

LIMNOLOGIA, A CIÊNCIA *

Harald Sioh **

Há mais ou menos quarenta anos, quando assisti pela primeira vez às palestras sobre Limnologia de Thienemann e Lenz, na Universidade de Kiel, os limnologistas costumavam enfatizar o fato de a Limnologia ser uma ciência jovem e, portanto, ainda bastante desconhecida. Isto era verdade, de fato, se comparado com a Astronomia, a Física ou a Química ou, no campo da Biologia, com a Sistemática e a Morfologia. Mas naquela época havia outros ramos da ciência e da pesquisa tão ou ainda mais jovens, tais como a Genética e mesmo a Física Atômica no seu estágio inicial. Todavia, enquanto décadas atrás essas disciplinas já se enquadravam com bastante naturalidade na vida cotidiana da civilização moderna, e outros novos ramos do conhecimento se desenvolviam - como a energia nuclear, a exploração do espaço interplanetário e a biologia molecular, amplamente conhecidas do homem comum - a Limnologia ainda hoje continua a ocupar uma posição peculiar dentro das Ciências Naturais, partilhada com um número reduzido de outras disciplinas. A posição especial da Limnologia já não pode ser explicada só pela sua idade relativamente jovem. Deve-se esclarecer até onde esta posição especial está condicionada, não tanto pelo objeto quanto pela orientação das idéias ou pensamentos em relação à Limnologia. Na realidade, a posição especial da Limnologia é tal que, ainda hoje, quando os "problemas ambientais" se aguçam e são discutidos publicamente em todos os chamados países "altamente civilizados", e também em outros, muitas pessoas não sabem o que é a Limnologia, quer seja em relação a seu caráter ou a seu objeto.

* Comunicação apresentada na 11.ª reunião anual da *Limnological Society of Southern Africa*, em julho de 1974, em Bloemfontein, África do Sul. Título do original em inglês: *The Science: Limnology*. Versão em português de Lylia Coltrinari.

** Diretor da Divisão de Ecologia Tropical do Instituto Max - Planck, Plön, Alemanha Ocidental.

Inicialmente, portanto, devemos entender o que a palavra "Limnologia" significa. Ela vem do grego antigo $\eta \lambda \mu \nu \eta$ charco ou lago, significando portanto, desde sua origem, a *ciência dos lagos*.

Como ponto de partida, pode-se citar o ano de 1887, quando o americano STEPHEN A FORBES proferiu uma palestra com o significativo título de "O lago como um microcosmo". Nessa ocasião ele caracterizou o lago da seguinte forma: "Constituí um pequeno mundo em si mesmo - um microcosmo onde todas as forças elementares estão ativas e o jogo da vida se processa numa escala ao mesmo tempo demasiadamente ampla e demasiadamente pequena para ser totalmente apreendido pela mente humana."

Poucos anos mais tarde, 1892-1903, o suíço F.A.FOREL publicou seu trabalho clássico sobre o lago de Genebra, *Le Léman*, e em 1901 seu *Handbuch der Seenkunde (Manual da ciência dos lagos)*, que já levava o subtítulo *Allgemeine Limnologie (Limnologia Geral)*.

O último capítulo desse livro apresenta novamente o título "O lago como um microcosmo", onde FORBES escreve: "O lago é um mundo em pequena escala, onde o trânsito entre a encarnação e a dissolução se repete sem cessar. Este microcosmo, para usar a expressão introduzida pelo professor FORBES, deveria ser auto-suficiente durante um longo tempo, mesmo estando completamente isolado dos ambientes circundantes. Mas ele está em contato direto ou indireto com a atmosfera, com a terra firme que o contorna, com sua bacia de drenagem e, através do seu emissário, com o mar.

O lago se integra como um elo importante no processo de desenvolvimento da vida na terra... Cada lago é como um órgão da terra".

O objeto da Limnologia foi assim definido pelas palavras destes dois "pais da Limnologia", mostrando-se ao mesmo tempo que o que se pretende estudar não são só os organismos vivos que habitam um lago, mas o lago como um todo.

Obviamente, a idéia de olhar o lago como uma unidade desenvolveu-se a partir de estudos anteriores, notadamente de hidrobiologia, cujo início foi muito anterior.

