa, em canal tortuoso, menos de 1 metro de profundidade; abaixo deste ponto até o Pirapó ha dezoito nas mesmas condições, com um fundo minimo de 0<sup>o</sup>,60.

Para o melhoramento desta serie de cachoeiras a desobstrução deverá ser praticada em larga escala, o balisamento do canal assumido após minuciosa escolha das melhores passagens, deixando o mais aos cuidados de uma praticagem bem estabelecida. Um orçamento das obras requeridas para este melhoramento não pode ser apresentado sem proceder exame mais minucioso deste trecho do rio, o que não foi dado effectuar, attento ao limitado tempo de que podiamos dispor. Estimamos o volume de desobstrução de toda essa travessia encabeçada em 4.500 metros cubicos, o que equivale a extrahir uma media de 200 metros cubicos em cada cachoeira onde se abrir um canal de 16 metros de largura, 0<sup>o</sup>,60 de profundidade, e comprimento de 20 metros, adicionando-se ainda ao todo 25 % para a limpeza dos sitios intermediarios.

A *corredeira do Saran-Grande*, pouco abaixo da fax do Pirapó, é formada por um travessão de cascalho duro projectado de um ilhote baixo adjacente á margem esquerda. O canal ali passa muito encostado á barreira da direita, com a minima profundidade de 0<sup>o</sup>,50, a qual, para ser augmentada, torna necessaria a construção de um muro de enrocamento partindo da esquerda, em sentido transversal, concentrando as aguas para aquelle lado.

A *corredeira de Pedregulho*, logo após a grande volta que faz o rio para o sul, é formada por um dique rochoso na direcção N. N. O., seguindo o rio a sudoeste. Ha nesta cachoeira varias passagens com boa profundidade, mas o canal sendo sinuoso e em diagonal, torna arriscada a descida das embarcações. Deve ser preferida a passagem da esquerda, para onde as aguas se encaminham melhor e entre o volume de pedra a extrahir do leito, segundo calculamos, importará em cerca de 800 metros cubicos.



A *cachoeira da Serra do Diabo* é a última das mais difíceis do Paranapanema. O rio ali apresenta dois braços, dos quais o melhor é o da esquerda até o extremo inferior da grande ilha que tem o mesmo nome. Um largo dique de diatase produz a *cachoeira*, que accusa forte desnívelamento no tempo da vazante.

O canal desse pelo braço supra referido até em frente da ponta da ilha; d'ahi, cortando o rio em diagonal e através de varios cabeços rochosos, busca a unica passagem praticavel à direita, que é um canal estreito, sinuoso e íngreme. As nossas embarcações, quer subindo quer descendo, ali passaram sem perigo e sem precisar descarregar.

Para o melhoramento desta *cachoeira* ha necessidade de rasar um canal de cerca de 100 metros nas dimensões adoptadas e extrahir proximaente 1.200 metros cubicos de pedra.

A *corredeira do Estreito* apresenta duas quedas principais: a de cima tem passagem profunda, que apenas carece de rectificação com a remoção de alguns cabeços rochosos; na segunda ha canal também profundo, porem muito agitado. Retiradas d'ahi algumas pontas de pedra que provocam aquelle jogo de aguas, o canal se torna accessivel a qualquer embarcação.

Da *corredeira do Estreito* à barra do Paranapanema o rio é desimpedido e a navegação pôde-se desde já effectuar nas melhores condições.

#### Do tipo dos melhoramentos propostos

O tipo dos melhoramentos que julgamos mais adequados para a navegação do Paranapanema tem as seguintes bases:

- 1.º Alterar o menos possivel as condições naturaes do rio;
- 2.º Modificar o quanto se puder o systema de navegação, para adaptal-o ás feições peculiares do mesmo rio.

Em consequencia propomos e projectamos estes melhoramentos, dentro dos seguintes limites: largura dos canaes a abrir 16 metros, profundidade minima no tempo da vazante 0,70, velocidade maxima nas *cachoeiras* 10 kilometros por hora.

Os vapores deverão ser do mesmo tipo adoptado para a navegação do Mogy-Guaçu, roda à popa, calado de 0,70, largura inferior 5,50, comprimento menor de 25 metros, dispondo de machinas capazes de desenvolver até 7 kilometros por hora quando rebocarem lanchas carregadas contra correntezas do limite acima indicado. Estas machinas ao desenvolver esta força não farão mais de 38 rotações por minuto. Para tornar mais segura a subida dos vapores nas *cachoeiras* em que aquelle limite fór excedido, adaptal-se-lha á proa de cada vapor um guincho especial, movido pelo vapor da machina, mordendo uma cadeia solta ao longo da *corredeira*. Esta cadeia, firmemente presa na parte superior da *cachoeira*, termina em baixo por uma corrente mais fina que se prende a uma pequena boia.

No acto de subir toma-se esta extremidade da corrente com um *croke*, e passando-a ao guincho que se faz funcionar immediatamente, pôde-se imprimir ao vapor a velocidade de 3 kilometros por hora nas mais fortes correntezas.

Quando se tratar de uma *corredeira* em curva, onde ha já duas ou mais cadeias, toma-se a extremidade da segunda antes de se lançar a agua a primeira.

Para melhoramento das *cachoeiras*, além dos trabalhos de desobstrução, se adoptará a construção de muros toscos de enrocamento, ou estacadas, já no fechamento dos pequenos braços, já como diques para encaminhar as aguas, já finalmente

como portões, provocando estreitamentos que produzam elevação do nível nos pontos em que isso fór mister. Estas obras deverão ser construidas com as pedras do leito do rio proveniente do arrastamento de rochedos que embarcam o canal, ou com material que se puder extrahir das margens vizinhas, principalmente madeira, que é um dos mais abundantes.

#### Do preço das unidades da obra

Os trabalhos de melhoramento de rios até agora executados em varios pontos do Imperio, digito dos moldes que adoptámos e de accordo com o mais moderno systema de navegação interior, nos forneceram já elementos positivos para orçamento das obras no Paranapanema, as quaes se adaptam ao tipo das que foram propostas pelo fallecido engenheiro William Minor Roberts, nosso mestre de saudosa memoria, para o rio S. Francisco.

Segundo dados colhidos durante tres annos nas obras para melhorar este rio, sob a habili direção do engenheiro Antonio Placido Peixoto de Amarante, os preços compostos das unidades da obra constam do seguinte quadro:

N. DE ORDEM	DESIGNAÇÃO	DETALHES	QUANTIDADES		PREÇOS	
					POR UNID.	
					COM. EST.	COM. G.
1	Extração de 1 metro cubico de terra d'agua.....	Jornais de carpinteiros, etc.....	3,30	3000		
		Ferrarias, operarias, etc.....	1,30	1800		
		Dynamite.....	0,243	2000		
		Explosivos.....	1,00	800		
		Explosivos.....	1,00	800		
		Candias em talao.....	1,00	800		
		Cia e alho.....	0,243	2000		
		Carro.....	5,00	200		
		Acc para locat.....	0,203	820		
		Eventuais.....	30 %	2500	11832	
2	Levantamento e transporte de 1 metro cubico de pedra no rio.....	Jornais de remadores.....	4,85	1800		
		Idem de operarias.....	1,30	1800		
		Eventuais.....	30 %	2500	9800	
		Jornais de carpinteiros, etc.....	3,30	1870		
		Idem de outras operarias.....	1,8	1870		
		Dynamite.....	0,138	1800		
		Pólvora.....	0,138	1800		
		Explosivos.....	1,00	800		
		Explosivos.....	1,00	800		
		Carro.....	5,00	200		
3	Extração de 1 metro cubico de pedra em seco.....	Acc em terra.....	0,203	820		
		Eventuais.....	30 %	2500	6080	
		Jornais de remadores.....	4,85	1800		
		Idem de outras operarias.....	1,30	1870		
		Eventuais.....	30 %	2500	7500	
		Transporte de 1 metro cubico até 1.000 metros.....	1	9000		
		Mão d'obra.....	5 %	6000	9542	
		Transporte de 1 metro cubico até 1.000 metros.....	1	9000		
		Mão d'obra.....	5 %	6000	9542	
		Transporte de 1 metro cubico até 1.000 metros.....	1	9000		
4	Transporte de 1 metro cubico de pedra em seco, com preço da extração e transporte por agua.....	Preço da extração.....	1,00	6000		
		Transporte até 1.000 metros.....	—	7500		
		Mão d'obra.....	5 %	325	15316	
		Preço da extração.....	1,00	6000		
		Transporte até 1.000 metros.....	—	7500		
		Mão d'obra.....	5 %	325	15316	
		Preço da extração.....	1,00	6000		
		Transporte até 1.000 metros.....	—	7500		
		Mão d'obra.....	5 %	325	15316	
		Preço da extração.....	1,00	6000		

D'onde se deprehe que a extração e transporte de um metro cubico de pedra na agua custa no rio S. Francisco 209224; a extração de 1 metro cubico em seco, sendo o transporte por agua, 145587; enrocamento com pedra de desobstrução 95472 e com pedra extrahida em seco 155316.

O engenheiro W. Loyd, propondo melhorar os rios Itahy, Iruheima, Brilhante, etc., adoptou os seguintes preços:

Limpar o rio de arvores cahidas, por metro corrente.....	15000
Extração e transporte de um metro cubico na agua.....	205000
Enrocamento em diques.....	205000

Considerando que os melhoramentos a effectuar no Paranapanema em pontos muito afastados das mercados, devem acarretar grande despesa de transporte, e não ser que, como é de supôr-se, este melhoramento só se execute depois de atingir-se via-ferrea Sorocabana o seu ponto objectivo na barra do Tibagy, os preços de unidade de obra não podem ser inferiores aos obtidos no rio S. Francisco. Além disso os salarios na provincia de S. Paulo são de ordinario mais altos do que nas provincias do norte; enquanto no rio S. Francisco se consegue operarios a salario de 800 rs., até o maximo de 13200, em S. Paulo difficilmente se os poderá engajar a 2500, principalmente para um trabalho especial, sujeito a accidentes e em lugares muito distantes dos centros populosos.

