

Denominação do Guaíba e o moderno conceito de Estuário

Professor Jorge Chebataroff, do Departamento de Geografia da Faculdade de Humanidades e Ciências da Universidade de Montevidéu.

DENOMINAÇÕES DO GUAÍBA

O Diretório Regional de Geografia do Rio Grande do Sul, em vista da confusão reinante quanto a correta definição toponímica da extensão de águas que medeia entre o rio Jacuí e a laguna dos Patos, fronteira a cidade de Pôrto Alegre, resolveu propôr aquèle problema à XIII Assembléia Nacional da «Associação dos Geógrafos Brasileiros».

A designação errônea de acidentes geográficos aparece com freqüência no Brasil. Em grande número de casos, o erro não pode ser mais erradicado, em vista da consagração experimentada por alguns topônimos de maior significação. Entre estes se pode contar designações como as de «Rio de Janeiro», «Rio Grande», etc., provenientes da falta de conhecimento do respectivo acidente geográfico; julgando tratar-se, da foz de importantes rios, quando na realidade estava-se em presença de uma baía e de uma laguna, respectivamente. Nem tôda a classificação errônea de acidentes geográficos se reveste da mesma evidência da dos exemplos citados, nem experimenta uma consagração que impeça sua correção. Neste caso parece enquadrar-se o Guaíba, cujo apelido de «rio» não está sensivelmente consagrado, já que alguns autores o designam, também erradamente, de estuário e até de delta.

As características geográficas do Guaíba não são identificadas com a mesma facilidade dos exemplos anteriores, o que se deve, em princípio, a falta de mapas precisos que permitem uma visão de conjunto, e a ausência de estudos geomorfológicos, explicativos da formação daquele acidente.

A construção da ponte sobre o Guaíba obri-gou a uma série de sondagens e pesquisas hidráulicas, as quais, de certa forma, evidenciaram a verdadeira natureza daquela extensão d'água.

Um topônimo, ao definir a natureza de um acidente, expressa com isto as condições geográficas que lhe são inherentes, determinando, desta forma, uma atitude apropriada face aquèle meio.

Os problemas técnicos e econômicos para a construção de uma ponte sobre um rio, diferem fundamentalmente das vicissitudes a enfrentar com a passagem a seco sobre um lago. O primeiro é um elemento de encaixe mais ou menos profundo sobre um certo arranjo geológico, enquanto um lago, conforme sua natureza, se constitue em fossa tectônica, rompido o arranjo geológico. Os problemas de embasamento, estabilidade e mecânica de solos, em ambos os casos, são grandemente diferenciados, exigindo soluções próprias, daí resultando orçamentos diversos.

Por estas razões fica evidenciado, ao lado da correção científica, a vantagem prática da correta denominação dos acidentes geográficos. E, assim como a ciência médica pratica a arte de curar, a ciência geográfica se encarrega da arte de classificar os acidentes na paisagem, de acordo com a sua natureza e importância para o homem.

Tendo pois em vista a utilidade imediata da definição certa dos acidentes geográficos, principalmente no que tange à hidrografia, que desempenha papel tão destacado na vida econômica do Estado do Rio Grande do Sul, a AGB instituiu uma comissão, composta dos professores especializados Jean Demangeot, Assiz Ab'Saber, Jorge Chebataroff, Michel Tabateau, Gilberto Osório de Andrade, Elina O. dos Santos e Hans Augusto Thofehrn para estudar a natureza da extensão d'água frente à cidade de Pôrto Alegre, propondo as pesquisas necessárias para chegar a uma denominação correta daquele acidente.

O primeiro estudo recebido é do professor George Chebataroff, eminent geomorfólogo uruguai, professor do Departamento de Geografia da Faculdade de Humanidades e de Ciências de Montevidéu, analisando a natureza de «estuários», mostrando a inconformidade das caracte-

rísticas de «estuário» para com as do Guaíba; assim classificado, em alguns trabalhos cartográficos recentes. O brilhante estudo do professor Chebataroff inicia a série de investigações destinada a esclarecer, em definitivo, a natureza geográfica do Guaíba.