Os primeiros "microscopistas", por exemplo, estudaram os

pequenos organismos vivos da água com especial cuidado e por causa de seu interesse em "curiosidades". Posteriormente, começou o interesse científico. Olhando as gotas de água do pequeno lago próximo à cidade, os estudiosos descobriram um mundo novo e maravilhoso de pequenos organismos flutuantes na água - o *plankton*. Até o começo deste século, o estudo da morfologia e sistemática do fito e do *zooplankton* estava no primeiro plano dos interesses de todos os que se dedicavam ao estudo das águas. O professor Zacharias, por exemplo, fundador do Instituto de Plön - e a mais antiga instituição do mundo para pesquisa das águas interiores, inaugurada em 1892 -, dedicou-se intensivamente a estudos de *plankton* de água doce. Longo tempo após a criação, do conceito "Limnologia", prevaleceu o interesse puramente biológico.

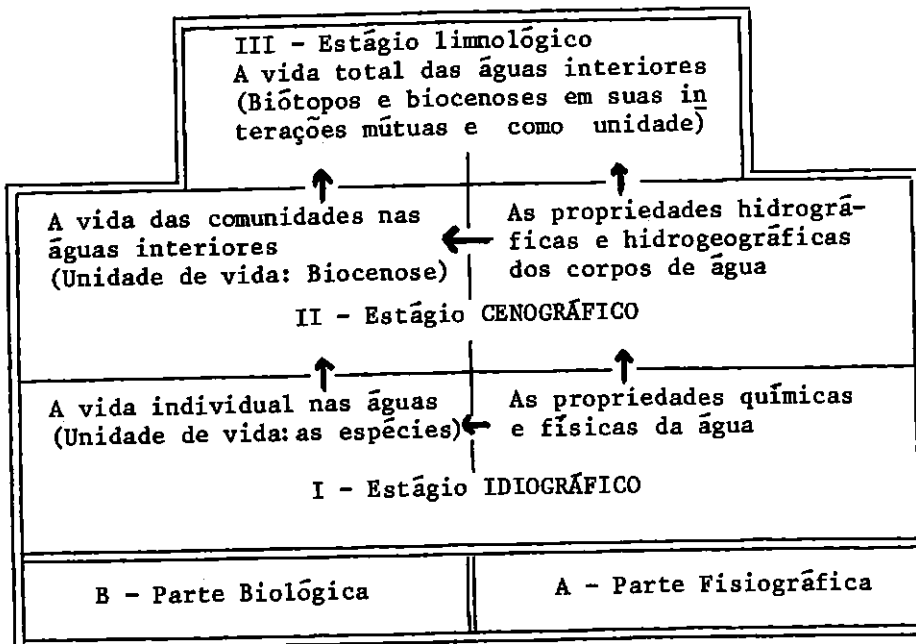
Na realidade, os biólogos foram, e ainda são, os principais interessados no estudo das águas, especialmente dos lagos, como observamos com FORBES e FOREL, e estes biólogos determinaram o caráter da Limnologia como o duma ciência biológica. Entretanto, estes pesquisadores perceberam ao mesmo tempo que a vida na água, nos corpos de água das mais variadas formas, só pode ser compreendida se levamos em consideração seu meio específico. Conseqüentemente, começaram a pesquisar também os elementos físicos e químicos das águas. O estudo da morfologia e sistemática e de outras manifestações da vida dos organismos aquáticos, isto é, a Hidrobiologia, foram relacionados com o estudo do meio inorgânico. Soube-se, assim, que os organismos vivos das águas - como todos os da natureza em geral - não podem ter existência independente ou isolada, pois formam comunidades de vida ou biocenoses nas quais cada elo depende de todos os outros. Mais ainda: tanto os organismos isolados quanto as biocenoses interagem com o meio inorgânico modificando-o, de maneira que tudo o que acontece num corpo de água é realmente uma unidade. Esta unidade, sem dúvida, pode ser artificialmente dividida em fatores isolados mas, tal como se encontram no mundo natural, separados uns dos outros, estes fatores seriam absolutamente incompreensíveis. Eles são só parte do processo maior representado pelo metabolismo de cada corpo de água.

Portanto, nossa Limnologia é uma ciência exclusivamente biológica - a hidrobiologia - nem uma ciência fisiográfica inorgânica - pura hidrografia - mas uma ciência ecológica. Isto significa que a Limnologia é um setor ou divisão da ciência da "casa da natureza", como alguém definiu inicialmente, ao menos

no que se refere às águas interiores.