Em consequencia adoptamos os seguintes preços:

N. DE ORDEM	DESIGNAÇÃO	PREÇOS POR METRO	
		COM. EST.	
		COM. G.	COM. G.
1	Limpeza dos rios, corte de arvores, etc.....	18000	
2	Extração e transporte de pedras n'agua.....		210000
3	Extração e transporte de pedras em seco.....		150000
4	Enrocamento com pedras de desobstrução.....		190000
5	Enrocamento com pedras extrahidas em seco.....		150000
6	União telegraphica.....	34000	

#### Do orçamento das obras propostas para a 5.ª seção

Para o melhoramento da 5.ª seção do Paranapanema aqui apresentamos o seguinte orçamento approximado das obras propostas:

Da barra do Tibagy até o alto da <i>cachoeira</i> do Laranja Doce.....	4.800.000
Melhoramento das <i>cachoeiras</i> do Laranja Doce e do Ribeirão Vermelho.....	12.600.000
Idem da <i>cachoeira</i> da Capivara.....	30.400.000
Idem da <i>cachoeira</i> do Pacu.....	10.200.000
Idem da <i>cachoeira</i> da Laranjeira.....	97.200.000



Melhoramento da cachoeira do Belego.....	61:6008000
Idem dos rápidos de Santo Ignacio.....	203:7508000
Idem da corredeira do Saran-Grande.....	3:0008000
Idem da cachoeira do Petregulho.....	19:2008000
Idem da cachoeira da Serra do Diabo.....	40:8008000
Idem da corredeira do Estreito.....	11:9008000
Balsamento do canal, collocação deapparehos, correntes.....	50:0008000
Summa.....	536:4708000
Eventuaes 20 % , e administração 20 %.....	160:8518000
Importancia da linha telegraphica.....	87:3958000
Idem de uma lancha a vapor destinada a auxiliaar os trabalhos de construcção.....	25:0008000
Total.....	809:4168000

Como estas obras têm de ser effectuadas em uma região deserta, onde não ha recursos que devem allí chegar atravessando grande distancia, e attendendo-se a que o pessoal para as obras não será facil de reunir sem salario relativamente avultado, ajuntai algumas verbas que parecem exageradas, mas que na realidade o não são; além disso o prazo para a execução das obras, sendo de tres annos, o que aliás não se pode ter como definitivo si se considerar que ellas só poderão ser effectuadas na época da extrema baixa das aguas, em periodo curto em cada anno, além de outros muitos empecilhos tão communs aos trabalhos desta natureza em um sertão deserto, se ha de ver que estas verbas não estão acima do que é razoavel para levar por diante tão grande empresa.

Sendo a extensão da secção de 227 kilometros, o dispendio de 809:4168000 dará uma media na razão de 3:5658700 por kilometro de rio, que pouco differe da media obtida no melhoramento do rio Mogy-Guaçu pela Companhia Paraita. Este rio, para o melhoramento de uma secção de 218 kilometros, onde foram desolstruidas sete grandes cachoeiras, despendeu aquella companhia cerca de 700:000\$, o que equivale a um dispendio uniforme de 3:2118000 por kilometro de via fluvial. No Paranapanema, porém, muito mais distante do que o Mogy-Guaçu dos centros populosos, o preço kilometrico deve ser mais avultado, e ainda por isso supponho não ser exagerado o orçamento proposto para o melhoramento daquelle rio.

#### Da organização da planta geral dos estudos do rio Paranapanema

No organização da planta geral dos estudos do Paranapanema, que precede no mappa junto ás plantas parciais do rio, varios elementos entraram em contribuição, como passamos a relatar: os estudos, feitos pela team exploradora ao longo do curso do rio, executados a bussola, micrometro de Louyet e tambem com o compito do tempo e avaliação da velocidade da marcha nos pontos em que isso se tornou possível, forneceram os elementos principaes para o traçado do rio, que foi levantado detalhadamente desde a barra do Itapetininga até ao Paraná. Sendo o rio muito acidentado, o processo do levantamento tinha de estar adstricto a uma infinidade

de circumstancias occorrentes, obrigando a cada passo a alterar o systema de trabalho, a modifica-lo pelo modo mais conducente com os caracteres do rio. Nos pontos mais importantes demorava-se a marcha da expedição para proceder a estudos mais minuciosos. As sondagens, tomadas com a devida regularidade ao longo do rio, com excepção apenas daquelles sitios totalmente impraticaveis, importam em uma grande cópia de dados do maior alcance. Todos os canaes praticaveis nas cachoeiras ou susceptiveis de melhoramento, foram sempre sondados. Secções transversaes nos sitios mais favoraveis nos davam os elementos para determinar o volume do rio, repetindo-se sempre esta operação em fidos e afluentes consideraveis. Para isso eram as sondagens effectuadas de metro em metro ao longo de um fio graduado, cuja direcção ou orientação se mantinha normal ao curso do rio, tomando-se nota da natureza do fundo e medindo-se as velocidades por trechos das ditas secções com o molinete de Woltmann.

Em cada pouso, montava-se pequeno observatorio meteorologico com um barometro de Fortin, aneroides, thermometros livres e psychrometro, determinando-se a differença de nivel entre a cuba do barometro e o nivel d'agua, e procedendo-se a observações regulares quer durante o dia, quer durante parte da noite. Em Itapetininga deixamos montado outro observatorio, com igual numero de instrumentos e que funcionou regularmente durante mais de cinco mezes sob a direcção do Sr. Pedro A. de Azevedo Marques. O nivelamento barometrico do rio foi por este modo effectuado. Nos saltos e cachoeiras mais importantes, além da planta especial, procedia-se a um nivelamento com o nivel de Gurley, e as mais das vezes com um pequeno clinometro.

Para a determinação das posições astronomicas levavamos um theodolito de Cassella, approximado até 30" de grau e dous chronometros regulados no Imperial Observatorio do Rio de Janeiro. Deste trabalho apenas conseguimos a determinação de algumas latitudes: ficando as longitudes prejudicadas pelo irregular funcionamento dos chronometros, dos quaes um parou logo em media viagem pelos repetidos choques e abalos das embarcações na navegação accidentada e o outro que logrou voltar ao Rio de Janeiro, manifestou desarranjo e differença muito irregular na marcha.

Na determinação das latitudes usavamos de preferença as observações de distancias zennithaes do sol, e na determinação da declinação da agulha o methodo das alturas correspondentes.

Deixando a via fluvial na barra do Tibagy, viamos vagarosamente levantando a planta por *caminhamento*, desde aquelle ponto do rio até a ponta dos trilhos da linha ferrea Sorocabana, na estação do Laranjal. Este trajecto achá-se indicado na mencionada carta, bem como muitos outros effectuados pela commissão em época posterior, os quaes por mais de um motivo servem de contra-prova ao trabalho effectuado pelo rio. O engenheiro Francisco de Paula Oliveira levantou a planta do trajecto que fez da villa de S. Pedro ao Tijucu Preto, passando por Santa Cruz, e do Tijucu Preto ao Espírito Santo do Turvo, passando por Santa Barbara. O engenheiro Luiz Felipe Gonzaga de Campos em excursões geologicas percorreu grande parte do valle acima do Tijucu Preto, levantando planta de todo o seu trajecto e fechando varios perimetros, os quaes, por encerrarem grande cópia de dados de caracter topographico, interessando as terras niaz vizinhas do rio, foram tambem representadas na referida carta.

Parte do curso do Tibagy, desde pouco acima da colonia do Jatuby até a foz, está allí indicada segundo uma planta original dous engenheiros J. e F. Keller, que a levantaram. As coordenadas da barra do Tibagy e da colonia Jatuby, determinadas

por estes engenheiros, nos serviram de verificação para o trabalho do levantamento do rio Paranapanema, daquelle barra para baixo. Os engenheiros Keller estavam tambem o Paranapanema, do Tibagy ao Paraná, mas não nos foi possível desenterrar onde pára a respectiva planta original.

O seu relatório sobre esta parte do rio é muito resumido e pouco adianta no tocante aos caracteres technicos e á navegabilidade do rio.

Na planta original do rio Tibagy, existente na Secretaria do Ministerio da Agricultura, as coordenadas, supra referidas, estão escriptas na mesma planta e traçadas a assignatura dos autores e, como ellas coincidem com os resultados por nós obtidos nos estudos do rio e nas explorações por via terrestre, as adoptamos sem modificação.

A posição astronomica da barra do Paranapanema é porém questão, para nós, ainda controvertida, e merece mais demorada referencia. Os primeiros estudos regulares do baixo Paranapanema, foram os effectuados por aquelles dous engenheiros; antes delles, o curso do rio era indicado nas cartas por forma imaginaria e apenas com a direcção presumivel. Tendo-se perdido a planta original desta parte, de que apenas se conhece uma reprodução em pequena escala em varias cartas geographicas da provincia de S. Paulo, o cotejo do trabalho dos Keller com o nosso se poderá apenas admitir para as formas mais caracteristicas do curso do rio e nas distancias directas.

Segundo as mencionadas cartas, a foz do Paranapanema se achá desdobrada para o oeste tanto quanto a barra do Tibagy, cujas coordenadas aliás foram determinadas por aquelles mesmos engenheiros. Deste facto resulta: 1º, um augmento de cerca de 1/3 de grau no curso total do rio; 2º, a distancia exagerada que naquellas cartas se vê entre a barra do Tibagy e o Salto Grande, representada por cerca de 1 grau de longitude.

Ora, segundo as observações dous engenheiros Keller, a posição astronomica da barra do Tibagy é:

Lat. 23° 42' 30" Sul  
Long. 8° 7' 20" Oeste do Rio de Janeiro;

na carta da provincia de S. Paulo, organizada pelo engenheiro E. Stevanx, essa barra está desdobrada 30 para oeste, na do engenheiro Habersham, que é anterior aquella, a posição da mesma barra ainda está a 1 grau mais para o occidente. D'onde pois origina-se tal divergencia, quando as plantas, quer do baixo Paranapanema, quer do Tibagy, são obras do mesmo autor?

Gremos achar a explicação deste facto na posição e orientação communmente attribuidas ao curso do Paraná, como as indicam varias cartas geographicas do Imperio de data provavelmente posterior a 1850. Segundo essas cartas o curso do Paraná entre o Tieté e o Paranapanema vem sempre representado por uma linha de pequenas inflexões correndo na direcção geral de 43º a sudoeste. É possível que, no intuito de uniformisar os mappas, alguns dados discordantes tenham sido forçados e a barra do Paranapanema representada a occidente do meridiano de 10º do Rio de Janeiro, tal como tambem a representamos na planta-esboço que acompanham o relatório da Presidencia de 1886, planta que aliás foi organizada sem caracter definitivo.

