

ONTOLOGIA SISTÊMICA: CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO E PERSPECTIVA AMBIENTAL

Rodrigo Dutra Gomes*

RESUMO:

A dicotomia sujeito/objeto historicamente se refere tanto a distância ontológica (existencial) entre o Ser humano e a causalidade física da Natureza, como da relação do sujeito conhecedor com o objeto do conhecimento. Devido a esta distância, o conhecimento fragmentou-se em sumariamente Humano e Físico. Os desafios e problemas postos atualmente exigem que os diferentes conhecimentos se articulem, requerendo o esclarecimento das bases teóricas e metodológicas que permitirão isso. Nesta perspectiva, procurou-se demonstrar que, desenvolvimentos como às teorias sistêmicas e aspectos da Físico-Química etc, ligados a visão de uma Natureza "restaurada", embasam uma visão mais flexível da relação sujeito/objeto, elevando a discussão para além dos antagonismos históricos de descrição. A Geografia apresenta-se estrategicamente localizada, com o espaço geográfico se construindo na relação do Homem (sujeito), no devir social, com a Natureza (objeto). A visão sistêmica desta relação trata de aspectos fundamentais da construção do espaço, afirmando tanto a sua unidade de construção como multi-dimensionalidade de descrição. Para a perspectiva ambiental tal visão poderá ajudar a embasar futuros trabalhos práticos complementares entre as perspectivas geográficas humanas e físicas.

PALAVRAS-CHAVE:

Sujeito/objeto; Teoria sistêmica; Espaço geográfico; Estudos ambientais; Estudos complementares.

ABSTRACT:

The subject/object dichotomy historically refers both to ontological (existential) distances between human being and Nature physics casualness, and also by the relation between knowing subject and object. In thesis, with these distances, knowledge was fragmented in two mainly categories: Human and Physic. Propose problems and challenges nowadays demands the articulation of the knowledge, which requires the complete understanding of the theoretical and methodological basis. In this point of view, the aim was demonstrates that developments as systemic theories and Physics-Chemical aspects linked to a "restored" Nature point of view, are the basis for a better and flexible understanding of subject/object relation, rising discussions to beyond historical antagonisms of description. Geography is strategically located, with geographic space building itself in the relationship between Man (subject), on social devir with Nature (object). Systemic view of this relation deals the mainly aspects of space construction, firming both construction unity and multidimensional description, which for environmental studies could be useful to base complementary practical researches between human and physical geographies views.

KEY WORDS:

Subject/object; Systemic theory; Space geographic; Environmental studies; Complementary studies.

I - Introdução

Desde os primórdios da civilização humana a ciência procurou constituir sempre uma das principais fontes de interpretação e intervenção das sociedades. No decorrer do desenvolvimento mundial, particularmente das técnicas de informação, ela veio adquirindo, de certa forma, um grande poder de realização, com as inovações tecnológicas e a globalização sendo suas decorrências. O conhecimento científico moderno com base também no princípio de separar a realidade complexa em partes simples, fragmentou-se internamente para tratar das diversas instâncias discerníveis na realidade, ampliando a diversificação das áreas do conhecimento.

A dicotomia sujeito/objeto representa uma dessas derivações, com o sujeito ligado a uma entidade transcendental (alma) que o distancia do objeto, a Natureza, ordenada por um Deus, que a rege por leis passíveis de serem conhecidas por este sujeito. Essa relação é tanto existencial, ligada pela distância ontológica entre sujeito pensante (ego-cogitans) e a Natureza causal objetiva (res-extensa), quanto epistêmica, entre o sujeito do conhecimento e o objeto do conhecimento. Por constituírem domínios (esferas de ações) distintos, os métodos de investigação também o são, promovendo certa ruptura entre ciências da Natureza (objetiva) e ciências do Homem (subjetiva), com cada uma desenvolvendo procedimentos distintos no tratamento da realidade.

Muitas das dificuldades e problemas encontrados atualmente residem nas derivações ideológicas dessa forma de interpretação. Esta visão promove, por exemplo, a exteriorização do Homem para com a Natureza, com o sujeito moderno (cidadão comum) não se reconhecendo como parte da realidade física (objeto) e social que emerge e a compõe. Esta "externalização", além de existencial, pode promover também uma postura social omissa, com o indivíduo não necessariamente se vendo pertencendo e

participando dessa dinâmica, o que vai contribuir para embasar a crise cultural-sócio-ambiental (CASSETI, 1999, p.148). Nesse sentido, os desafios e problemas atualmente enfrentados pela sociedade global vêm requerendo resoluções multilaterais, para as quais urgem tratamentos em bases teóricas/metodológicas adequadas que possibilitem tratamentos mais amplos entrelaçando perspectivas humanas e físicas.

A Geografia está diretamente ligada ao constructo da relação do Homem (sujeito), no devir social, com a Natureza (objeto): o espaço geográfico. A distinção epistemológica da dualidade sujeito/objeto está representada nas suas áreas Humana e Física-ambiental. Apesar de deterem uma relação de contexto, estas perspectivas nem sempre, necessariamente, comunicam entre si, privilegiando comumente um dos procedimentos: os humanos (políticos, econômicos, sociais, culturais) e os físicos-ambientais (climatologia, geomorfologia, biogeografia, pedologia). Uma retrospectiva da ciência revela e associa-os, por exemplo, a ocorrência do modelo histórico-descritivo de Estrabão (humana), a partir de casos específicos, únicos e não-redutíveis, apreendidos em sua especificidade, bem como o de Ptolomeu, pelo viés matemático-cartográfico, repousado em bases racionais (físico), a partir de conhecimentos regulares que possibilitariam generalizações. Estes procedimentos estão associados na ciência e na Geografia com as abordagens Idiográficas e Nomotéticas (GOMES, 2000, p.132).

Os avanços do conhecimento do último século, ligados à perspectiva sistêmica de realidade (sistemas dinâmicos complexos), oferecem elementos que possibilitam um repensar na relação de exclusão de termos entre o sujeito e o objeto. A fase atual parece caracterizar-se, então, por um período de transição de princípios, ou paradigmas científicos e ideológicos. Na Geografia, essa perspectiva repercutiu a partir dos anos 50, como uma possível ferramenta para os preceitos neo-positivistas e modelos matemáticos,

utilizando-se da Teoria Geral do Sistemas como principal embasamento teórico-metodológico consolidou-se mais notadamente no campo da Geografia Física. Apesar de nem sempre tornar-se explícita, a vertente sistêmica apresenta-se nas diversas aplicações no contexto deste sub-campo. Por vezes, de caráter implícito, esta pode ser vista tanto pela aplicação dos modelos geossistêmicos, quanto pelos estudos que ressaltam a relevância das inter-relações dos fatores que compõem o meio para o entendimento da dinâmica ambiental do meio físico-humano, tanto na Geografia, quanto em outras áreas ambientais (GOMES & ESPINDOLA, 2006 s/d).