Neste ponto, deve-se lembrar o nome de alguns dos que construíram a estrutura da Limnologia como uma ciência ecológica sobre os antigos alicerces da hidrobiologia, combinando observações acuradas com pensamentos teóricos. Foram eles, nos Estados Unidos, BIRGE e JUDAY, que estudaram os lagos de Wisconsin; na Suécia, EINAR NAUMANN, o grande teórico dos anos de juventude da Limnologia; na Áustria, FRANZ RUTTNER; e, na Alemanha, AUGUST THIENEMANN, que combinou de maneira muito feliz o olhar atento do observador da natureza com a mente crítica e filosófica de um teórico.

Foi THIENEMANN, quem há 50 anos, mostrou o caráter da ciência limnológica num esquema ilustrativo que representa a situação de maneira mais clara, e que ainda não ficou obsoleto (Figura 1):



THIENEMANN comenta este esquema com as seguintes palavras: Três estágios se desenvolvem um a partir do outro; cada um dos estágios inferiores tem um lado fisiográfico e outro biológico.

gico; o superior, entretanto, é homogêneo... A Limnologia, em seu nível superior, não é, por consequência, nem Fisiografia nem Biologia, mas a integração de ambas numa unidade".

Com estas palavras fica mais ou menos claro o caráter de nossa ciência tal como vem se desenvolvendo. Evoluiu a partir dos estudos dos corpos de água e, no começo, dos lagos. Ora, este caráter da Limnologia dirigido à procura de quanto ocorre num corpo de água, de sua vida total, não só é aplicável ao estudo das águas, como ainda constitui a base de uma abordagem ecológica para qualquer espaço geográfico e também para toda a Terra. Mais ainda: às seções da biosfera e, finalmente, a toda a biosfera. Neste sentido, a Limnologia não é de fato senão um ramo da ciência da estrutura funcional geral da natureza dentro da biosfera; em outras palavras, de estrutura das interações e efeitos mútuos, na natureza, entre os organismos vivos e seu ambiente biótico e abiótico. Esta ciência geral é comumente chamada "Ecologia", palavra que aflora na boca de todos como panacéia infalível na medida em que sentimos cada vez mais próxima a crise ambiental. Voltaremos mais tarde a este assunto.

Tal como vimos, os lagos formam as unidades básicas a serem estudadas como objeto da Limnologia, assim como plantas e animais são o objeto da Botânica e da Zoologia. THIENEMANN foi ainda mais adiante, chamando os lagos de "organismos de ordem superior". Parecia bastante lógico colocar numa certa ordem os inúmeros lagos diferentes que observamos na natureza, da mesma maneira que foi feito com as "unidades" biológicas, aranjando-as em um sistema de táxons, de acordo com a ciência da sistemática ou taxonomia.

A clássica *Seetypenlehre*, "doutrina dos tipos de lagos" de THIENEMANN e NAUMANN, apresentando os lagos eutróficos, oligotróficos e distróficos, foi resultado de tais esforços e ponto alto na etapa adolescente da Limnologia, dominando durante décadas a temática da maior parte da pesquisa limnológica em todo o mundo. Mas, no desejo de subdividir esses tipos de lagos e apurar mais ainda a taxonomia lacustre, começou-se a aprofundar mais nas peculiaridades internas dos lagos, não só biológicas - a composição da biota e suas biocenoses - mas, também, químicas, e isso foi feito não só num sentido estático como ainda dinâmico. Podemos, assim, comparar o que foi estudado nos lagos com sua morfologia, histologia, fisiologia, etc. Com o tempo, a ênfase mudava continuamente para uma fisiologia qui