Ora o Paraná, na porção a que nos temos referido, não foi explorado, ao que nos consta, sino nos tempos coloniaes. As unicas plantas originaes que possuímos deste



rio datam de 1774 e de alguns annos posteriores. Segundo uma planta em 19 folhas, existente na Bibliotheca Nacional do Rio de Janeiro e intitulada — «Viagem que fez o Brigadeiro José Custodio de Sá e Faria em 1774-76, da cidade de S. Paulo á Praga de N. S. dos Prazeres do rio Igatemy», — o curso do rio Paraná, que aliás ventralhi figurado com grande copia de mincias e até com indicação dos pousos e paradas do explorador, é o que podemos apontar como o mais authentic e merecedor de confiança. Em outra planta de data posterior (1788-89), original existente no Archivo Militar, levantada pelo Dr. Francisco José de Lacerda e Almeida, astrónomo das demarcações determinadas em virtude do tratado preliminar de limites de 1787, também vem figurado o curso do Paraná, na parte que nos interessa, como o representa o trabalho do Brigadeiro Faria, com a differença de dar á direcção geral do rio uma inclinação menor

sobre o meridiano; mas nem Faria, nem Lacerda autorizam a representação do curso do Paraná com a forte declinação para sudoeste, como nol-o indicam cartas mais modernas. Segundo o primeiro destes exploradores, a differença em longitude, deduzida das plantas, entre as barras do Tietê e Paranapanema, é de 1° 19' approximadamente; e adicionada aquella differença á longitude da barra do Tietê, teremos a foz do Paranapanema aquem do meridiano de 10°, como a representa a carta geral do Imperio, organizada pela Commissão da Carta-Archivo sob a direcção do Visconde de Beaurepaire Rohan, como a representa C. Rath na sua carta da provincia de S. Paulo, e como a indicamos nós, baseando-nos na posição da barra do Tibagy, na extensão da secção que se lhe segue, e que não vae além daquelle meridiano.

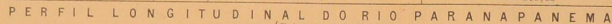
Si todos os dados mais positivos que possuímos concordam nesta posição da barra do Paranapanema, não somos aliás até o ponto de considerar a questão resolvida; supponho mesmo que se lhe deve dar quanto antes a devida solução.

Estando projectada para Matto Grosso uma linha telegraphica que ha de passar na barra do Paranapanema, offerece isto ensejo para a determinação da posição astronómica deste ponto, que interessa a tres provincias, pelo processo universalmente admittido como o mais expedito e o mais seguro.

THEODORO SAMPAIO.

1.º Regulamento Ajudante da Commissão Geographica e Geologica da Provincia de S. Paulo.

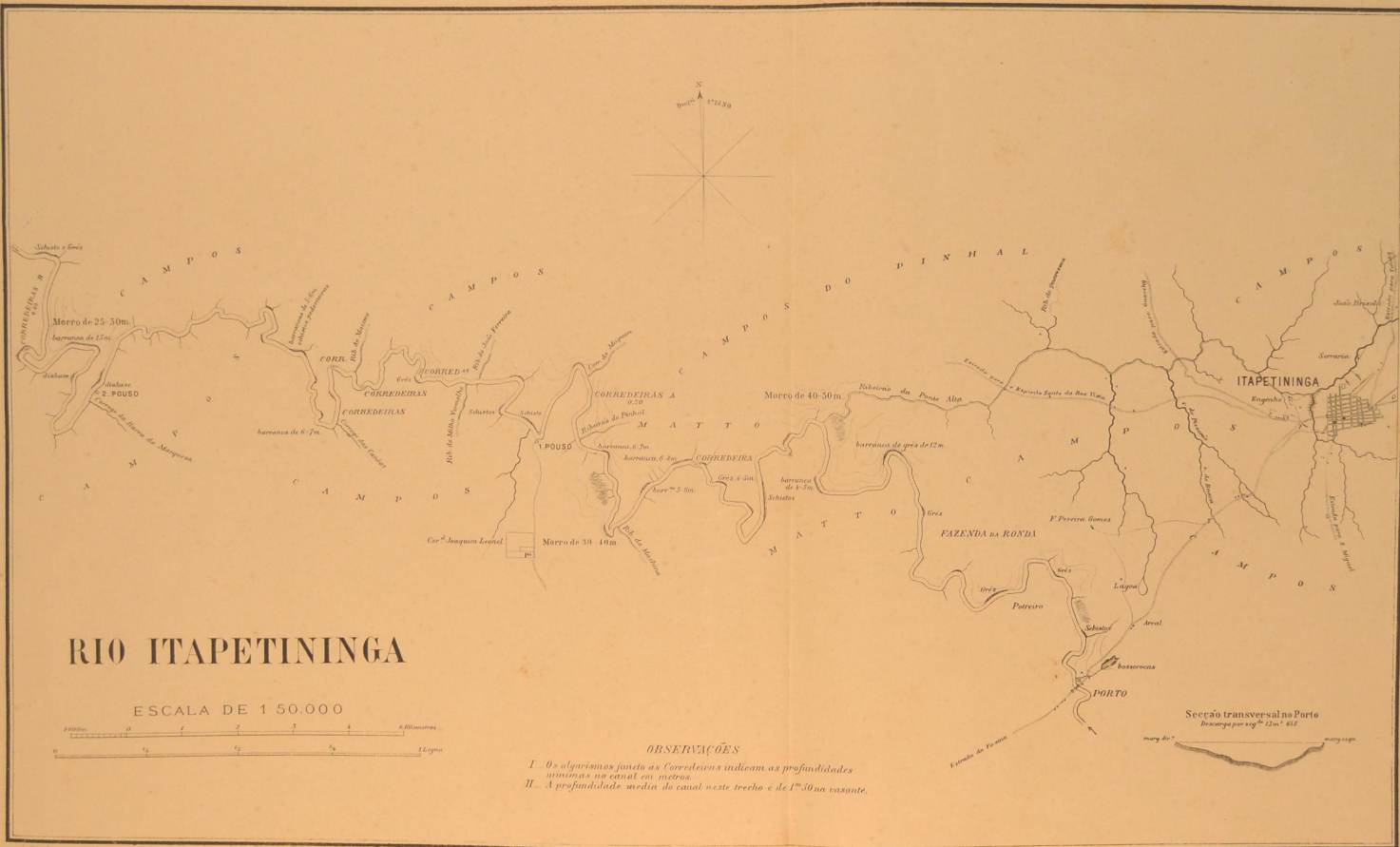




ESCALAS  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Horizontal} \quad 1: 2500\ 000 \\ \text{Vertical} \quad 1: 12500 \end{array} \right.$