Pretende-se, neste trabalho, discutir-se o contexto que permitiu a emergência de uma visão existencial e epistêmica mais flexível da relação sujeito/objeto, procurando elevar a discussão para além dos antagonismos dessa descrição. Procurou-se dar maior ênfase à evolução dos conhecimentos sistêmicos ligados à Cibernética, com o emprego e o refinamento de conceitos tais como retroalimentação (*feedback*), causalidade circular, organização, auto-organização que culminaram no desenvolver da 'teoria do observador'. Aplicada à Biologia, por exemplo, estes têm facultado, sob bases científicas, melhor entendimento da dinâmica da relação sujeito/objeto, tratando-se de aspectos fundamentais à compreensão e construção do espaço geográfico, que, por sua vez, oferecem novos elementos para os estudos ambientais. Contextualizados, estes estudos constituem os que embasam a noção de uma Natureza restaurada (MORIN, 2002, 480p.), com uma visão mais ampla e flexível da relação sujeito/objeto. Estes não mais se apresentam como antagônicos e excludentes, possibilitando ampliar as bases epistemológicas que poderão resultar em trabalhos geográficos teóricos e práticos mais amplos.

II- O desenvolvimento das teorias sistêmicas

Apesar de a utilização do termo "sistema" remontar à Antiguidade, e ter sido a

termodinâmica um dos primeiros ramos científicos a estabelecer o foco nas inter-relações, as denominadas teorias sistêmicas foram as primeiras a formular os princípios desse entendimento. Com isso, vislumbrou-se a vinculação de campos fundamentalmente interdisciplinares, notabilizando a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) de Bertalanffy (1973, 351p.) e a Cibernética de Wiener (1954, 190p.). Apesar de historicamente seus conceitos e formulações entrelaçarem-se nas diversas aplicações científicas, não há que se considerá-las derivadas uma da outra.

Primeiramente, a TGS buscou formular princípios válidos para os sistemas em geral, independentemente das entidades (físico, químico, orgânico etc) que os constituíam, entendendo-os como uma emergência: a totalidade que não se reduz a uma simples soma de seus constituintes. A TGS foi uma das primeiras teorias a tratar a realidade numa perspectiva holística. Um sistema constitui-se assim, tanto pelas suas relações internas, quanto pelas relações externas com outros sistemas, podendo considerar a realidade como uma cadeia de subsistemas e supra-sistemas. Os pressupostos apontados por Bertalanffy (1973, 351p.) têm sido aplicados em diversos campos do conhecimento, tais como: embriologia, sistema nervoso, cognição, economia, ciências sociológicas, ecologia, geografia etc.

Definida por N. Wiener como "a ciência do controle e da comunicação no animal e na máquina", a Cibernética pode ser considerada como a "Teoria das Máquinas", porém o termo máquina é aqui empregado no sentido de seu funcionamento, e não da natureza (ou materialidade) de seus constituintes. Esta ciência não questiona, portanto, *o que é* esta máquina, mas sim quais são seus aspectos funcionais – *o que esta faz ou pode fazer* (ASHBY, 1970, p.1). Os acontecimentos históricos que deram origem a este campo têm como principal ponto de referência um conjunto de dez conferências com a presença de cientistas de várias áreas (engenharia, psicologia,

matemática, biologia etc). Esse grupo interdisciplinar tinha o anseio de edificar uma ciência geral do funcionamento da mente. Adotaram como modelo básico de mente uma calculadora mecânica aritmética que calculava/computava dados denominada “máquina de Turing”, considerada o modelo básico de máquina de conhecer. Os participantes – destacando os nomes de N. Wiener, W. McCulloch, J. V. Neumann, A. Rosenblueth, G. Bateson, H. V. Foerster, F. Varela, C. Shannon etc – fomentaram discussões que tinham por objetivo encontrar princípios de funcionamento nas máquinas automáticas vivas (organismos vivos) que pudessem ser reproduzidos nas máquinas artificiais, desenvolvendo mecanismos de comportamentos cada vez mais automáticos, obtendo, conseqüentemente, as bases formais matemáticas para o entendimento do conhecer/mente.

Uma importante constatação desde a máquina de Turing, diz respeito às características globais, ou emergenciais, que o todo adquire, apresentando-se numa esfera de ação, ou domínio, distinta da dos seus constituintes. Apesar de as produções (cálculos/computações) serem geradas mecanicamente, não é possível assim caracterizar o seu funcionamento global. O entendimento do seu comportamento, como resultado, está além do mecânico (DUPUY, 1996, p.34).

Um dos conceitos fundamentais desenvolvidos pela Cibernética foi o de “retroalimentação” (*feedback*), referente ao processo de informação que permite à máquina, ou ao ser vivo, regular o seu comportamento em função dos resultados obtidos a partir de seu próprio funcionamento, também denominado *retroação* (ASHBY, 1970, p.62). Distinguem-se basicamente dois tipos, o *feedback* negativo, responsável pelos efeitos corretivos, e o *feedback* positivo, ligado à desintegração e transformações do sistema. A idéia de retroação chamada ainda *recursão*, permitiu a emergência do conceito de *organização*, empregado como o conjunto de relações que permitem distinguir um sistema

como classe específica. As máquinas cibernéticas são, neste sentido, sistemas fechados organizacionalmente e abertos informacionalmente, recebendo e atuando sobre os fluxos de estímulos recebido do meio que só serão definidos (informação) de acordo com o estado momentâneo da máquina (ESTEVES DE VASCONCELLOS, 2001, p.219).

III - Derivações das teorias sistêmicas

A Cibernética de Segunda Ordem

Por conta da distinção de domínios de funcionamento entre partes e todo (emergência), apresentada desde a máquina de Turing, percebe-se que uma certa cooperação *global* se configura nos sistemas dinâmicos, nos quais ocorrem transferências localizadas para a coerência global. A consideração desta dinâmica constituiu o cerne do que veio a denominar-se *auto-organização*.