mica, a partir do metabolismo de substâncias inorgânicas selecionadas e, mais tarde ainda, de substâncias orgânicas, passando à bioprodutividade e, nos últimos anos, aos processos enzimáticos bacterianos que facilitam e comandam a remineralização e ao menos, a "reciclagem" parcial da matéria nesse "organismo de ordem superior", para citar só algumas das muitas direções que orientaram e orientam os estudos dos lagos. O fato de não existir uma "biologia da reprodução" dos lagos é, entretanto, uma das razões pelas quais o uso do termo "organismo de ordem superior" não pode ser tomado muito ao pé da letra ao se referir a um lago; faltam a um lago muitas características dos organismos realmente vivos, sendo, pois, aconselhável substituir a expressão "organismo de ordem superior" pelo conceito mais prosaico e menos pitoresco de "ecossistema". O ramo da Limnologia que mais esteve em moda nas últimas décadas foi o da bioprodutividade dos ecossistemas lagos, culminando nos objetivos do IBP. Desde então, muitas disciplinas diferentes cooperaram para atingir o nível da verdadeira pesquisa "Limnológica". Já é possível, logicamente, para um pesquisador isolado - como faz ALEXANDER VON HUMBOLDT - conhecer e dominar uma série de disciplinas interligadas. A especialização, infelizmente, é necessária também em nossa ciência, fato que ocasiona dificuldades cada vez maiores na avaliação da unidade do assunto. Mas, em todos os esforços especializados da Limnologia, o objetivo comum, a compreensão daquilo que acontece num lago como unidade de estudo e de como os lagos diferem uns dos outros nas suas peculiaridades múltiplas, continua inalterada. Assim, cada pesquisa particular não acaba em si mesma, pois atinge o seu verdadeiro significado só quando os resultados são analisados em função do conceito da vida não *em*, mas *de* todo o corpo de água.

Aqui chegamos à posição especial da Limnologia, como a da Ecologia em geral, no âmbito das ciências biológicas. Enquanto a maioria delas, em especial algumas das mais recentes e bem sucedidas, como a Biologia Molecular, tratam de desvendar esses processos físico-químicos que caracterizam a matéria viva e a distinguem da matéria não viva, em Limnologia toda pesquisa é desenvolvida em função da totalidade dos processos que ocorrem *em* e *com* um corpo de água e que, juntos, constituem a vida do corpo de água.

Isto significa que um conceito ou definição diferente de "vida", que serve de base à Limnologia e, por exemplo, à Fisiologia; e este conceito limnológico de "vida" é o que serve de

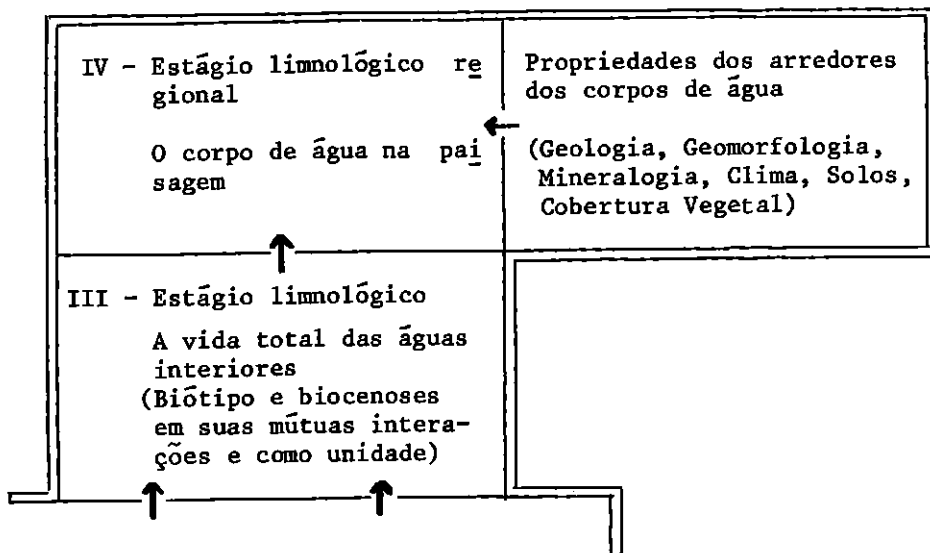
base a toda a Ecologia moderna. Mas foi na Limnologia que este conceito foi inicialmente esclarecido e desenvolvido. Assim, a Limnologia foi a célula germinadora duma nova abordagem da natureza - ou, para dizê-lo pesadamente, do que resta da natureza - através do "pensamento ecológico". Digamos mais algumas palavras a este respeito, mas antes de mais nada gostaríamos de acrescentar algo em relação à evolução da Limnologia em diferentes direções.

Dissemos antes que gostaríamos de compreender, de um lado as leis gerais operantes no "lago" - sendo "lago" a expressão idealística das abstrações da pluralidade de formas dessa idéia que se encontram na natureza. Em outras palavras, a idéia básica de Limnologia expressa por FORBES com a palavra "microcosmo". Por outro lado, surge aqui o problema de explicar a pluralidade de lagos que existem na natureza.

Neste ponto, é também antiga a preocupação com o problema, implícita nas já citadas palavras de FOREL: "Ele (o lago) está em relação direta ou indireta com a atmosfera, com a terra firme circundante, com sua bacia e, através de seu emissário, com o mar... Cada lago é um órgão da terra".