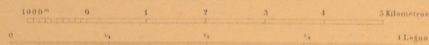






## RIO ITAPETININGA

Escala de 1: 50.000



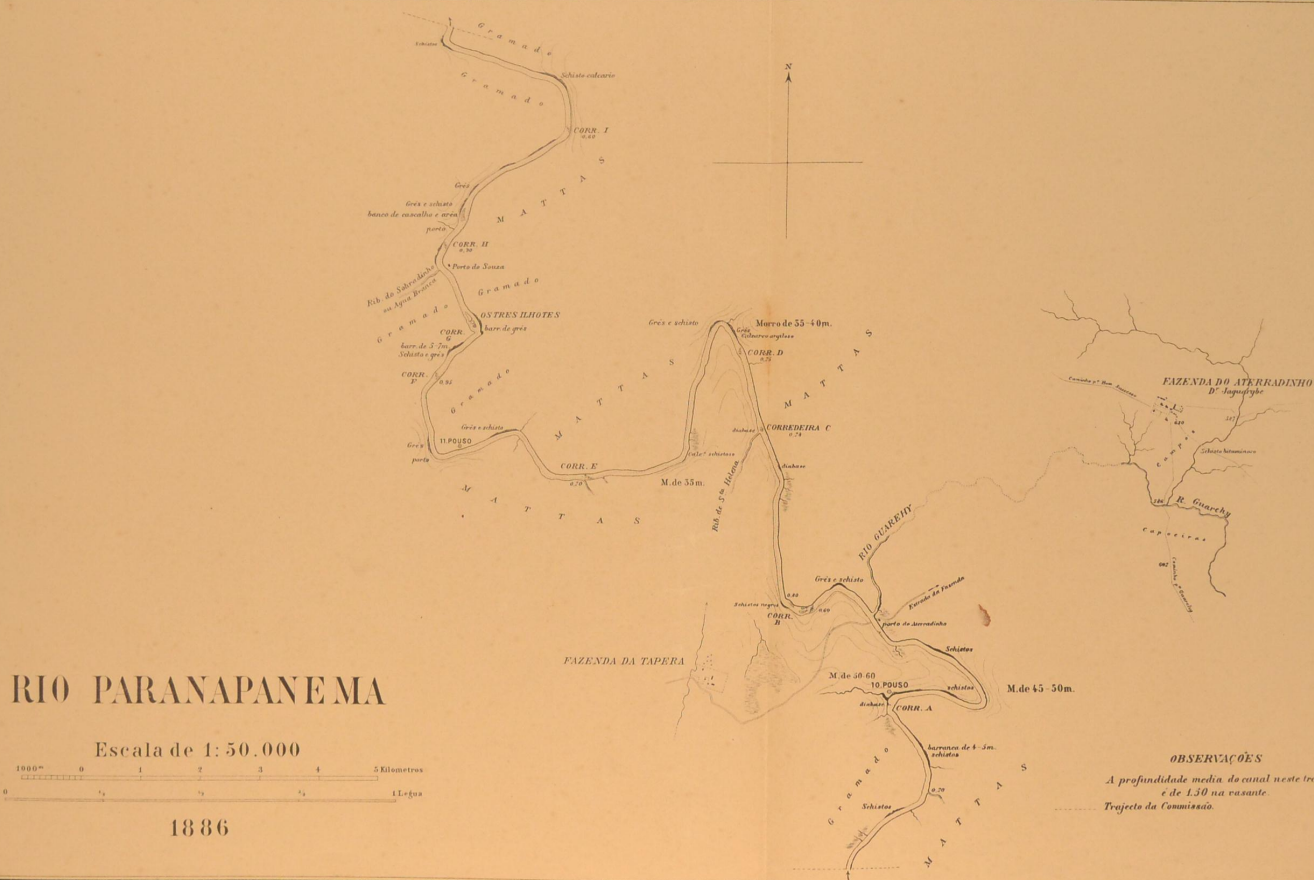
1886

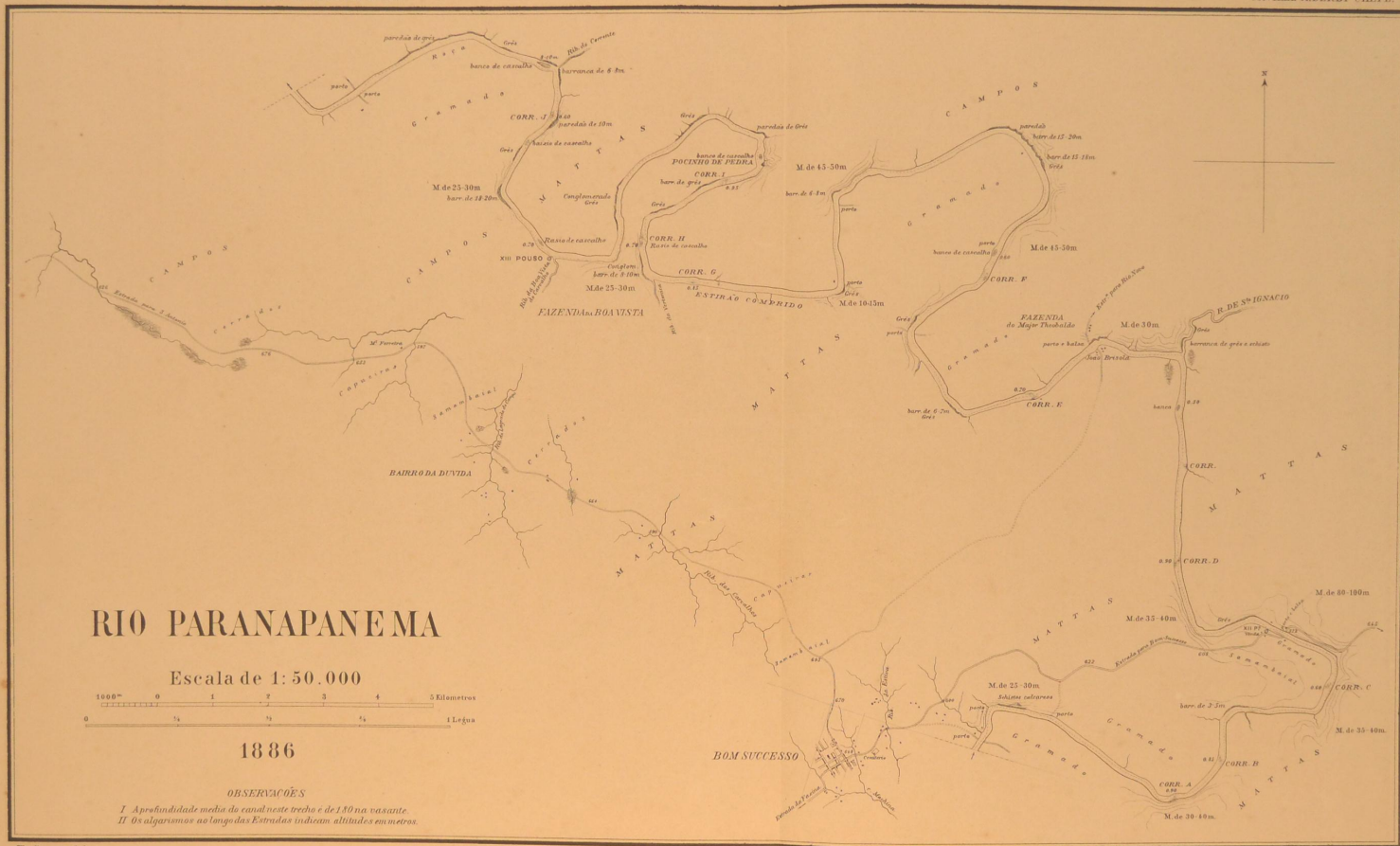
OBSERVAÇÕES

A profundidade média do canal neste trecho é de 1,80 na vazante.