Por outro lado, a cadeira de Geografia do Brasil do Departamento de Geografia da Universidade do Rio Grande do Sul, está levando a efeito uma série de estudos sobre a natureza geográfica do Guaíba. Os estudos constam de uma série de aulas teóricas, interpretação morfológica de fotografias aéreas da bacia, análise de cartas topográficas pelos processos dos perfis acumulados, reunião de todos os dados anteriormente levantados e utilização do resultado das sondagens procedidas por ocasião do estudo da travessia a seco do Guaíba. Os estudos estão sendo feitos pelos alunos da 2^a e 3^a série do Curso de Geografia, da Faculdade de Filosofia da Universidade do Rio Grande do Sul, sob a direção da catedrática da cadeira de Geografia do Brasil, Professora M. A. Bina Machado, assistida pelos professores A. B. Gomes e H. A. Thoefhrn.

O MODERNO CONCEITO DE ESTUÁRIO

Ainda que os ESTUÁRIOS tenham sido estudados na Europa há bastante tempo, obtendo-se bons resultados, tanto sobre o ponto de vista teórico como do prático, sómente em época muito recente que a hidrografia estuária tem realizado suas conquistas mais significativas no campo científico. Sem menosprezar a importância das investigações levadas a cabo pelos europeus (ingleses, franceses, holandeses, russos, norueguês e alemães) podemos dizer que coube aos hidrógrafos norte-americanos, canadenses e australianos, trilhando caminhos realmente científicos, dar uma DEFINIÇÃO ACEITAVEL Sobre ESTUÁRIOS, submetendo-os a uma classificação bastante racional.

Estes trabalhos mudaram em muito o primitivo conceito que se tinha de ESTUÁRIO, ampliando-o e tornando-o mais definido. Frente a este novo conceito, algumas definições, dadas lhanamente pelos dicionários ou por alguns autores, que se tinham ocupados do tema sem conhecer de perto os modernos processos da hidrografia estuária, resultam vagas e, por vezes, até anacrônicas. Assim, por exemplo, já não se pode admitir que ESTUÁRIO seja definido simplesmente como «a desembocadura de um rio que se encaixa progressivamente, de forma tal, que suas margens, si prolongadas, se encontram novamente», nem tão pouco seja explicado como

«a parte final do curso de um rio, onde se faz sentir a ação da maré», ou ainda, como «uma entrada no mar, correspondente a um antigo vale fluvial submerso». Se bem que, nas últimas duas definições se encerra parte da verdade, existem estuários, onde a ação da maré carece de importância, e outros que não correspondem, de nenhum modo, a vales fluviais submersos.

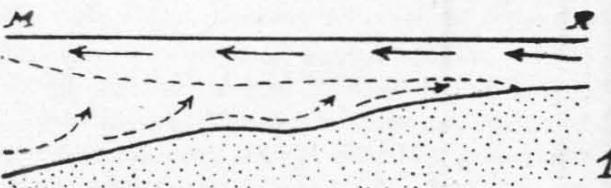
Tendo em conta que as investigações recentes provocaram uma mudança decisiva na orientação científica da hidrografia estuária, não nos deteremos nos antigos conceitos e sómente passaremos uma rápida vista de olhos nos resultados das novas conquistas. Menos ainda nos deteremos em definições de tão pouca utilidade como as que constam de alguns dicionários.

Havendo muitos tipos de ESTUÁRIOS, e sendo poucos aqueles que poderiam ser considerados como ESTUÁRIOS PUROS — segundo EMERY e STEVENSON, consideremos, em primeiro lugar, as características fundamentais de hidrografia que, apesar de sua variedade, servem geralmente para a sua definição.

Em primeiro lugar, o estuário é um elemento costeiro, SEMI-INCLUIDO dentro da linha geral das costas. Observando o mapa da América do Sul, podemos observar, que o chamado «Rio da Prata» cumpre, até certo ponto, esta condição, e também a cumprem, em outros continentes a baía de Chesapeake, o Gironde e o estuário do Congo.

É, por outro lado, característica dos ESTUÁRIOS, a existência de uma maior ou menor mescla de água continental, (derivada, na maior parte, de contribuições fluviais) com águas oceânicas. Esta mescla é favorecida tanto pelas marés, pela ação dos ventos, pelas turbulências provocadas pela descarga fluvial, como por várias destas causas combinadas.

Na maior parte dos estuários ingleses, a maré parece desempenhar, neste sentido, o papel principal. No entanto, no RIO DA PRATA, a primazia cabe aos ventos, freqüentes e, a miude, fortes.