Incorporando os desenvolvimentos das Teorias da Informação e Comunicação de C. Shannon e W. Weaver, o austríaco H. V. Foerster formulou a teoria da “ordem a partir do ruído” (*order from noise*), que mostra como as perturbações, ou “ruídos”, ocorridos durante os fluxos de informações de um sistema dinâmico, pode além de afetar o estado de comunicação, também ser fonte de outros estados de ordem, em decorrência dos novos processos comunicativos que dão origem. Dessa forma, é ultrapassada a noção de causalidade circular, pois o “ruído” (*feedback* positivo) também é fonte de organização e complexização nos sistemas. Isso deu suporte para a emergência do conceito de auto-organização e da noção de recursividade, em que os produtos e efeitos são, eles próprios, produtores e causadores daquilo que os produz (MORIN, 2000, p.204).

Estudos ocorridos paralelamente na Físico-Química e a incorporação de conceitos cibernéticos descritos na Biologia, permitiram a emergência do princípio da “desordem criadora”, tendo o conceito de auto-organização como suporte. Na Física, por exemplo, Prigogine

(1991, 247p.) apresentou as “estruturas dissipativas”, que seriam sistemas dinâmicos abertos termodinamicamente (entropia) que refletem suas interações com o ambiente. Estariam constantemente trocando matéria e energia e computando informações, sendo suscetíveis a flutuações ou perturbações (químico/físicas) que poderiam dar origem a inovações no sistema, ou serem, em parte, neutralizadas durante o seu funcionamento.

As estruturas dissipativas constituem o embasamento formal/matemático para a dinâmica auto-organizativa dos organismos vivos, pois demonstram como a vida pode surgir a partir das flutuações da matéria, constituindo, juntamente com as galáxias, estrelas, furacões, sociedades etc, um dos exemplos destas estruturas (PRIGOGINE, 2002, p.85). Elas fornecem o embasamento para a teoria do *acaso organizador* de H. Atlan, vinculada aos mecanismos de evolução da vida e o papel das mutações (flutuações) e adaptações nos organismos biológicos no ambiente na perspectiva darwiniana. Aliando-se aos avanços científicos nos campos da hidrodinâmica, matemática, meteorologia (GLEICK, 1989, 310p.), surgiu a composição da ciência dos sistemas dinâmicos complexos, como um conceito genérico dos sistemas que funcionam longe do equilíbrio.

Decorrente da ênfase dada às noções de autonomia, auto-organização e do maior refinamento dos modelos computacionais cognitivos de funcionamento da mente, surgiu, a partir da década de 70, a “Cibernética de Segunda Ordem”. Esse movimento também foi liderado por H. V. Foerster, afirmando a necessidade de a Cibernética aplicar a si mesma os seus próprios princípios, ou seja, refletir-se a si mesma.

O conceito de segunda ordem diz respeito a determinada situação em que um nome vem precedido do “especificador” “auto”, tais como: auto-organização, auto-replicação, auto-reparação, ou ainda que permite a replicação da própria palavra; dessa forma, uma auto-organização seria a organização da

organização (FOERSTER, 1978, p.131). Essas proposições vieram reconhecer que todo o conhecimento de um sistema é mediado por representações simplificadas – ou *modelos* – que selecionam aspectos relevantes para um determinado propósito. Por serem os cientistas também máquinas cibernéticas (seres vivos), as relações que se estabelece entre estes e suas observações (o objeto) tornam-se também objeto do conhecimento. As propriedades assim distinguidas são tanto dependentes do modelo, como da acuracidade e destreza do responsável pela definição e aplicação dos parâmetros relevantes para o seu entendimento.

Introduz-se, assim, a expressão *sistema observante*, sendo impossível pensar um sistema observado como não fazendo parte do seu observador. Naturalmente, isso requer a necessidade de uma auto-reflexão na qual o *observador se observará observando*, assim como a sua relação com o sistema observado também deverá ser objeto de observação. Isso conduziu à necessidade de uma “teoria do observador”(ESTEVES VASCONCELLOS, 2002, p.129-143).

A Biologia do Conhecimento – a teoria do observador

Pertencentes ao movimento da Cibernética de Segunda Ordem, H. Maturana e F. Varela incorporaram os desenvolvimentos cibernéticos-sistêmicos na elaboração da chamada “Biologia do Conhecer”. Os autores demonstram como os seres vivos produzem biologicamente seu “conhecimento” tendo como conceito norteador o da *autopoiese* (auto-produção). Baseando-se em noções tais como a de recursividade, apresentaram os seres vivos como as únicas máquinas na natureza que produzem a si próprios. A sua auto-produção/ autopoiese dá-se numa rede de produção de componentes no qual estes próprios criam o sistema circular que os produz, numa relação de congruência entre si próprios e o ambiente. A relação com o ambiente é, ao mesmo tempo, de autonomia e de dependência, denominada

acoplamento estrutural, que reflete as influências mútuas entre a unidade e o ambiente, com o meio produzindo mudanças na estrutura do sistema; ao retroagir sobre ele, altera-o, numa relação circular que, caso interrompida ou cessada, faz com que a unidade autopoietica se desintegre, ou morra (MATURANA & VARELA, 2001, p.87).

Os conceitos de *organização* (relações entre os componentes do sistema que permitem defini-lo como classe específica) e *estrutura* (componentes e as relações que constituem a unidade e configuram a organização do sistema) aplicados nesta perspectiva conduziram os autores a considerarem os seres vivos como *determinados estruturalmente*, ou seja, tudo o que acontece num determinado instante com um ser vivo é dependente de sua estrutura naquele instante. Esta determinação não significa que são unidades condicionadas ou pré-determinadas, mas, sim, dependentes de sua história (*ontogenia*) de mudanças estruturais (*deriva estrutural*) ao longo da manutenção de sua organização. Dessa forma, o ambiente não determina nada, mas atua como agente perturbador que desencadeia diferentes estados de funcionamento no organismo, determinando a sua circunstância histórica apenas em relação à ocorrência desses estados, mas não em relação a determinação dos mesmos (MATURANA, 1978, p.151). Essa consideração é o que levará os autores a formularem a máxima de que “tudo o que é dito é dito por um observador”.