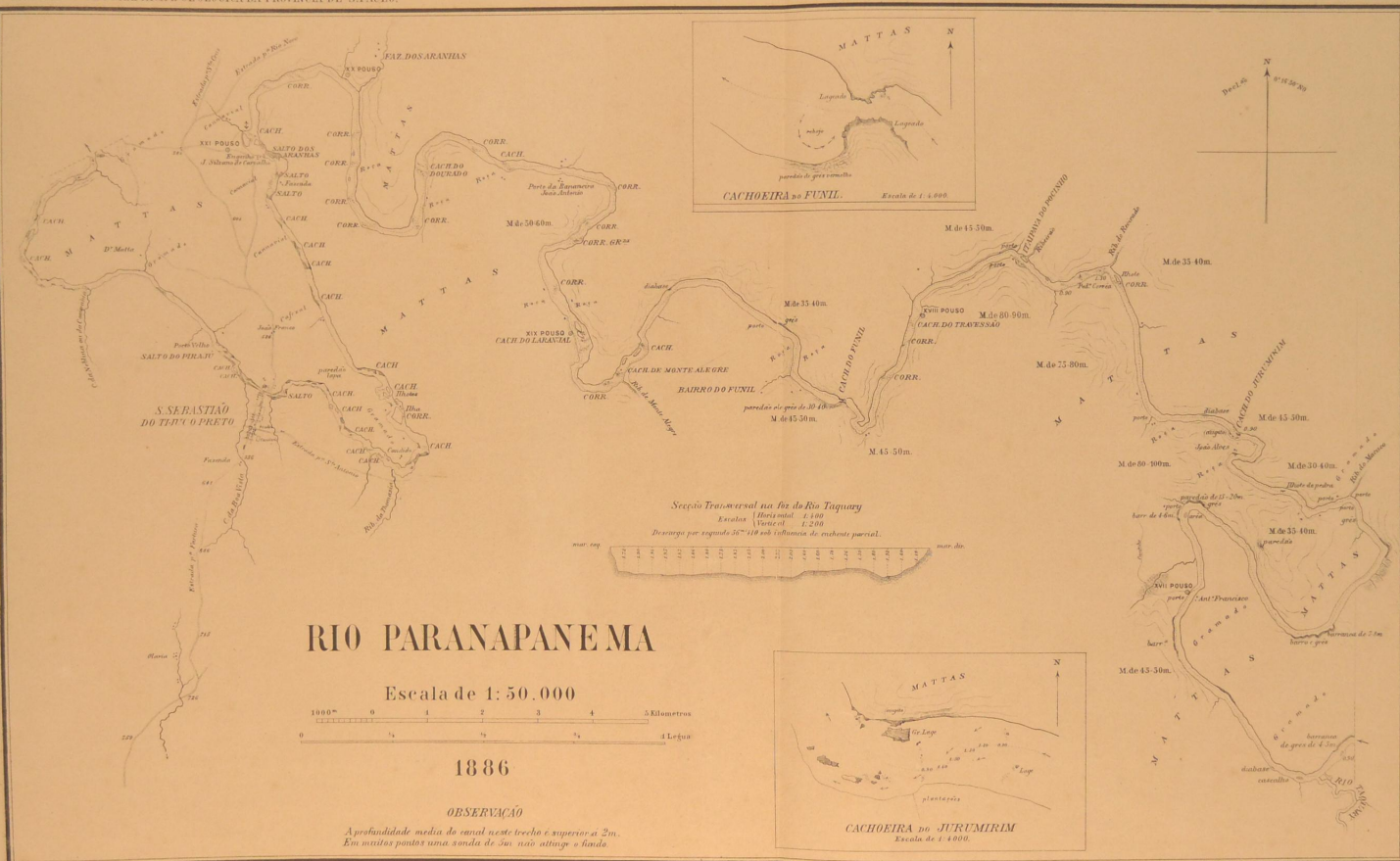


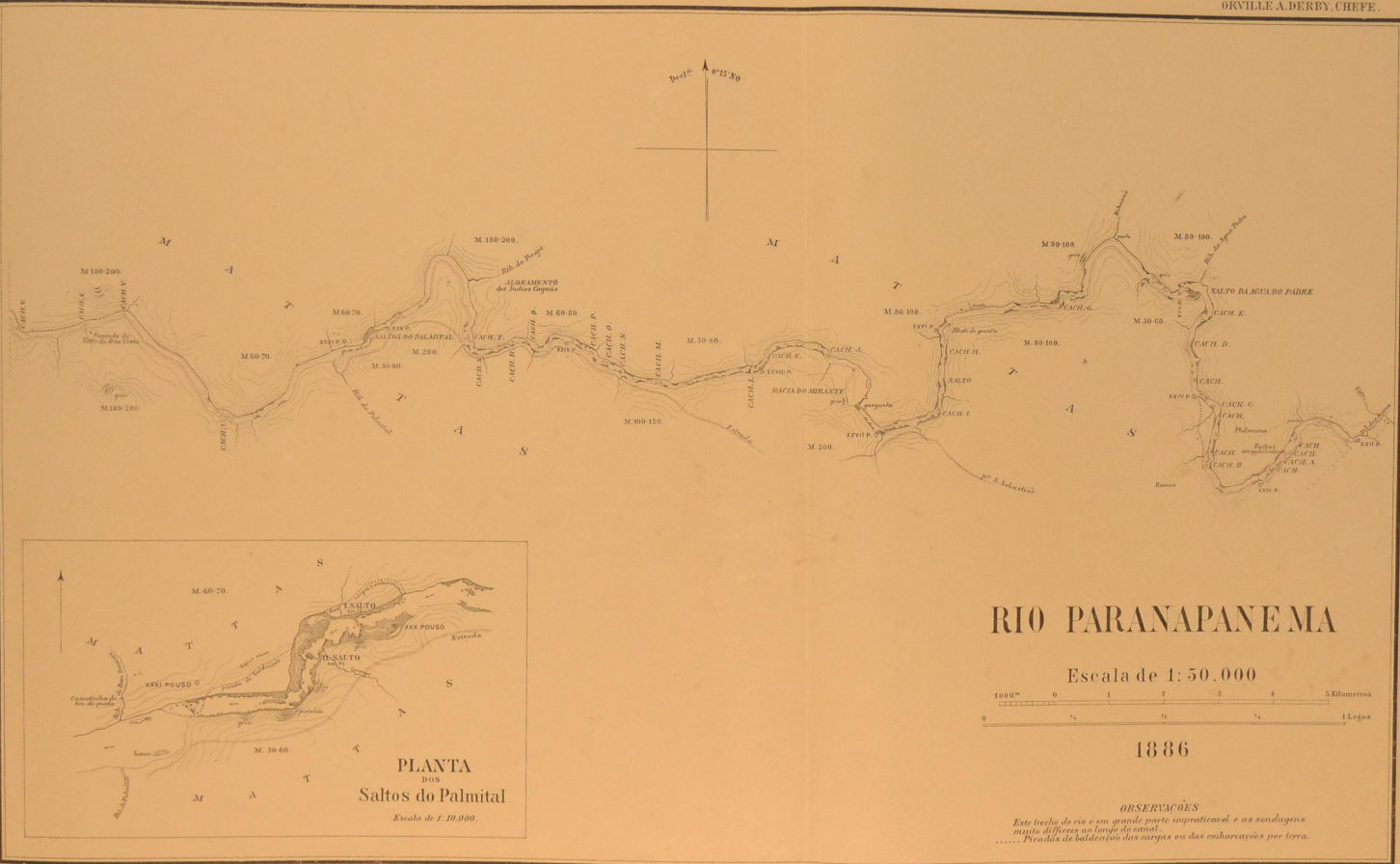




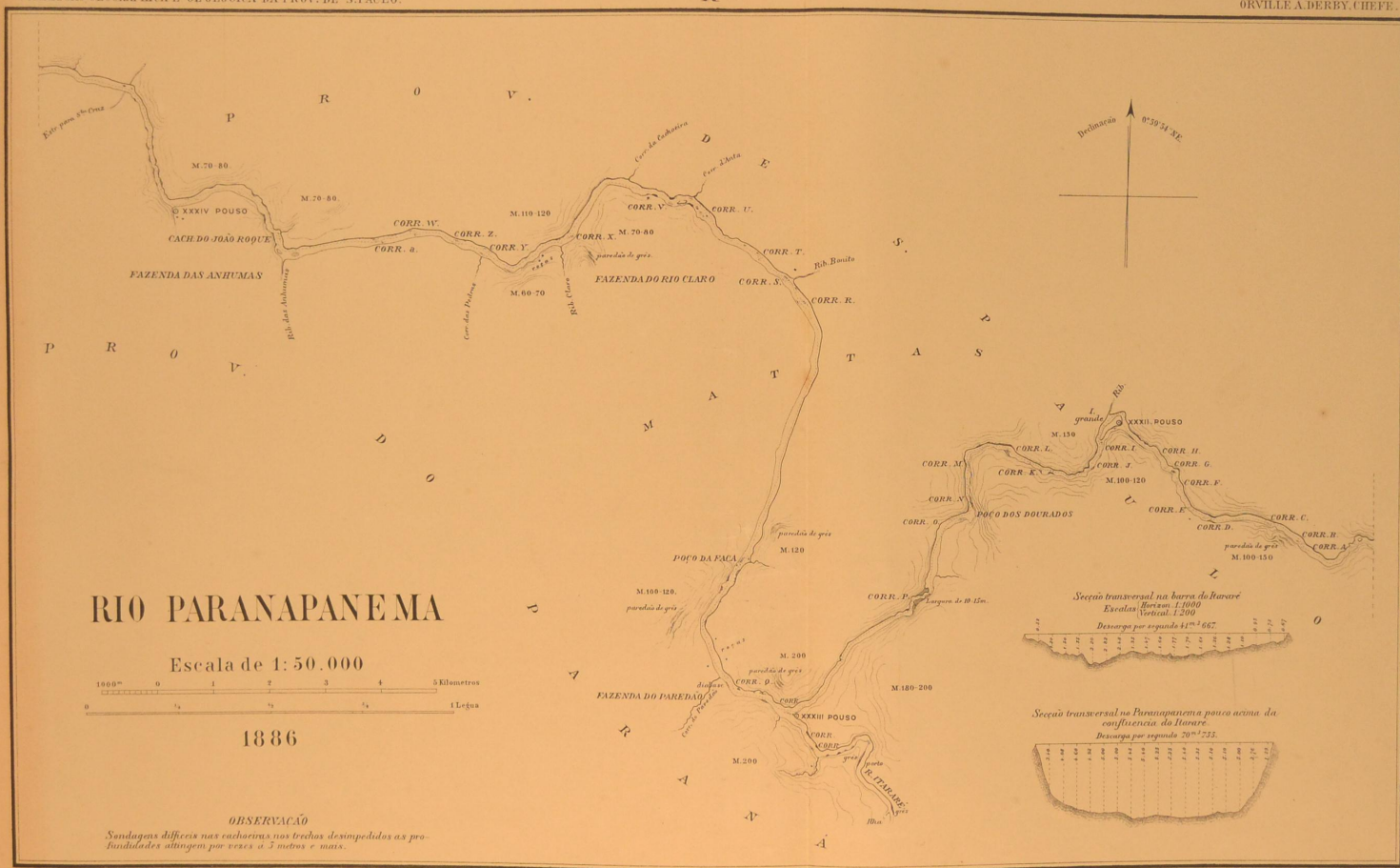






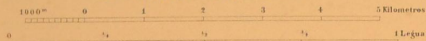






# RIO PARANAPANEMA

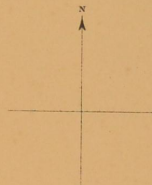