Começou-se então a procurar e estudar as influências externas sobre os lagos, aquelas exercidas pelo meio geográfico, e chegou-se ao conceito de "Limnologia Regional" tal como foi teoricamente desenvolvido, em particular, por NAUMANN - e que integra também a idéia básica do IBP-PF. THIENEMANN, em seus últimos anos, aconselhou os limnologistas a ficarem "com os pés na terra". A partir daí, faltava muito pouco para reconhecer os lagos, não só como "órgãos da terra", como afirmou poeticamente FOREL, mas como membros de unidades mais amplas da biosfera, as "paisagens" ou "biogeocenoses", que têm o mesmo significado revestido por um termo internacionalmente compreensível. Parece óbvio que a história geológica da região onde o lago se situa determina a forma e idade do lago e, em parte, sua flora e sua fauna. A mineralogia ou, melhor dizendo, a litologia do substrato, o embasamento e os solos desenvolvidos a partir dele sob a influência do clima e da macro e microvegetação, etc., no meio terrestre, influenciam a química das águas, de que depende a biota do lago de maneiras diferentes, etc., só para citar um exemplo. Além disso, através de efeitos climáticos, mediante a erosão em setores das suas praias ou pela importância que os lagos têm para os animais aquáticos e alguns animais terrestres, os corpos de água agem sobre o contex

to terrestre que os rodeiam.



Vemos, portanto, que a Limnologia não é apenas um ramo da Ecologia Geral, mais especificamente o ramo relacionado com os ecossistemas aquáticos, mas uma seção de uma Ecologia da Paisagem que vai além dos limites dos corpos de água; como tal, a Limnologia pertence também às Ciências Geográficas ou, para melhor dizer, às Geociências.

Podemos agora acrescentar mais um estágio ao esquema de THIENEMANN relativo à estrutura da ciência limnológica, o estágio ecológico-paisagístico ou biogeocenológico (estágio 4 ou limnológico-regional), como parte da vida total das paisagens (Figura 2).

Em algumas partes do mundo a Limnologia atingiu esse estágio, tendo sido integrada conscientemente nos objetivos mais amplos da pesquisa de ecologia das paisagens, que pretende compreender as condições de toda uma região. Tal integração tem sido particularmente relevante nas regiões de bacias hidrográficas, mais ainda que em regiões lacustres.

Neste ponto faz-se necessário sublinhar que a Limnologia, que começou como o estudo dos lagos, já não se restringe aos

lagos interiores, sejam eles de águas doces, salubres ou salgadas; ela abrange, hoje, todos os outros tipos de água interiores, tais como charcos, poças e pântanos, água subterrânea, arroyos e rios. Isso é plenamente justificado em razão da natureza humana. Creio que todos nós recordamos perfeitamente o atrativo exercido, em nossa juventude, pela possibilidade de brincar em todos os corpos de água que existiam ao nosso redor: lagos para nadar ou remar, poças e tanques para caçar animais aquáticos, rios para procurar peixes ou construir moinhos de água. Mais tarde, adultos, muitos cientistas interessados pelo aquático inclinaram-se, de acordo com suas vocações particulares e as possibilidades do meio, para os lagos, rios, etc.

Só na denominação científica de nossa ciência, Limnologia, permaneceu o primeiro e original objeto de estudo, o lago, a través da palavra grega λιμνη, como uma relíquia. Com o tempo, tornou-se evidente que os córregos e rios estão mais relacionados com, e são mais dependentes, de seus arredores terrestres do que os lagos. O caráter predominante de um "microcosmo", que geralmente predomina nos lagos, está subordinado, nos rios, ao seu caráter de sistemas de drenagem de paisagens ou biogeocenoses.

É através dos rios que as paisagens eliminam os produtos finais de seu metabolismo total, tanto de decomposição inorgânica (intemperismo, etc.), quanto de processos orgânicos, como a formação de solos, e de substâncias originadas do metabolismo da flora e da fauna que não são mais reciclados e estão mais ou menos remineralizados. O papel dos rios na natureza é primordialmente o dos "sistemas renais" da paisagem; só secundariamente podem ser considerados ecossistemas em si próprios. Esta me parece ser uma diferença básica entre rios e lagos.

Portanto, os rios servem mais apropriadamente como indicadores de certos parâmetros da paisagem circundante. Não entrarei em detalhes, mas assinalarei tão-somente, por exemplo, que a maioria dos problemas de poluição nos rios são simples sintomas de que algo deve estar errado no metabolismo da paisagem drenada pelo rio. Noutras palavras, o estado patológico do rio é uma expressão do estado patológico da paisagem por ele drenada.

Numa paisagem normal saudável, em estado de equilíbrio, a matéria-prima para a vida de sua biota é tirada das reservas da própria paisagem (excetuando CO₂ e energia solar). Uma vez

processada essa matéria na paisagem, a fauna e a flora são construídas, e a matéria adquire, através da biota, a forma de cadeia alimentar; com a morte dos organismos, os materiais orgânicos são outra vez liberados por remineralização. Aquilo que não é reciclado é eliminado através dos rios. Em nossa chamada "alta civilização", caracterizada por áreas superpovoadas e altamente industrializadas, a vida da população humana já não pode ser sustentada pela matéria-prima originada pelas paisagens daquelas áreas: para satisfazer às massas de população e suas contínuas demandas de maior conforto técnico, grande parte dos alimentos, assim como das matérias-primas para a indústria, está sendo importada de fora do ecossistema equilibrado da paisagem, quer seja do exterior, do subsolo ou de ambos ao mesmo tempo.

Esses materiais não participam de metabolismo original da paisagem. A exportação dos produtos finais do metabolismo industrial e humano, entretanto, não está, geralmente, organizada, e os produtos são simplesmente jogados na paisagem sob a forma de poluição atmosférica, depósitos de lixo e também como dejetos industriais e urbanos levados até os rios. Em tais casos, os esforços para limpar os rios poluídos mediante métodos limnológicos são apenas um tratamento sintomático, já que a localização da doença está fora dos rios. Tal procedimento pode ser comparado ao tratamento com aspirina da dor de cabeça provocada por um tumor cerebral.

No entanto, também aqui o pensamento ecológico pode levar às raízes do mal. Já mencionei que há outro conceito para a definição de vida, diferente do da Fisiologia ou da Biologia Molecular, subjacente à Limnologia, para defini-lo, gostaria de dizer que "vida", em nosso sentido, é a contínua transação-mais elucidativa seria a palavra "composição" (*setting together, tosamensetting*) - do organismo vivo, que tem suas próprias leis de acordo com as quais age e reage (por exemplo, fisiologia, etologia, psicologia) com o seu ambiente, o qual, por sua vez, obedece a suas leis internas de acordo com as quais ele funciona, e que são diferentes das do organismo. Entre esses dois sistemas de leis, há um campo de tensão que deve ser superado pelo organismo, tanto ativa quanto passivamente, e nessa superação o organismo conquista sua vida.

Esta definição representa o aspecto ecológico da dinâmica da vida, e deveria ser considerada como uma fórmula muito curta e simplificada do mundo, ao menos do mundo dotado de vida.

Ao mesmo tempo, isto está longe de constituir uma fórmula, já que não pode prever o lugar e/ou o momento de qualquer evento relacionado com a vida, deixando-a aberta a todas as possibilidades e surpresas.

A mesma definição é válida para o homem, que, ao superar o campo de tensões entre ele e seu meio, não apenas conquista sua existência material, mas também sua experiência espiritual, sua *Erleben*. Também para o homem, a "vida" não é uma luta unilateral contra o seu ambiente, mas uma conversação contínua com ele, um diálogo entre dois parceiros com iguais valores e direitos no jogo da vida. O resultado desse diálogo é o surgimento de uma nova unidade de vida, uma unidade ecológico - funcional, tal como a paisagem-cultural criada pelo camponês com o seu meio.

Entretanto, se a "conversação contínua" degenerar numa luta sem piedade, e se o campo de tensão for destruído pela vitória final de um ou outro parceiro - o que poderia ser chamado talvez uma "entropia ecológica" -, é ali e nesse instante que o jogo da vida terá acabado.

Com este conceito ecológico da vida em mente, devo dizer que a aplicação da metodologia ecológica, no nosso caso limnológica, contra as calamidades ambientais modernas não é a panacéia infalível. Acredito na Ecologia como uma entre outras maneiras de obter conhecimentos mais profundos do que está acontecendo ao nosso redor, e também, conosco, na complexidade de fenômenos do mundo visível; mas sua aplicação aos problemas ambientais induzidos pela civilização pode, apenas na melhor das hipóteses, adiar a catástrofe final. Duvido, porém, que essa catástrofe possa ser definitivamente evitada se a humanidade não mudar a mentalidade de "Andai e submetei o mundo à vossa vontade" por outra, digamos, guiada por um sentimento de associação baseada no respeito e amor ao nosso planeta, com toda a sua beleza e vida cheia de cor, que nos foi presenteado como nossa herança ambiental pela qual somos responsáveis.

Antes de concluir, permitam-me dizer algumas palavras a respeito da mais moderna tendência da Ecologia e, portanto, da Limnologia.

Refiro-me ao novo conceito de pesquisa de ecossistemas, de análise de sistemas. Pela primeira vez o homem está tentando compreender, peça por peça e linha por linha, e também quanti

tativamente, a complexa rede de um ecossistema, com toda a energia e matéria que fluem através dele, seus processos de ciclagem, as retroações positivas e negativas, os processos de auto-regulação, etc.

Como membro da geração mais velha, peço desculpas por não sentir-me atraído pela computação, isto é, não acreditar que o computador possa resolver todos os problemas científicos. Mas, no caso particular da análise de sistemas, só um computador pode digerir o enorme número de fatos e dados de parâmetros e transferências, etc. E, ao olhar os maravilhosos desenhos esquemáticos, semelhantes aos desenvolvidos por Howard Odum, mostrando a rede de relações internas dentro dos ecossistemas, que lembram o complicado diagrama de um super-rádio-receptor, admiramo-nos e fascinamo-nos com esta nova invenção da mente humana e as possibilidades que ela oferece para uma pesquisa mais abrangente a ser desenvolvida em futuro próximo. Ela poderá dar-nos uma nova e importante visão daquilo que acontece em torno de nós.

No entanto, nem mesmo esses novos e grandes resultados poderão satisfazer - felizmente, diríamos - o desejo de Fausto: "*dab ich erkenne, was die Welt im Innersten zusammenhdlt*" ("que eu consiga conhecer em toda a profundidade aquilo que mantém o mundo unido"); eles nos apresentarão, simplesmente, um dos muitos aspectos possíveis de aproximações da natureza.

O caminho até os outros aspectos poderá, quem sabe, ser revelado mediante o uso de outros órgãos de contato com o "mundo" ao nosso redor e dentro de nós, que o complexo espírito humano possui, à parte a poderosa mente que opera causal e analiticamente. Permitam-me usar uma comparação.

O homem tem nas mãos um objeto que lhe é alheio: um disco de uma Sinfonia de Beethoven. Na sua curiosidade, o homem começa a examinar o disco, descobre a complexa curva nele gravada e a analisa. Consegue desmaranhar esta curva, resumida em muitas outras diferentes, sobrepostas umas às outras, e finalmente um computador, alimentado por essas curvas na sua sequência, combinações, etc., escreve a partitura inteira. Engenharia eficiente da mente humana! Só uma questão permanece sem resposta: pode o homem, sem ter uma inclinação interior especial para isso, ouvir também a suprema beleza de uma Sinfonia de Beethoven?

Permitam-me finalizar exprimindo o desejo de que nós, limnologistas, investidos do privilégio de poder penetrar na dinâmica estrutura interna da natureza, tenhamos sempre os ouvidos abertos para escutar a sinfonia da natureza na sua suprema beleza!

RESUMO

Após uma análise da evolução histórica da Limnologia, o autor destaca a sua importância enquanto ciência ecológica. Justifica a posição especial da Limnologia face às outras ciências naturais em função das suas possibilidades no sentido de fornecer informações valiosas para o conhecimento do metabolismo das paisagens, numa época em que a crise ambiental ameaça a sobrevivência do homem.

SUMMARY

After an analysis of the historical evolution of Limnology, the author points out its importance while ecological science. He justifies the special position of Limnology in the presence of the other natural sciences thanks to the possibilities Limnology has to furnish valious informations for the knowledge of landscapes metabolism, in an epoch when environmental crisis threatens the human survival.

RÉSUMÉ

Après une analyse de l'évolution historique de la Limnologie, l'auteur fait ressortir son importance en tant que science écologique. Il justifie la position spéciale de la Limnologie en face des autres sciences naturelles, en fonction de ses possibilités de fournir des renseignements valables pour la meilleure connaissance du métabolisme des paysages, dans une époque où la crise ambiante menace la survivance de l'homme.