Ademais, constitue um fato quase geral aos ESTUÁRIOS, a existência simultânea de duas correntes principais, de sentido praticamente inverso: Em cima, as águas originadas pela descarga fluvial ou lagunar, e, em baixo — em sentido contrário — águas mais densas e salgadas.

de origem oceânica. Estas condições mudam bastante quando os estuários em questão correspondem a lagunas litorâneas mais salgadas do que o próprio oceano, ou quando a evaporação lagunar é muito significativa. Determinações realizadas, de forma algo indireta, tem mostrado que, no Rio da Prata podem, em dado momento, coexistir tais correntes, devendo-se a superior ao tributo de rios tais como: o Paraná, Uruguai e outros menores, bem como às precipitações diretas sobre o espelho das águas. A circulação inferior se deve ao avançamento das águas oceânicas, que tendem a cerrar o circuito, porém sem evitar a parcial mescla de suas águas com as da corrente superior. Em casos especiais se estabelece no Rio da Prata uma circulação do tipo celular, própria dos estuários doeste da Austrália.

Finalmente, nos estuários é quase geral a significativa influência que o fundo e as margens exercem na determinação do tipo de circulação. Este fato adquire menor importância sómente nos estuários fiordicos, que são muito mais profundos, tendo, por isto, atenuada a possível influência do fundo.

É questão fechada o fato de que nos estuários a mescla de água de origem continental e marinha não constitue um fenômeno estático. Não se trata da presença de águas salobras de características mais ou menos permanentes, senão da mudança contínua da salinidade nas mesmas, sujeita, ainda, a variações estacionais e outras causas. Sempre, entre a zona onde a presença de águas de origem continental é dominante sobre a correspondente de águas oceânicas, a porção estuária se destaca como a zona onde os gradientes de salinidade são sensíveis e, ademais, variáveis. A expressão «conflito de águas» aplicada a esta zona de características estuáricas, resulta, por esta razão, bastante acertada, se bem que não totalmente correta.

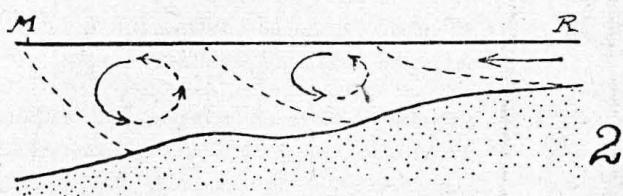
Diante das considerações acima aduzidas, pode-se chegar a uma definição provisória, relativa aos estuários:

Elemento Hidrográfico, semi incluído dentro da linha geral costeira, onde se opera uma ativa mescla de águas de origem continental e marinha, e, onde existe, em geral, uma circulação afetada pela disposição das margens e da topografia do fundo, caracterizada por uma corrente superficial derivada da descarga das águas continentais, e outra, profunda e em sentido contrário, de águas oceânicas;»

Uma definição similar foi dada por D. W. Pritchard, em 1952, e corresponde, em geral, ao conceito de ESTUARIO emitidos pela maior parte dos especialistas que tratam de problemas relativos à hidrografia estuária.

Destacamos que a definição dada é puramente hidrográfica. Ainda que muitos estuários correspondem ao curso inferior de rios, cujo vale tem sido invadido pelo mar, o fato do afundamento e da ingressão correspondente realizada pelo mar, não é bastante para servir de base para uma definição completa de estuário. Efetivamente, todos os estuários estão localizados em costas de afundamento; por outro lado, tais afundamentos são, freqüentemente, bastante hipotéticos. Na realidade os movimentos de afundamento continental, presupondo um nível oceânico estático, são quase sempre de difícil comprovação, muito mais do que, a miude, se pensa. Quanto as margens de um ESTUARIO serem divergentes ou não, carece de importância para a definição: já que o elemento que define o estuário é a condição de REGIME ESTUARICO, como tem sido definido anteriormente.