Escala de 1: 50.000



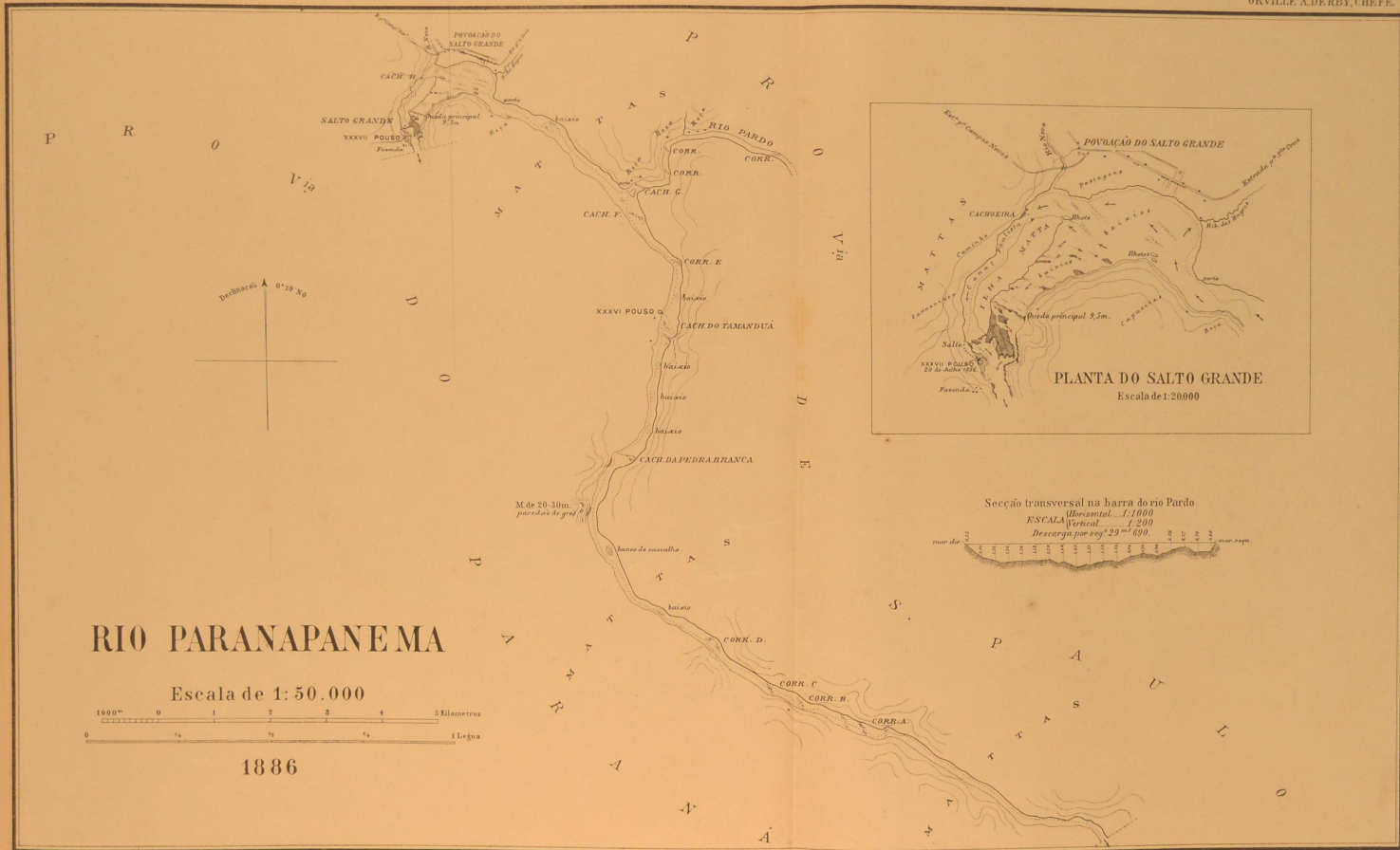
1886

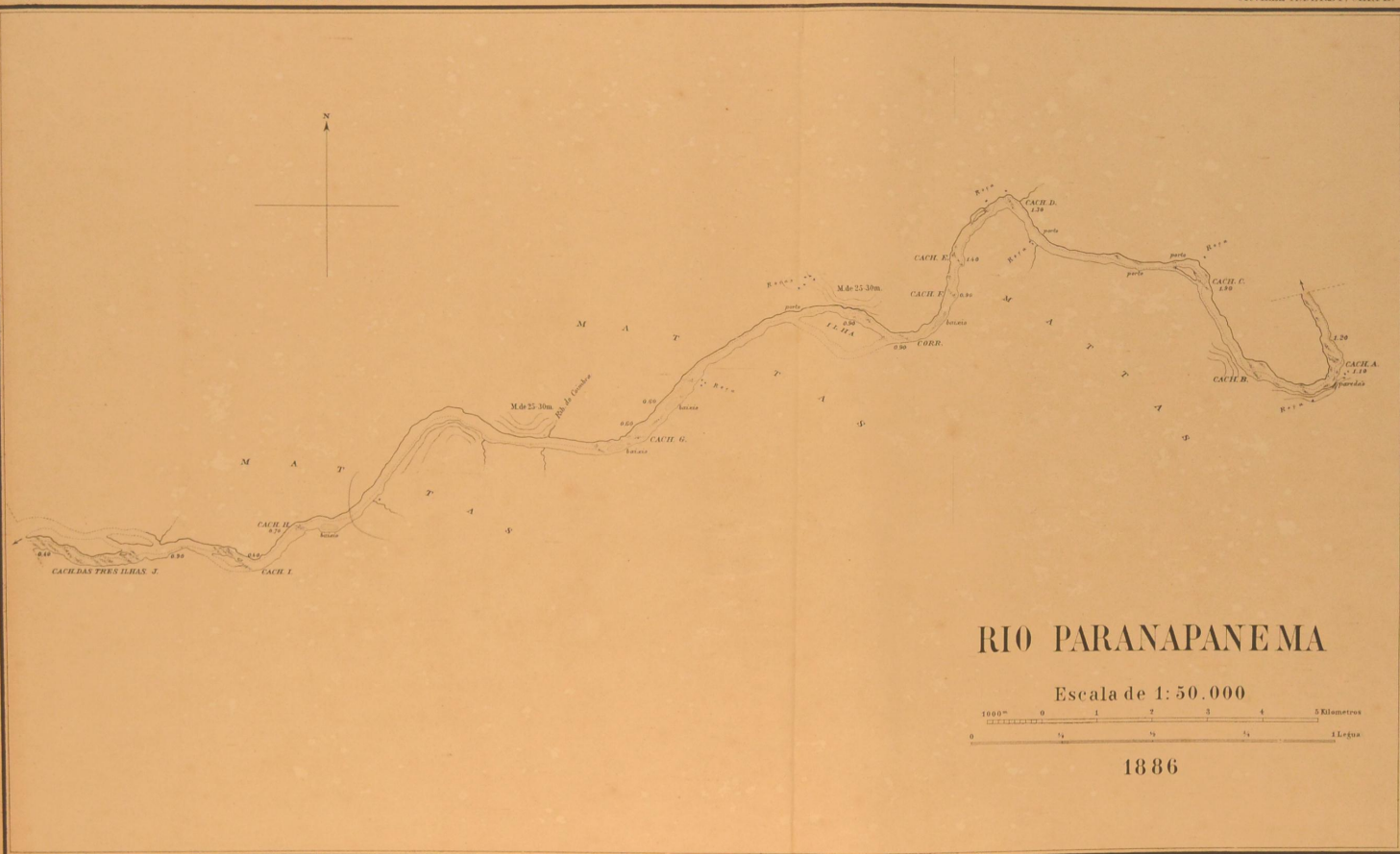
## OBSERVAÇÕES

Nas trechos desimpedidos a profundidade é de 3 a 4 metros  
nas cachoeiras desce a menos de metro.

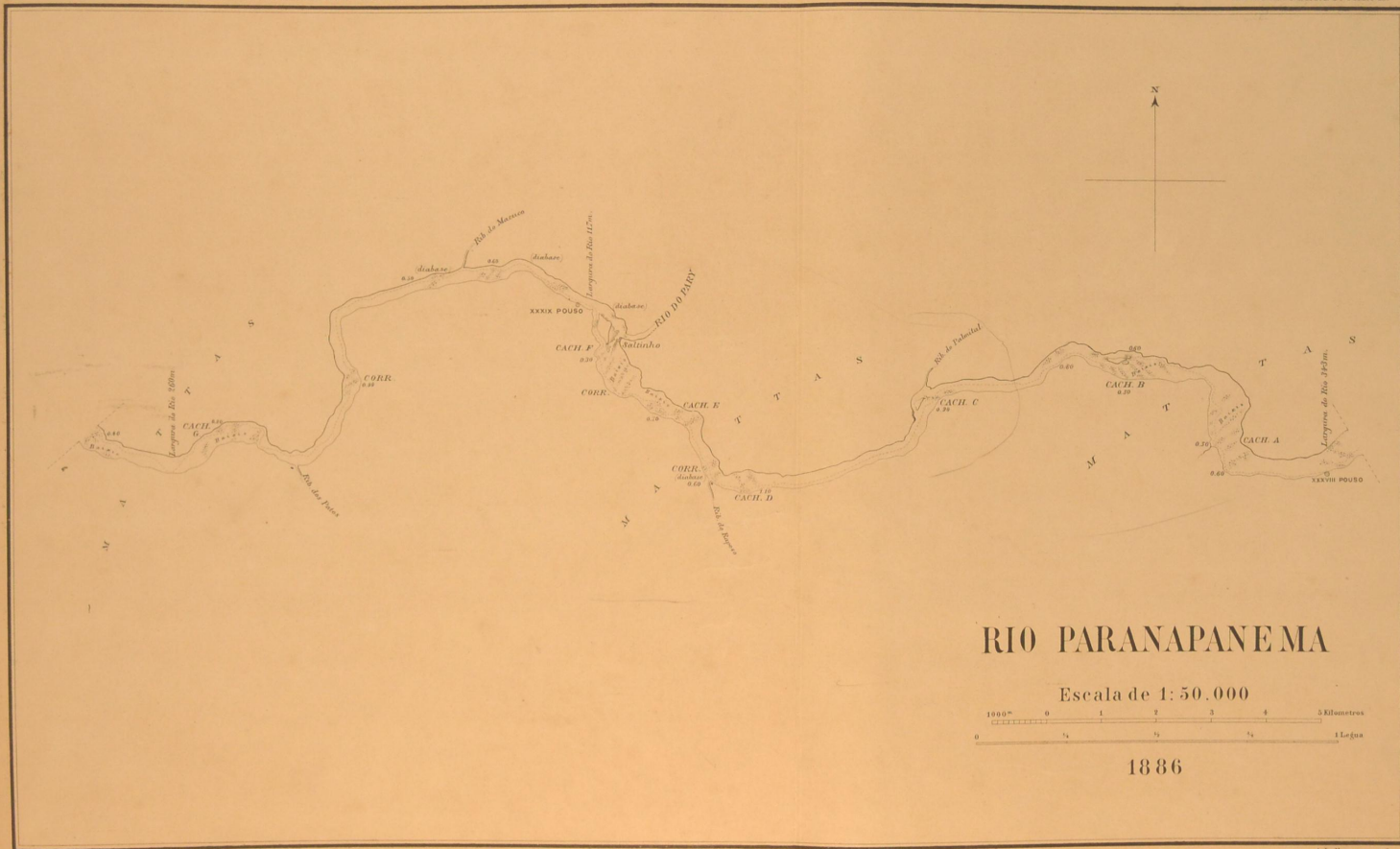


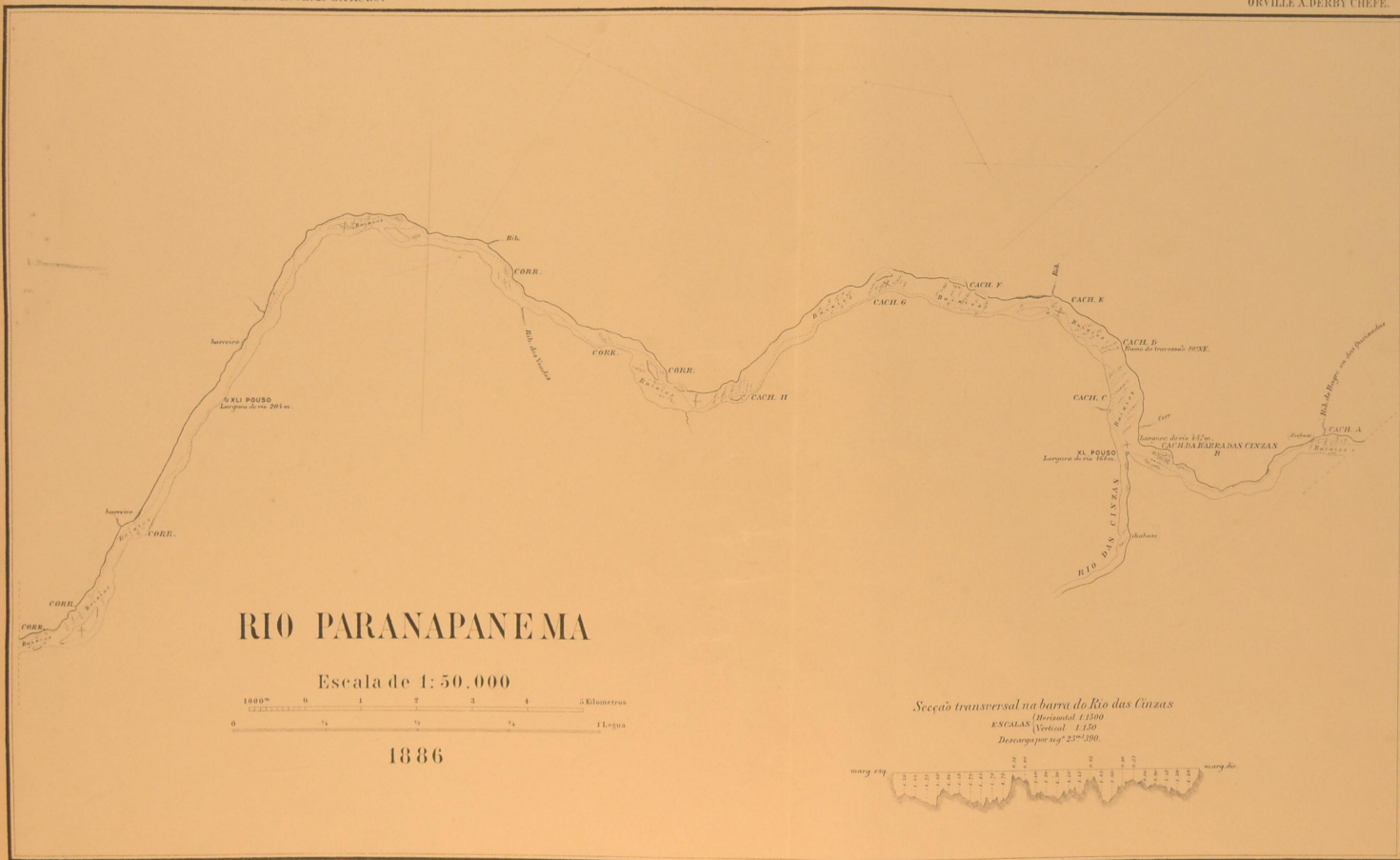








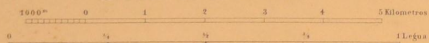




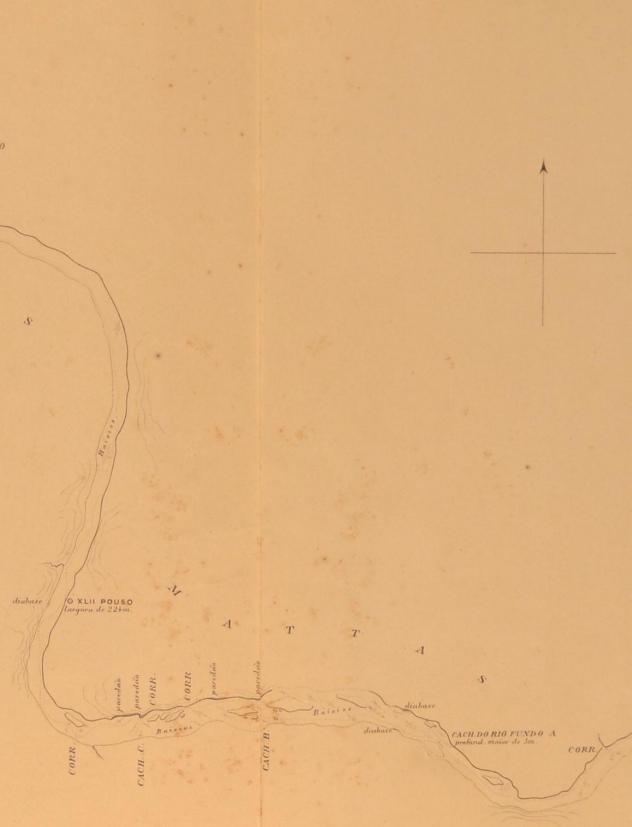


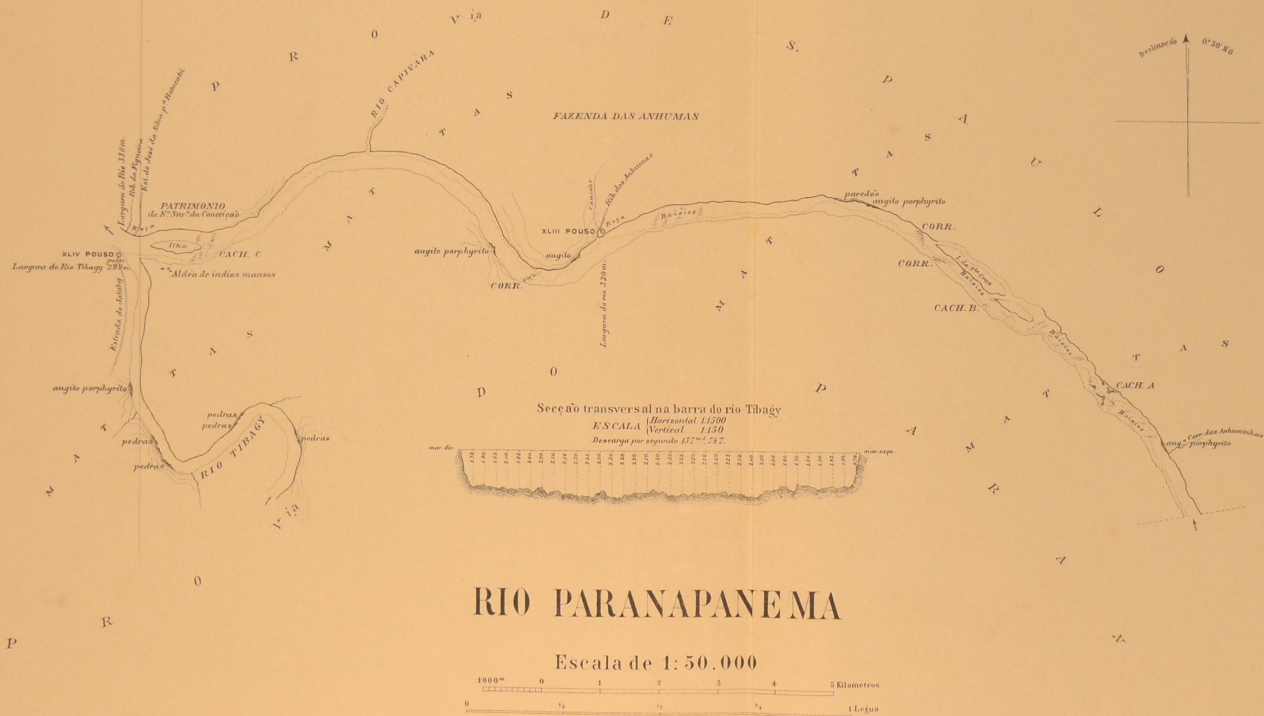
# RIO PARANAPANEMA

Escala de 1:50.000

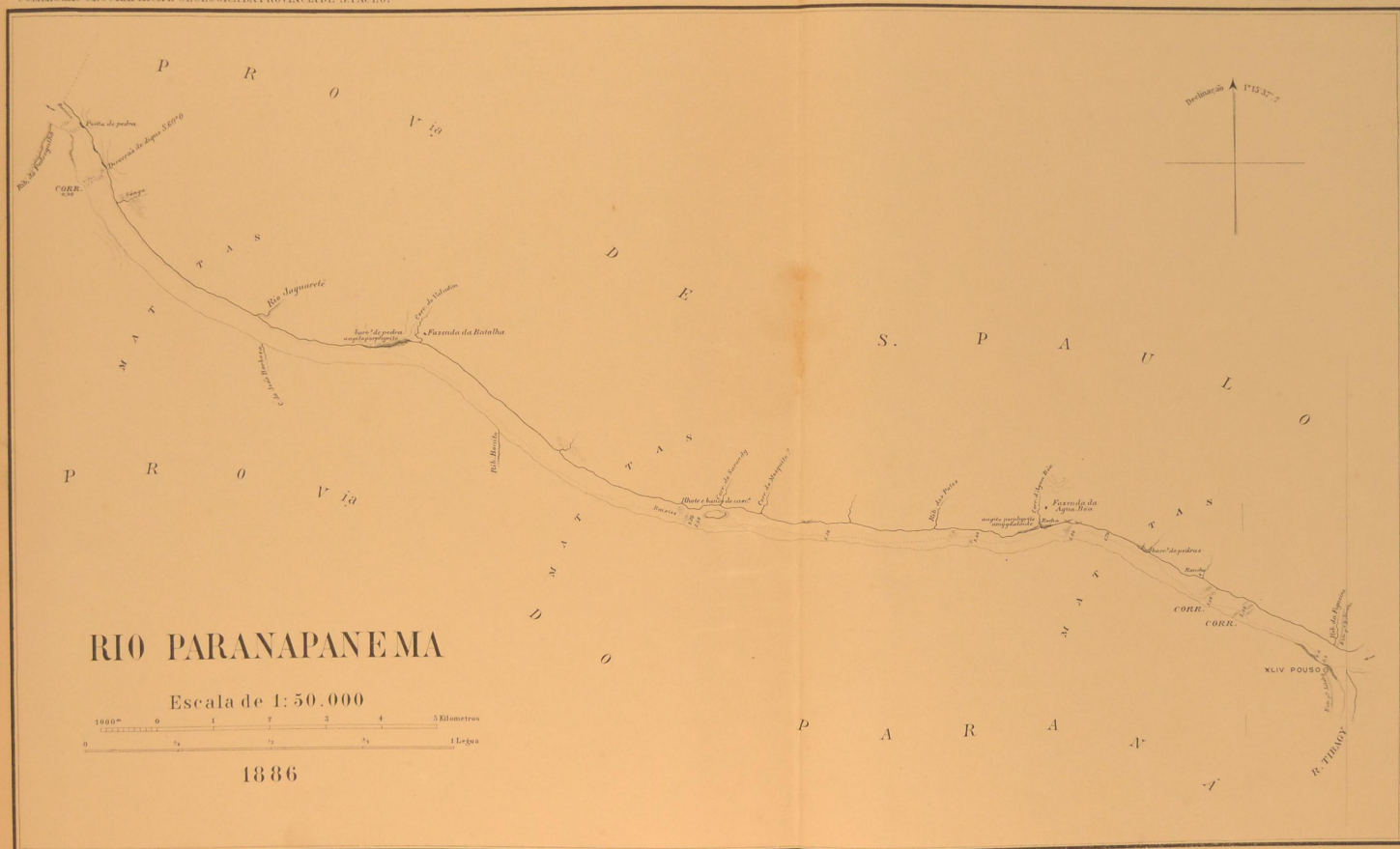