Nos organismos metacelulares desenvolve-se a formação do *sistema nervoso*, que, no caso do *homo sapiens*, teria permitido a emergência da raça humana em sua constituição individual e social (MATURANA & VARELA, 1998, p.110). O sistema nervoso, nesta perspectiva, é considerado como fechado operacionalmente (matéria), aberto a energia, mais fechado para informações. O sistema não “recebe informação”, mas computa os estímulos fornecidos pelo ambiente, com o resultado de suas operações sendo suas próprias operações, realizadas no interior das fronteiras do próprio

sistema, sem troca de matéria ou informação. Este se intercepta com o organismo nas suas superfícies sensoriais (receptora) e efetoras (redundância dos estados). Nessa interação, os sensores e efetores constituem as superfícies de encontro com um meio que será definido (informação) pelo organismo de acordo com a sua organização naquele instante. O sistema nervoso constitui, assim, um sistema fechado que funciona de maneira contingente (cega) modulando o curso das interações do organismo.

Nesta perspectiva, o comportamento (conduta-ação) do organismo é a congruência da dinâmica de funcionamento do sistema nervoso com as circunstâncias da vida do organismo, resultado de sua história de mudanças estruturais no meio ao qual mantém a sua organização e adaptação. O ser vivo existe, portanto, em dois domínios que se modulam mutuamente, embora distintos: o fisiológico-interno e a conduta-externa (emergência) (máquina de Turing). Esses dois domínios de existência são disjuntos, sem se intersectarem, com os processos de um não ocorrentes no outro. Existe, no entanto, uma relação de geratividade mútua cujo domínio da conduta emerge como resultado global da dinâmica fisiológica do organismo que, por sua vez, o guiará no curso da sua própria mudança estrutural. Assim, apesar de disjuntos, modulam-se recursivamente, de maneira complementar, no viver. Para entendê-los, nenhum é explicável em termos do outro, cada um somente compreendido em seu próprio âmbito (MATURANA, 1998, p.108).

O conhecer biologicamente constitui, portanto uma ação efetiva operacional no domínio de existência do organismo vivo, o que leva ao aforismo: “todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer” (MATURANA & VARELA, 2001, p.31). A especificidade humana está na produção de conhecimento-cultura (auto-referência à sua história), no social, por meio da linguagem, permitida e potencializada pela sua estrutura biológica cognitiva.

Quando as unidades autopoieticas se inter-relacionam, produz-se um novo espaço autopoietico definido como de Terceira Ordem, caracterizando o *fenômeno social*. Os componentes desse meio ficam subordinados à manutenção da autopoiese de ordem superior. Na sua dinâmica, cada sociedade distingue-se das outras de acordo com as características das redes de interações que se realizam no seu interior, de forma que, para ser membro, basta seguir as condutas que o definem como tal. Por outro lado, por ser composto por seres vivos, todos e cada um integram e dinamizam o meio social a que pertencem, constituindo e influenciando o seu operar. Não existem componentes supérfluos; caso um componente se perca, o sistema social muda, da mesma forma, que se a estrutura de um desses componentes muda, por conta de sua deriva estrutural, o sistema social que este integra e gera muda também.

Considerando que a dinâmica social é o meio no qual o ser vivo se realiza como indivíduo, esta também funciona como seletora de mudanças estruturais, estabelecidas feitas pelos próprios membros, a partir de suas condutas. Assim, toda sociedade é conservadora em sua organização, ou seja, das características dos componentes que a geram. Isso, porém, não impede que os seus componentes interajam com outros sistemas sociais e constituam, a partir do conhecimento adquirido, uma rede de condutas diferentes que poderão influenciar a constituição da primeira.

Nas sociedades humanas, o mecanismo fundamental de interação social é a linguagem, sendo esta o meio pelo qual o *Homo sapiens* se realiza como ser humano ao produzir cultura e conhecimento. Não existe, assim, ser humano fora de um contexto social, constituído apenas na relação entre humanos. Não é portanto contraditório afirmar que a "individualidade humana é social", com os indivíduos humanos somente se constituindo enquanto seres sociais na linguagem. A conduta de uma sociedade fica, assim, subordinada às mudanças de conduta de seus membros, já que ao realizar-se como

indivíduo, o "homem" constitui e integra o ambiente social no qual vive (MATURANA, 1998, p.201).

IV- Repercussões epistemológicas

Históricamente, pode se considerar o problema da vida tratado a partir de duas perspectivas distintas: o vitalismo, ligado um princípio vital global não redutível e estendível às leis físico-química, e o materialismo, explicando a vida a partir dos princípios mecânicos físicos-químicos que regem as leis da matéria. Esta dualidade de descrição é da mesma natureza apresentada na distinção cartesiana sujeito/objeto, porém com a animalidade do sujeito não reconhecida como pertencente à realidade física, ou ao mundo animal, representando a distância ontológica entre a componente humana (vital global) e a física (materialista).

A visão sistêmica da Biologia do Conhecer desenvolve um atitude epistemológica intermediária a estas tendências, sem distinguir os tipos de animais. A especificidade humana está ligada a produção de conhecimento/cultura por meio da linguagem, mas ela não transcende à animalidade, que dela emerge no social. Os domínios da existência, apesar de distintos, são tratados complementarmente: *mecanicista* nos seus aspectos fisiológicos, pois lidam com máquinas do universo físico fenomenal, e *vitalista* nos aspectos dos fenômenos comportamentais (conduta - emergenciais) do domínio de sua descrição.

Tal direcionamento não é novo. Merleau-Ponty, com a noção de estrutura, e a partir da teoria *Gestalt* (do campo psicológico), desenvolve também argumento intermediário para o entendimento da noção de comportamento. A teoria do *Gestalt*, assim como a perspectiva sistêmica, também privilegia as inter-relações, ordenações e organizações dos fenômenos (TELENGE, 2006, s/p).

A corrente fenomenológica já representa historicamente uma alternativa para a dualidade sujeito e objeto na compreensão das "essências". Em Merleau-Ponty (1972) *apud*

Furlan (2000, s/p), essa tendência é vista nas distinções entre estruturas interna (fisiológica) e externa (comportamento). A relação corporeamente é compreendida como unidade, enquanto a experiência da percepção inerente é caracterizada pelo movimento ou motricidade do corpo (dinâmica). Admite-se, assim, a perspectiva do corpo objeto, mas reforçando a emergência (no caso, enação?) do sujeito, assim como em Maturana e Varela (NOBREGA, 2000, s/p).

Os atuais desenvolvimentos sistêmicos podem portanto, ser considerados atualizações dos conhecimentos já expressos anteriormente. Essas correlações entre perspectivas de tratamento da relação mente-corpo, ou sujeito-objeto, extrapolam os objetivos presentes. Acredita-se, porém, que esses diálogos são pertinentes no estágio atual, principalmente pela influência de Merleau-Ponty na Geografia, nos estudos aplicados à percepção (RELPH, 1979, 25p.), para obtenção de uma visão transversalizada dos fenômenos geográficos, com ressalvas para os perigos das correlações simplificações e desfocadas.

A complexa relação observada nestes estudos, entre os domínios mente/corpo, ou sujeito/objeto está exposta em Morin (1999, p.87-109), na discussão da relação cérebro-espírito. Esta relação, de acordo com autor, não pode ser concebida simplesmente como produto e produtor, pois o produto pode retroagir sobre o produtor e o efeito sobre a causa, detendo cada um relação de autonomia e dependência para com o outro. Para se entender essa dupla subordinação é necessário reconhecer, primeiramente que a identidade comum entre eles ainda não fora identificada e, depois, que comportam uma contradição insuperável, tratando-se da identidade do não idêntico.

Essas considerações demonstram que a dualidade sujeito/objeto não traduz a dinâmica da existência humana. Quem conhece não é o cérebro nem o espírito, mas o Ser-sujeito, por meio do cérebro-espírito. É preciso, assim, enfrentar essa contradição a partir de uma

perspectiva complementar. Isso também pode ser aplicado à relação individual/coletivo do fenômeno social. O cientista N. Bohr, da física quântica, já havia demonstrado que estas antinomias são da mesma natureza complementar das apresentadas na composição da partícula elementar da matéria, com o elétron detendo tanto caráter ondulatório (energia) quanto corpúscular (matéria) (Morin, 2000, p.116).

Outras repercussões que podem ser relacionadas à física quântica estão ligadas ao princípio da Incerteza de Heisenberg, de 1927, que veio demonstrar que a ciência não trata necessariamente *da* realidade, mas das respostas às perguntas, ou métodos, que a ela formulamos. Neste caso, a resposta obtida do elétron, tanto pode ser em onda ou em corpúsculo, com a impossibilidade de medi-lo objetivamente. Esse princípio questionou portanto o anseio do princípio da objetividade científica que almeja conhecer a realidade "em si". (CAPRA, 1982, p.74). A consideração sistêmica dos estudos descritos ressalta este princípio ao destacar que a noção de realidade é sujeito-dependente, ou seja, considerando que as células nervosas desempenham papel de filtros da realidade, não é possível chegar à conclusão de que existe algum traço de objetividade do mundo exterior a partir das configurações destas células (MATURANA 1978, p.149). Ficam, pois, mais evidentes os aspectos levantados pela Cibernética de Segunda Ordem, de que o conhecimento científico é sempre mediado por representações simplificadas, vistas fundamentalmente como modelos que não dizem respeito à realidade, mas às questões levantadas por um sujeito vivo-sócio-cultural "determinado estruturalmente".

Como visto, os seres vivos concebidos como máquinas estão associados ao universo das estruturas que dissipam energia (PRIGOGINE, 2002, 85p.). Essa consideração física reintegra o sujeito na Natureza que ele descreve, no que Morin (2002, p.335) denomina *physis renovada*. Convém destacar que esta consciência vem do campo científico, realçando

o sujeito sem transcendê-lo à realidade física, mas, ao contrário, emergindo-se dela, como resultado de uma dinâmica sistêmica complexa. O sujeito não é mais apenas o conhecedor do objeto, mas também o objeto de conhecimento.

Considerar tais pressupostos não significa cair no subjetivismo, mas, ao contrário, possibilita encarar o problema complexo no qual o sujeito cognoscente, permanecendo sujeito, torna-se objeto de seu próprio conhecimento, detendo maior responsabilidade nas formulações e aplicações de seus modelos; daí a necessidade de se auto-refletir (Cibernética 2ª ordem). O "sujeito reintegrado na *physis*" não é, portanto, um juiz supremo, mas sim um sujeito vivo, aleatório, insuficiente, vacilante e modesto, que menciona a sua própria finitude (MORIN, 1999, p.30).

Para Morin (1999, p.27-38), a auto-reflexividade não diz respeito somente a uma necessidade científica, mas da alta capacidade humana de fazê-lo em comparação com os outros animais. É com base nesta capacidade que o autor, aproveitando-se da abertura epistemológica criada, propõe o "meta-ponto de vista". Com base na consideração de que um sistema formal (Gödel) ou semântico (Tarski) não podem encontrar, em si mesmos, fundamentos de verdade, esse meta-ponto de vista auto-reflexivo renuncia à completude e exaustão dos sistemas de conhecimento particulares para considerá-los como sistemas-objeto de um metassistema maior. Isso permite tratar as contradições como sujeito/objeto sociedade/natureza, complementarmente (Bohr), tornando-se sempre objeto de seu próprio conhecimento – o observador se observará observando.

Essas repercussões não são apenas epistemológicas, mas dizem também respeito aos aspectos éticos e morais do fazer ciência, uma vez que não é possível ao cientista abster-se de sua subjetividade na interpretação do mundo e na prática científica. As conseqüências daí tiradas estão muito mais ligadas à responsabilidade do cientista na aplicação e

formulação de seus modelos, do que na aceitação, ou não, de sua subjetividade na prática científica. Deste modo, as verdades dos modelos científicos não mais dizem respeito à realidade, mas de respostas, dependentes de sua aplicação e aceita em espaços consensuais, espaços estes, como nos lembra Estevez de Vasconcellos (2002, p.140), presentes nos diversos domínios de existência – religiosas, ideológicas, legais, morais.

V- Posição da Geografia e perspectivas para estudos ambientais

A Geografia, como ciência que estuda o espaço construído da relação entre o sujeito(Humano) e o objeto (Natureza), fragmentou-se internamente para se adequar a estes princípios ou limites do campo Humano e Físico(ambiental). Apesar de tratarem do mesmo objeto, estes campos partem de perspectivas e aplicam procedimentos distintos, não havendo, necessariamente, o confronto dos seus resultados em estudos práticos na obtenção de uma visão mais ampla dos fenômenos geográficos. Acredita-se que o fundamento desta distância esteja ligada à distância patrocinada pela dualidade teórica entre sujeito/objeto, com o mesmo podendo se dizer da antinomia individual/social.

A visão sistêmica da relação sujeito/objeto possibilita reconsiderar a linearidade deste contexto. A realidade física (*physis*) aparece como única, composta por emergências, seres e multidimensões, não mais em si, ou exterior a alma, mas discernidas por alguém. O conhecer desta realidade liga-se a uma máquina viva, que computa os dados desencadeados, numa dinâmica que apresenta domínios mutuamente generativos, mas distintos em sua forma de descrição (fisiologia-conduta). A especificidade humana, que produz o espaço geográfico, está ligado à mútua produção de conhecimento/linguagem/cultura no devir social, vinculado tanto às instâncias individual quanto social, com a individualidade humana constituída apenas no social. Esse

reconhecimento sistêmico flexibiliza e relaciona as dicotomias fundantes do sujeito/objeto e indivíduo/social, abrindo caminho para o desenvolvimento de abordagens mais amplas com as perspectivas geográficas.

Historicamente, a perspectiva sistêmica repercutiu na Geografia depois dos anos 50 com a Nova Geografia. Baseando-se nos preceitos positivistas e utilizando-se de modelos matemáticos, os seguidores desta perspectiva acreditam terem encontrado na análise sistêmica um importante instrumento para planejamentos, por permitir a realização de prospecções com o auxílio de cálculos probabilísticos (GOMES, 2000, p.266-268). Mesmo sofrendo várias críticas posteriores em relação ao seu caráter prático e ideológico, em Geografia Física, a análise sistêmica veio repercutir de maneira mais enfática por oferecer um embasamento teórico metodológico mais adaptado à natureza desses estudos, a exemplo da dinâmica ambiental. Por isso mesmo, alguns dos trabalhos pioneiros que se utilizaram da análise sistêmica na Geografia, são, principalmente de autores ligados à Geografia Física (Strahler, 1950-1952; Culling, 1957, Hack, 1960, Haken, 1977 *apud* CHRISTOFOLETTI 1988, p.149). Em decorrência da necessidade de se apreender e analisar a dinâmica do complexo ambiental, pela evolução e interação dos componentes naturais e humanizados, surgem a partir desta perspectiva, metodologias aplicadas para fins de planejamentos de gestão e ocupação que consideram a integralidade dinâmica dos elementos que compõem o quadro ambiental (PENTEADO ORELLANA, 1985, p.126).

Outra importante repercussão foi o desenvolvimento do conceito de *Geossistema*. Influenciado pelo conceito de *Ecossistema* de Tansley, Sotchava (1977, 52p.) incorporou a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) à Geografia no âmbito das Ciências Naturais. Definiu geossistema como "formações naturais" que obedecem à dinâmica de fluxos de matéria e energia, que, juntamente com a influência humana, formam um complexo global

individualizado discernível na paisagem. Posteriormente, G. Bertrand propôs uma classificação taxonômica escalar da paisagem na qual o geossistema corresponde a uma dessas unidades escalares características da "região natural". Para Bertrand (1971, 27p), o Geossistema seria uma categoria concreta do espaço, composto pela ação antrópica, exploração biológica e potencial ecológico. Posteriormente, a dificuldade de aplicação deste modelo levou o próprio autor a conceber essa perspectiva como "um modelo teórico da paisagem" (Vicente & Perez Filho, 2003, p.337). Acredita-se que a dificuldade apontada por Bertrand se deva à dupla identidade da existência (mente-sujeito/corpo-objeto, MATURANA, 1998, 350p); mesmo sendo dinamicamente intrincados, acabam sendo distintos no entendimento. O sucesso do conceito geossistêmico levou Christofolletti (1987, p.120) a considerá-lo como o objeto de estudo da Geografia Física, definindo-o como organização espacial dos sistemas ambientais físicos.

As atualizações das bases sistêmicas pela utilização dos preceitos dos sistemas dinâmicos complexos (não-lineares, caóticos, dissipativos etc) já foram sentidas na corrente geográfica. Dauphiné (1990-1991p.300), por exemplo, demonstrou que a dinâmica do espaço geográfico detém correlações que são criadas por meio de disparidade e semelhanças, interpretadas como propriedades emergentes produzidas por processos não-lineares, a partir de sua evolução, sensível às condições iniciais, tornando-se imprevisível. Nesta linha, Culling (1987p.52-72), trabalhando com o conceito de Equifinalidade na Geografia, discorreu sobre a estabilidade dos sistemas não-lineares no espaço e sua capacidade de retorno à posição inicial, após ter sofrido flutuações, reconhecendo, como em Phillips (1994, p.389-401), uma incerteza determinística (caos) na periodicidade dinâmica (não-linearidade, instabilidade e flutuações) dos elementos da paisagem, como por exemplo, processos erosivos isolados concentrados, que podem dar origem a processos desencadeadores.

Processos geomorfológicos constituem apenas um dos exemplos de sistemas dissipativos que produzem entropia discerníveis na paisagem: clima, rochas, estruturas, solos, atividade biótica, a atividade humana etc (HUGGETT, 1988, p.45-49).

No modelo geossistêmico, os elementos representados pelo clima, geologia, relevo, solos, vegetação, ocupação humana etc são considerados sistemas dissipativos (HUGGETT 1988, p.45-49), apresentando tantos processos auto-organizados (dinâmicas climática, biológica, geomorfológica etc), como não-auto-organizados (processos pedogenéticos) (PHILLIPS, 1995, p.304-321) susceptíveis a instabilidades (caos) e bifurcações atraídas por atratores estranhos (Culling, 1987, p.350). Os estudos destes sistemas podem ser desenvolvidos tanto pelo método descritivo-empírico, quanto pelas formalizações matemáticas, aplicando equações e modelos estatísticos lineares e não-lineares (HUGGETT, 1988, p.48) e pelo uso de modelos, entendendo-se-os como conjunto de atividades sequenciais e recorrentes (LE MOIGNE, 1990, 178p.).

O espaço geográfico compõe-se, portanto, de sistemas dissipativos físicos, que são, por origem anteriores e constituem a matriz da qual emergiram o homem, produzindo, por meio de sua conduta físico-sócio-cultural, o espaço geográfico que ele descreve. Este fundo ambiental sistêmico mostra à Geografia que a relação fundamental que permite o homem, enquanto ser vivo físico, no devir social, produzir concomitantemente cultura e o espaço geográfico, ocorre de maneira única, ligada a uma mesma *physis*, porém em multidimensões mutuamente generativas em relação a nossa descrição. O espaço é, assim, construído pelo homem em domínios de existência distintos que se modulam complementarmente, ligados tanto às dinâmicas física (objeto-dissipativa) e comportamental (sujeito-emergencial), quanto social, com o humano produto e produtor de sua realidade social. Pertencentes à mesma dinâmica construtiva, estes domínios não podem ser descritos pelos mesmos termos,

independentemente das diversas definições que se dão ao espaço geográfico, posto que se trata de um aspecto físico e epistêmico fundamental de sua construção (ultrapassagem da dicotomia sujeito/objeto, mente/corpo).

Christofolletti (1988, p.148-151) já apontara que os sistemas dinâmicos abriam novas perspectivas para os estudos da Geografia, principalmente para o entendimento da dinâmica física ambiental. A adoção destes sistemas dinâmicos complexos em estudos ambientais oferece não apenas novos tratamentos para o desenvolvimento de noções, conceitos e ferramentas de análise, mas também uma nova postura epistemológica da relação sujeito/objeto, homem/natureza. Esta possibilita re-inserir o homem nessa dinâmica física, sem necessariamente reduzir o entendimento de sua ação/conduita a esta dinâmica, mas entendendo que seus aspectos fenomênicos são distintos. Assim, o espaço físico descrito pelos moldes dos sistemas complexos tem que ser não apenas medido e explicado, mas também vivido e sentido.

Na perspectiva ambiental, as repercussões físicas da ação humana no espaço não podem ser entendidas apenas sistemicamente, mas devem também ser compreendidas, sob outros termos, os seus significados. Estes termos apresentam-se como antagônicos somente em relação a nossa descrição, retroagindo um sobre o outro na construção do espaço geográfico. A não identificação da identidade comum entre o sujeito e objeto (MORIN, 1999, p.93), ressalta a necessidade de se respeitarem as suas diferenças descritivas, considerando-as, porém, como descrições complementares.

Para tomar alguma referência sobre as repercussões éticas e morais para o cientista geógrafo, é oportuno citar Christofolletti (1988, p.150), que já entrevira que esta nova fase com os sistemas dinâmicos só reservará frutos se for caracterizada pela dedicação necessária na compreensão dos conceitos e procedimentos de análise e interpretação, e não apenas por um

envolvimento emocional ou engajamento discursivo.

VI - A edificação de bases ampliadas

Aliada a outras áreas, essa evolução científica constitui um dos elementos que caracterizam o período atual como de transição de paradigmas. Isso não significa apenas mudança na forma de se interpretar o mundo, mas, principalmente, na forma de concebê-lo; pessoas com paradigmas diferentes vêem mundos diferentes, o que se reflete na prática científica (Musgrave, 1971 *apud* ESTEVEZ DE VASCONCELLOS, 2001, p.39). Os trabalhos descritos ajudam a embasar estes paradigmas emergentes (SANTOS, 1989, 176p., CAPRA, 1982, 447p., MORIN, 2000, 263p., ESTEVEZ DE VASCONCELLOS, 2001, 268p.), fornecendo elementos para se re-pensar a dinâmica existencial e epistêmica da relação sujeito/objeto. Essa dicotomia não é mais considerada como que dizendo respeito à dinâmica da existência humana no ambiente, mas agora, referindo-se à nossa interpretação em relação a este fenômeno. As repercussões dos estudos descritos permitem reconsiderar aspectos fundamentais da interpretação que o homem faz de si mesmo e da sua relação com a Natureza, em que a crise ambiental se apresenta como uma dessas decorrências.

Baseada na dualidade sujeito/objeto, a Geografia bifurcou-se basicamente em Humana e Física. No entanto, frente à complexidade dos problemas atuais, é necessário que se busquem formas de se relacionar os conhecimentos dos diferentes aspectos que compõem o espaço. Japiassu (1976, p.27) já mencionara que tal tarefa impõe a cada especialidade transcender-se, tomando consciência de seus próprios limites para acolher contribuições de outras áreas. Acredita-se, porém, que tal diálogo só será possível se for devidamente embasado em bases teóricas e experimentais que o possibilitem. Estas bases apresentam-se como uma estratégia de reflexão que conduzirá os argumentos para além das dualidades modernas, com os domínios distintos,

continuando a ser distintos porém não mais tratados de forma antagônica: o espaço composto tanto de objetos materiais e sistemas com peso, massa, energia, medida, quanto de pessoas e grupos com cores, sons, cheiros, sentimentos, valores, anseios.

A partir da perspectiva dos sistemas dinâmicos complexos, procurou se apresentar aspectos da construção do contexto sistêmico da relação sujeito/objeto, com o objetivo de oferecer elementos para uma postura epistemológica mais ampla na Geografia. Localizada na intersecção Homem/Natureza, esta ciência encontra-se numa posição estratégica frente ao atual período, uma vez que apresenta em seus limites diferentes perspectivas de tratamento aplicadas aos diferentes domínios que dinamizam o espaço geográfico (sujeito/objeto – indivíduo/social). A Geografia Física, por acolher adequadamente a perspectiva sistêmica, reconhece agora que a relação sujeito/objeto apresenta-se historicamente antagônica somente em relação a nossa descrição, se tratando porém de coisas distintas e diferentes. As descrições destes domínios não mais precisam ser excludentes, pois se tratam de domínios que se geram mutuamente de forma complementar ao construir e dinamizar o espaço geográfico. O sujeito do conhecimento geógrafo está re-inserido no sistema que ele observa, responsabilizando-se pela aplicação de seus modelos. Estes, por sua vez, não mais se relacionam somente às técnicas, mas ao empenho do cientista nos entendimentos teóricos e técnicos prévios que possibilitarão uma melhor aplicação.

Procurou-se assim, discernir alguns dos domínios de existência que compõem a construção desse espaço: físico-ambiental-sistêmico, humano-emergencial, indivíduo-local, social-global. Cada um desses, podem apresentar-se, aparentemente, como distintos, porém inseridos numa relação intrincada mutuamente generativa. Fundadas sob estas bases complementares, os motivos rígidos das desconsiderações mútuas tornam-se flexíveis, somando-se para um entendimento amplo.