A maré desempenha um papel importante para com os estuários, já que é um dos fatores que origina a mescla de águas. A maré chega a reter as massas de água de origem continental dentro do âmbito estuárico, durante um tempo por vezes considerável. Mas nem todos os estuários são necessariamente afetados pela maré, nem é verdade que a maré «alivia sistemáticamente os estuários do excesso de aluviões aportados pelos rios», de acordo com o conceito muito divulgado, porém pouco exato. No Rio da Prata, por exemplo, esta «Limpeza» de materiais depositados pelos rios contribuintes, e ainda que no mar, realiza-se de forma pouco efetiva, crescendo os depósitos sedimentares de forma contínua, até adquirir uma espessura que hoje é da ordem de dois a cinco quilômetros, segundo informações ainda pouco divulgadas.



Tão pouco se pode fazer uma definição de estuário baseando-se no afundamento paulatino de uma região costeira, pois, segundo vimos anteriormente, podem ocorrer estuários em litorais elevados. Tudo isto nos leva a defender a definição que abraçamos acima, já acatada por muitos investigadores e caracterizada por uma generalidade indiscutível, incluindo todos os tipos de estuário. Tais tipos tem sido reconhecidos atra-

vés de trabalhos hidrográficos, realizados em diversas partes do mundo, tendo-se proposto numerosas classificações.

Os trabalhos levados a cabo na Austrália, permitiram diferenciar os estuários do oeste daquele continente, afetados debilmente pelas marés e de circulação «laminar», ou seja em camadas superpostas, dos estuários do oeste, afetados sensivelmente pelas marés e de circulação preferentemente celular (veja as figuras n.ºs 1 e 2). Também se apresentou uma classificação de estuários tendo por base a causa preponderante que provoca a mescla das águas de origem diversificada e composição que caracteriza estes diversos elementos hidrográficos. Esta sistematização se deve a Strommel, que destaca existirem ESTUÁRIOS onde a MARÉ é a principal determinante da mescla, outros onde o fator dominante é o vento e aquêles onde a ação das turbulências devidas a descarga de origem fluvial adquirem uma grande importância.

As investigações norte-americanas e canadenses permitiram a Pritchard levar a cabo a seguinte classificação:

- a) ESTUÁRIO de planície e peneplanícies costeiras.
- b) ESTUÁRIOS Fiôrdicos.
- c) ESTUÁRIOS de barra (correspondentes, em grande parte, as chamadas «lagoon», conhecidos no litoral do Golfo do México e outras costas).

Cada um destes tipos, que poderiam chamar-se de tipos geomorfológicos, podia se subdividir em três sub-tipos:

- 1 — Estuários onde a contribuição de águas continentais (principalmente dos rios) e das chuvas, supera as perdas por evaporação.
- 2 — Estuários onde se produz um equilíbrio entre os referidos efeitos.
- 3 — Estuários onde a evaporação supera, em volume, as contribuições das descargas fluviais e das chuvas. Neste caso, os estuários se podem considerar como negativos, enquanto os do sub-tipo 1 — seriam positivos e os do sub-tipo 2 — seriam neutros.

O rio da Prata, por exemplo, seria um estuário de planície e pene-planície, e, ademais, positivo. Ao contrário, o estuário Alberni do sudoeste do Canadá seria fiôrdico e também enquanto uma parte da chamada «laguna Madre»,

na região contígua a «Corpus Cristi» (EE. UU.) seria de caráter estuárico negativo, e corresponderia aos estuários do tipo chamado «de barra» (lagoon).

Esta classificação de Pritchard, que encara o ponto de vista de outros autores, parece ser uma das melhores entre as propostas até hoje. Combina o aspecto morfológico dos estuários com os processos hidrológicos que os caracterizaram, apesar de não levar em conta as variações estacionais e as variações de gradiente de salinidade e não diferencial, também, os estuários de circulação «laminar» ou correntes superpostas, dos de circulação celular.

Rochford sugeriu uma classificação dos estuários australianos, distinguindo os dominados pelas cheias de verão e das sécas invernais modificadora das descargas fluviais —, dos estuários que sofrem influência das crescentes de inverno e sécas do verão e, finalmente, um tipo intermediário entre os anteriores.

Também os russos, em suas investigações da ártica (Guryanova, Sachs, Ushakov) reconheceram três tipos de ESTUÁRIOS, porém baseados na classificação dos fenômenos derivados da repartição e variação da salinidade, e, em certos característicos biológicos.