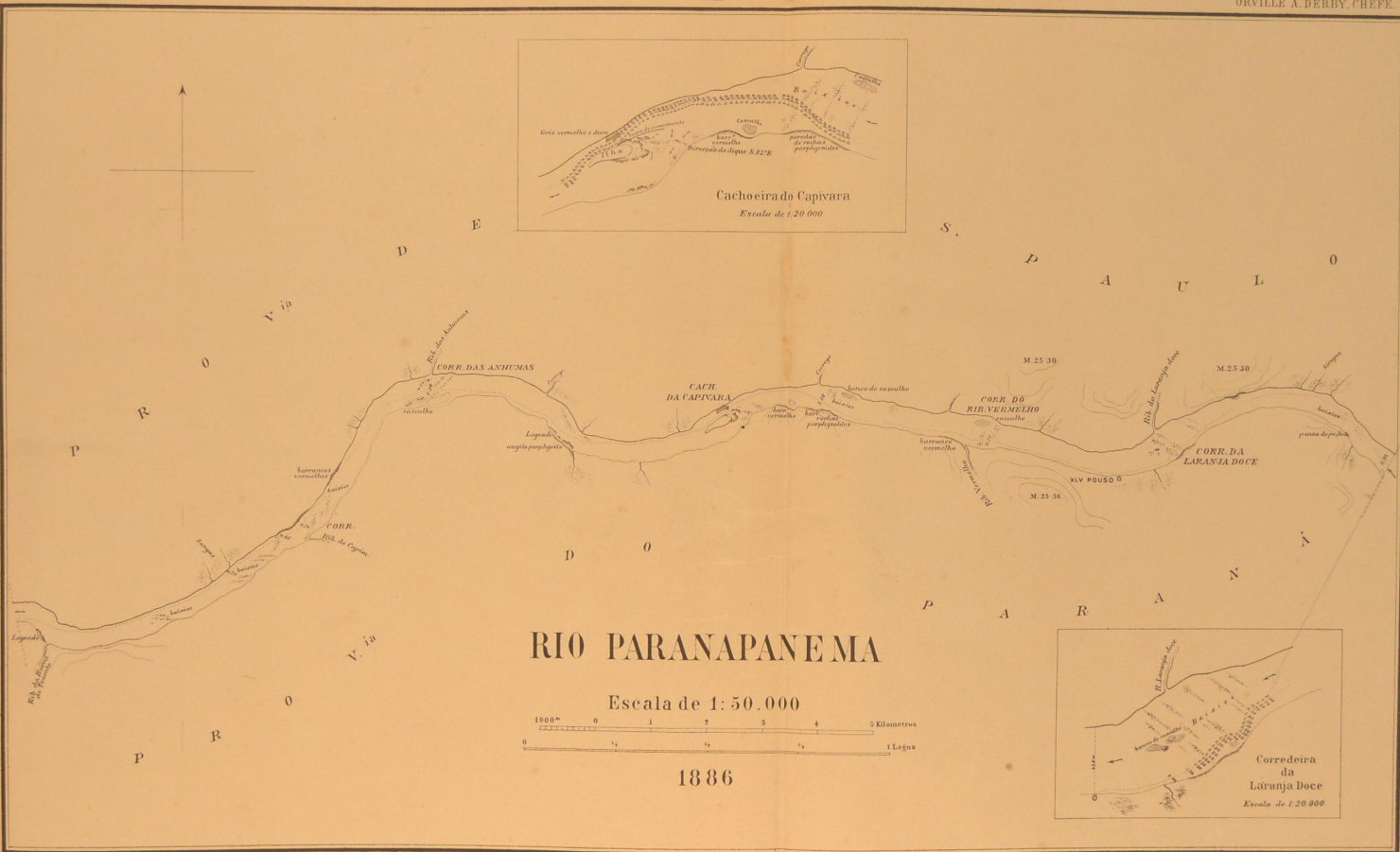
1886



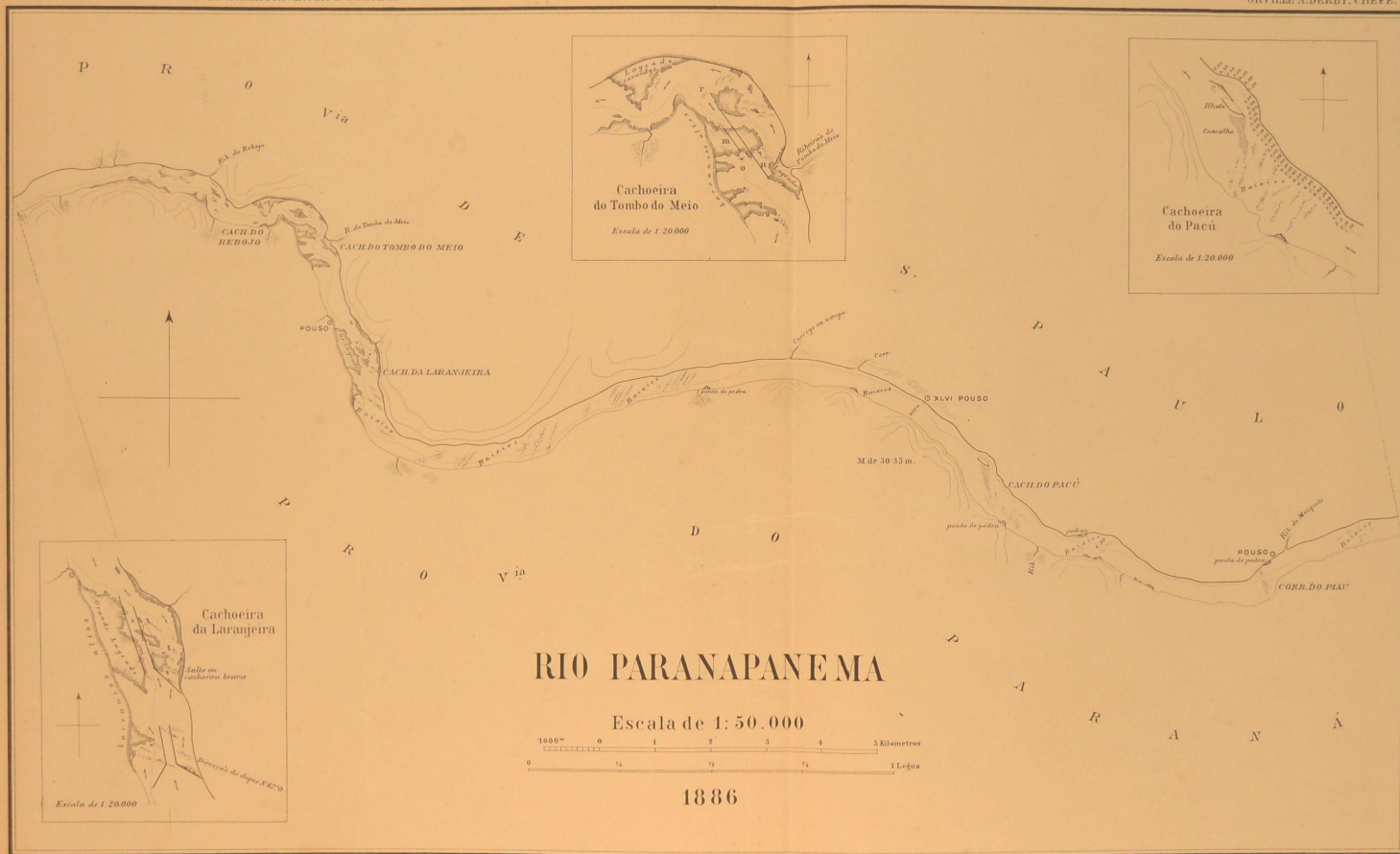










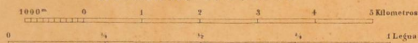




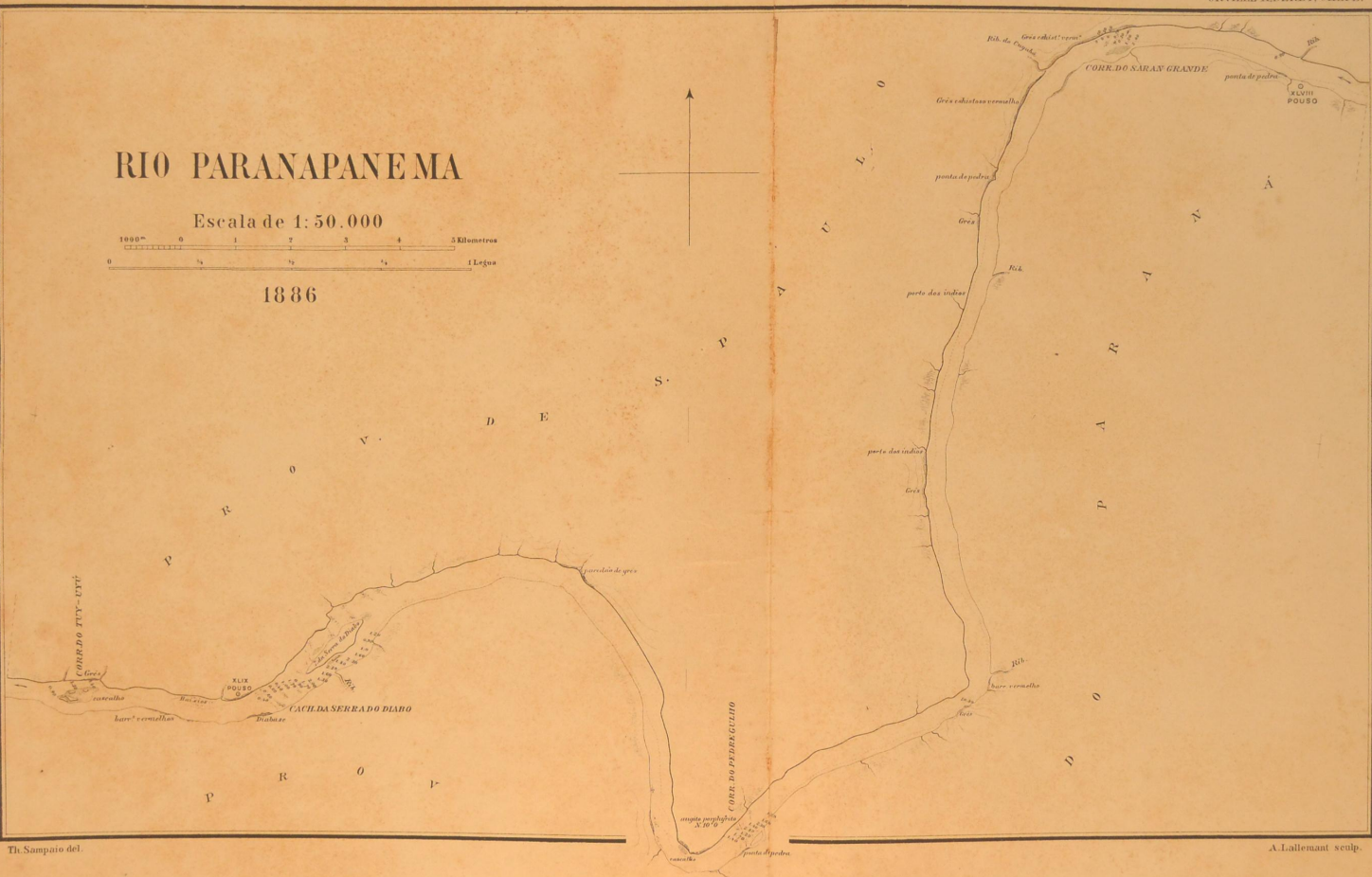


# RIO PARANAPANEMA

Escala de 1: 50.000



1886



The Sampaio del.

A. Lallemant sculp.