A dificuldade de se ajustar a descrição da parte física com a parte humana é histórica, tanto na Geografia quanto na ciência em geral, correndo o risco de cair na armadilha de se misturarem conteúdos fora de contexto. No entanto, os problemas atuais requerem respostas multilaterais, o que suscita a articulação dos diferentes conhecimentos para resoluções práticas. Os conhecimentos

científicos atuais talvez já possam oferecer as bases para tal, requerendo para isso a necessidade do empenho para a construção de bases epistemológicas mais amplas para a edificação teórica/metodológica que poderá possibilitar esse “tecer juntos” (SUERTEGARAY, 2005, s/p) Natureza/Sociedade, local/global, Geografia Humana/Geografia Física.

Bibliografia

ASHBY, W. R. Introdução à cibernética. São Paulo : Ed. Perspectiva, 1970, 345p.

BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis : Ed. Vozes Ltda., 1973, 351p..

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Cadernos de Ciências da Terra IGEOG, São Paulo, n.13, 27p., 1971.

CAPRA, F. O Ponto de Mutação. São Paulo: Ed. Cultrix, 1982, 447p.

CASSETI, V. A natureza e o espaço geográfico. In: MENDONÇA, F. KOLZER, S. Elementos de epistemologia da Geografia contemporânea. Curitiba : Ed UFPR, 2002, 265p., p.145-163.

CHRISTOFOLETTI, A. Potencialidades das abordagens sobre os sistemas dinâmicos para os estudos geográficos: alerta para uma nova fase. Geografia, Rio Claro : vol. 13(26), 1988, 149-151.

CULLING, W. E. H. Equifinality: moderns approaches to dynamical systems and their potential for geographical thought. London: Trans. Inst. Brit. Geogr. London : 12, 1987, 57-72.

_____ A new view of the landscape. London: Trans. Inst. Brit. Geogr. London : 13, 1988, 345-360.

DAUPHINÉ, A . De l'ordre au chaos. L'Espace géographique: Paris : n°4, 1990-1991,289-301.

DUPUY, J. P. Nas origens das ciências cognitivas. São Paulo : Ed. UNESP, 1996, 228p.

ESTEVEZ DE VASCONCELLOS, M. J. Pensamento Sistêmico – o novo paradigma da ciência. Campinas : Papyrus, 2002, 268p.

FOERSTER, H. V. Teoria da cognição e epistemologia da observação. Observações introdutórias. In: MORIN, E. PIATTELLI-PALMARINI, M. A unidade do Homem. Vol. II. São Paulo : Cultrix : ed. USP, 1978, p.130-131.

FURLAN, R. A noção de comportamento na Filosofia de Merleau-Ponty. Estudos de Psicologia. São Paulo : 5(2), 2000, 383-400.

GLEICK, J. Caos – a criação de uma nova ciência. Rio de Janeiro : Campus, 1990, 310p.

GOMES, P. C. C. Geografia e Modernidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, 366p.

GOMES, R. D. ESPINDOLA, C. R. Abordagem sistêmica no mapeamento da vulnerabilidade do aquífero de Pereira Barreto. Geografia, Rio Claro : 2006 (no prelo).

HEISENBERG, W. Física e Filosofia. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1981, 149 p.

HUGGETT, R. J. Dissipative Systems: implications for geomorphology. Earth Surface Process Landforms, vol. 13, 1988, 45-49.

JAPIASSU, I. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: IMAGO, 1976.

- LE MOIGNE, J. L. La modélisation des systèmes complexes. Paris: Dunod, 1990, 178p.
- MATURANA, H. Estratégias Cognitivas. In: MORIN, E. PIATTELLI-PALMARINI, M. A unidade do Homem. Vol. II. São Paulo : Cultrix : ed. USP, 1978, p.148-171.
- MATURANA, H. A ontologia da realidade. Belo Horizonte: ed. UFMG, 1997, 350p.
- MATURANA, H., VARELA, F. A árvore do conhecimento. São Paulo: P. Athenas, 2001, 283p.
- MERLEAU-PONTY, M. O primado da percepção e suas consequências filosóficas. Campinas, SP : Papirus, 1990.
- MORIN, E. A inteligência da complexidade. São Paulo: Petrópolis, 2000, 263p.
- _____O método 3: conhecimento do conhecimento. Porto Alegre : Sulina, 1999 258p.
- _____O método 1: a natureza da natureza. Porto Alegre: Sulina, 2002, 480p.
- NÓBREGA, T. P. Núcleos interpretativos para uma teoria da corporeidade o corpo em movimento. 23º Reunião anual da ANPED, 2000, Caxambú, meio digital.
- PENTEADO ORELLANA, M. Metodologia integrada no estudo do meio ambiente. Geografia. Rio Claro : 10(20), 1985, p.125-148.
- PHILLIPS, J. D. Deterministic uncertainty in Land-
scape. Earth Surface Process Landforms, v.19,
1994, p.389-405.
- _____Self-organization and landscape evolution. Progr. Phys. Geogr., 19(3): 1995, 309-321 b.
- PRIGOGINE, I. STENGERS, I. A nova aliança. Metamorfose da ciência. Brasília: Ed. Unb, 1991, 247p.
- PRIGOGINE, I. Do ser ao devir. São Paulo : Ed. Unesp; Belém, PA : Ed. UFPA, 2002, 85p.
- RELPH, E. C. As bases fenomenológicas da Geografia. Geografia, Rio Claro : 4(7) : 1979, p.1-25.
- SANTOS, B. S. Introdução a uma ciência pós-moderna. Rio de Janeiro: Graal, 1989, 176p.
- SOTCHAVA, V. O estudo de Geossistemas. Métodos em Questão n. 16. IGEOG/USP, São Paulo, 1977, 52p.
- SPÓSITO, E. Geografia e Filosofia. São Paulo: Ed. Unesp, 2004, 218p.
- SUERTEGARAY, D. M. A poética do espaço geográfico. Goiânia : Conf. Encer. do VI C. B. Geógrafos, In: <http://www.cibergeo.org/agbnacional/>, acessado em 05/03/2005.
- TELENGE, T. Gestalt e Sistemas. Mexican Institute of Group and Organizational relations. In: <http://www.continents.com/Art32.htm>, acessado em 10/11/2005.
- WIENER, N. Cibernética e Sociedade. São Paulo: Ed. Cultrix, 1954, 190p.

Trabalho enviado em agosto de 2008

Trabalho aceito em dezembro de 2008