Em todas estas definições tem sido enfaixadas indistintamente os estuários fiôrdicos, os de planície ou peneplanície costeira. Todavia está visto que nos primeiros, geralmente muito profundos, a circulação estuárica (dupla circulação com corrente superior de origem continental e corrente marinha mais profunda e em sentido contrário) sómente afeta os primeiros metros de profundidade, segundo pôde demonstrar Tally e outros investigadores. O autor que se acaba de citar, apontou o «Albertini Inter» do Canadá, mostrando que a circulação de tipo estuárico sómente afetava nos primeiros trinta metros de profundidade, aproximadamente. Por outra parte, os investigadores americanos do litoral do Golfo do México, puderam ver que as lagunas litorâneas, comunicadas com certa dificuldade com o referido mar ou golfo, a circulação estuárica só se dá na zona de comunicação ou de suas imediações, e que os intercâmbios podem fazer-se, se as lagunas sofrem uma evaporação superior ao volume de contribuição dos rios e das chuvas, em forma inversa à normal, ou seja: as águas marinhas penetram superficialmente, enquanto as das próprias lagunas escorrem em camada inferior, em sentido contrário. Apesar de sua singularidade, tais intercâmbios, ao provocar variações de salinidade e ao dar origem a um gradiente bastante permanente de salinidade, determinam um ambiente estuárico característico.

Durante a XIII Assembléia da Associação dos Geógrafos Brasileiros, o cartógrafo Prof. Tho-fehr, levantou a questão quanto as possibilidades que poderiam existir para a classificação do «GUAIABA», que se escoa para a laguna «dos Patos», como ESTUARIO. Tendo em conta a definição de ESTUARIO que temos dado anteriormente, baseada principalmente em Pritchard, o GUAIABA não seria um elemento estuarico pela simples razão de que nêle não existe um gradiente de salinidade, e também não se fazem presentes, provavelmente, variações desta última de

caráter estacional ou periódico, nem deve haver uma verdadeira circulação dupla, com correntes de distinta salinidade. Ao contrário, sabemos perfeitamente que o Rio da Prata reúne tôdas estas condições, sendo um verdadeiro estuário, se bem que ainda não se pode decidir se o seu regime estuarico ocorre sómente no espaço que medeia entre a «Ponta Gorda» de Colônia, onde recebe as águas do rio Uruguai, e entre a linha arbitrária tirada desde «Puenta del Leste» até o cabo de «Santo Antônio».



ENGENHEIRO HONÓRIO BESERRA

A *Geografia* brasileira está enlutada com o trágico desaparecimento, quando em cumprimento do seu dever funcional, do Professor Honório Beserra, Engenheiro Chefe da Secção de Nivelamento do Conselho Nacional de Geografia. A quase totalidade da rête de nivelamento de precisão feita pelo CNG em vários Estados do Brasil, inclusive a ligação da rête riograndense, esteve sob a direção daquele Engenheiro, demonstrando êle um devotamento invulgar na realização daquela importante tarefa, a par de grande competência e elevados dotes pessoais.

Citamos, como curiosa ironia do destino, a frase de encerramento pronunciada pelo Engenheiro Beserra por ocasião de uma conferência sobre a "Rête de nivelamento Geométrico do CNG", na Diretoria do Serviço Geográfico em 26 de setembro de 1957: "Conforta-nos poder afirmar que dentro de poucos anos teremos estabelecido o nosso Datum Altimétrico Brasileiro, dispondo de uma rête de nivelamento com um total de cerca de 50.000 km nivelados, espalhados por 18 dos nossos Estados, compreendendo as atividades de tôdas as organizações. Par outro lado, já poderemos afirmar que não mais estamos na época das altitudes arbitrárias, dos RN de cotas redondas dos nossos topógrafos.

Estamos tranqüilos e confiantes no futuro, graças a Deus, a nossa tarefa, por ser pacífica não exigiu *sangue* nem tão pouco *lágrimas* por que a tristeza de nós não se apoderou ainda e apenas temos deixado suor por onde se tem estendido nossa caminhada."

Enganara-se o engenheiro Beserra. A tarefa profícua e pacífica custou *sangue* e *lágrimas*; o sangue generoso do professor Engenheiro Honório Beserra.

O Engenheiro Beserra foi um dos grandes animadores das REUNIÕES NACIONAIS DE CONSULTA SÔBRE CARTOGRAFIA e desempenhou importante papel na fundação da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA.