

‘To Cyber or Not to Cyber’: Como as Instituições de Produção Epistêmica se Apropriam do Ciberespaço na Amazônia Brasileira.¹

Luiz Roberto Vieira de Jesus²

Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

Resumo

Esta pesquisa buscou compreender como os atores de Ciência, Tecnologia e Inovação – CTI, na Amazônia, se apropriam do ciberespaço para se relacionar e produzir virtualmente de forma mutuamente compartilhada. A proposição era a de que as relações virtuais deveriam estar moldando os processos de geração de epistemes na região amazônica, dada a sua localização periférica aos grandes centros de produção de CTI. A metodologia se constituiu de um processo articulado por três eixos, permitindo a apropriação do objeto, da problemática e proposição em um conjunto de ações que teve no elemento ‘hiperlink’ sua manifestação central para a constituição da investigação. Constatou-se que tal proposição não se manifestou, basicamente, devido à falta de um conjunto de forças epistêmico virtualizado, não se incorporando, assim, a ciberrealidade como um traço cibercultural dos atores de CTI dessa região.

Palavras-chave: Sociologia da Cibercultura; Sociologia das Redes; TICs.

Introdução

Este artigo apresenta alguns resultados de uma tese de doutorado recentemente concluída, em que se procurou explicar como os atores institucionais de Ciência, Tecnologia e Inovação – CTI, na Amazônia, se apropriam da ciberrealidade, tecnologia proporcionada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs, para se relacionar e produzir em redes virtuais, de forma institucional e mutuamente compartilhada.

Formado por um conjunto de 104 instituições diretamente envolvidas no sistema de produção epistêmica na Amazônia, buscou-se conhecer o campo de CTI dessa região, primeiro, destilando seu processo histórico e, segundo, o configurando nas multidimensões da ciberrealidade. A proposição era a de que, por ser um campo altamente aparelhado com

¹ Trabalho apresentado no GP Cibercultura do XIV Encontro dos Grupos de Pesquisa em Comunicação, evento componente do XXXVII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Professor e pesquisador do Curso de Comunicação da FACOM-UFPA: robervi@ufpa.br

tecnologias digitais e formado por um quadro de profissionais com o mais elevado grau universitário, as redes epistêmicas virtualizadas estivessem moldando as relações institucionais de CTI nessa região.

A metodologia aplicada se constituiu de um processo conjugado em três eixos: inicialmente, por meio de uma revisão bibliográfica levantou-se o processo histórico do campo de CTI na Amazônia. Em seguida, armou-se o referencial teórico que deu sustentabilidade epistêmica aos propósitos colocados, com destaque para as teorias das redes e grafos conjugadas com a teoria da cibercultura. Finalmente, por meio de seu instrumental categórico moldou-se um plano empírico que permitiu implementar as estratégias operacionais para se apropriar do objeto, da problemática e proposição em um conjunto de operações que teve no elemento ‘hiperlink’ sua manifestação central para a constituição da esfera prática da investigação.

Os resultados alcançados demonstraram, por meio da análise de um conjunto de variáveis empíricas, que a ciberciência ainda não se constitui como uma ciberrealidade na região amazônica, distintamente do que vem ocorrendo nos grandes centros de produção de CTI espalhados em redes virtuais pelo planeta, ou seja, glocalizados mundialmente.

Objeto e Problemática

A produção incremental de epistemes³ – conhecimento científico explícito⁴ – aquela que se acumula historicamente, favorece a construção de novos saberes e tem se expandido de forma geométrica, conforme as plataformas digitais de comunicação e informação evoluem em seus atributos de ferramentas cognitivas [LEVY, 1993; JOHNSON, 2003; LESSIG, 2005]. Uma dessas características destaca a capacidade que essas ferramentas têm de aglutinar cognoscentes⁵ em círculos epistêmicos virtualizados, de forma rizomática ou reticular, e que propiciam um processo massivo de comunicação e de troca de informação, dentre outras possibilidades proporcionadas pelas TICs.

³ Episteme – é um termo grego que os latinos se apropriaram para designar ‘scientia’. Esta é um tipo de geração de conhecimento que parte de ‘critérios rigorosos, garantidores de validade’, ou seja, critérios científicos.

⁴ Conhecimento explícito – segundo Nonaka e Takeuchi [1997], “Toda a forma de conhecimento codificado, facilmente estruturável e que tem possibilidades de ser comunicado por sistemas estruturados ou meios formais de comunicação”. É aplicado como equivalente a episteme.

⁵ Cognoscente – Designa o sujeito pensante, que tem a capacidade de refletir e, assim, conhecer o objeto cognoscível, algo passivo de ser conhecido.

De um paradigma frontal de mediação do fluxo informacional [teatro, livro, imprensa, cinema, TV], segundo Di Felice⁶ - que é unidirecional – para um digital, reticular, interativo e colaborativo – que é multidirecional – a geração de conhecimento explícito nesta era digital [NEGROPONTE, 1995], afronta as reflexões sobre os modos de se articular ideias e pensamentos por meio das plataformas digitais e sua transformação em novos conhecimentos. Esse paradigma digital, que emergiu em meados da década de 60 do século XX, na costa oeste dos Estados Unidos, nos laboratórios acadêmico-científicos da Universidade da Califórnia de Los Angeles e no Instituto de Pesquisa de Stanford, em parceria com os cientistas militares norte-americanos, vem se expandido, desde então, de forma rizomática⁷, no sentido que Deleuze e Guattari [2000] conferiram ao termo, e produzindo perspectivas diferenciadas de subjetivação.

A ideia de rede, na qual as ideias de rizoma e de retícula se apoiam, floresceu com a teoria dos grafos em períodos pré-modernos [EULLER, 1736], também foi apropriada pelos criadores da Internet desde quando Bush⁸ lançou a ideia de se criar máquinas que pudessem auxiliar o homem no arquivamento e manipulação de informações. Assim, rede, grafo, rizoma e retícula são conceitos que guardam analogias de conteúdo e de forma ao representarem conjuntos de ‘coisas’⁹ [DURKEIM, 2007] que se unem entre si por relações de congruência epistêmica, sob a ótica da produção científica. Essa noção de ‘coisas unidas por relações’ sempre esteve presente nos processos de transformação social e sempre foi adaptada aos interesses de quem dela se socorreu para compreender melhor um dado fato ou fenômeno social.

O sociólogo Di Felice, ao ser indagado sobre essas evoluções tecnológicas propiciadas pelas TICs, lembrou: “O advento de uma nova tecnologia comunicativa gera transformações qualitativas em todos os setores da sociedade” [IBID, Online]. Outro importante especialista da matéria, McLuhan [1969, p.29], também fez a mesma referência às tecnologias de informação e comunicação, ao dizer, “As sociedades sempre foram influenciadas mais pela natureza dos media, através dos quais os homens comunicam, do

⁶ DI FELICE – Cf. “As redes digitais vistas a partir de uma perspectiva reticular”. Em <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/500515-pos-complexidade-as-redes-digitais-vistas-a-partir-de-uma-perspectiva-reticular-entrevista-especial-com-massimo-di-felice>>.

⁷ DEULEZE E GUATTARI [2000] – Para esses filósofos, rizoma expressa uma estrutura reticular indefinida, em constante reconfiguração, e se sustenta, teoricamente, em seis princípios, que devem ser consultados na obra Mil Platôs, indicada na bibliografia.

⁸ BUSH, Vannevar [1945] – foi quem primeiro fez referência a uma forma mecânica de aprimorar a memória humana por meio de uma máquina que ele denominou de ‘memex’, que permitiria arquivar e recuperar documentos por meio de associações por links – conexões de palavras análogas ou contíguas.

⁹ DURKEIM, Emile [2007] – Os fatos sociais devem ser observados como ‘coisas’, ou seja, objetivamente, independente da intervenção subjetiva preconcebida.

que pelo conteúdo da comunicação”. Ou seja, são as interfaces tecnológicas que introduzem novas percepções e subjetivações, ao ampliarem os limitados recursos sensitivos e cognitivos do homem, conforme suas criações científicas e tecnológicas vêm aumentando sua intervenção na natureza e na sociedade.

Se as redes se manifestam por meio de relações com um sentido mutuamente compartilhado, sem o que elas não emergem no bojo da sociedade, e se o empreendimento científico e tecnológico na Amazônia tem propósitos em comum – o de gerar epistemes que favoreçam o equilíbrio entre intervenção em seu meio ambiente de modo sustentável e garantindo sua viabilidade econômica – então as relações epistêmicas amazônicas devem revelar um padrão virtual de produção cognitiva de formato reticular, onde as relações são multidirecionais e prevalece um laço comunicacional descentralizado, não linear e não hierarquizado.

Essa proposição se fundamenta em dois pressupostos: primeiro, nos resultados alcançados por pesquisadores que se debruçaram sobre as dinâmicas do campo epistêmico na Amazônia, nos últimos vinte anos, e que convergiram conclusões pela inexistência de uma produção reciprocamente compartilhada, justamente pela ausência de um paradigma informacional e comunicacional que favorecesse o compartilhamento de conhecimentos, arquivos, repositórios, banco de dados, uma gama extensa de recursos cognitivos e instrumentais para a produção epistêmica, e de meios que promovessem a qualidade tecnológica, a inovação e a disseminação de seus resultados entre suas instituições, junto aos seus atores e à sociedade em todas as suas esferas socioeconômicas, políticas, culturais, científicas e tecnológicas. Segundo, porque as redes estão espalhadas como rizomas por todas as dimensões da realidade humana, particularmente na Rede [Castells, 1999] que se constitui na rede de todas as redes: a Internet.

A relevância da Internet para as redes de CTI tem sido destacada por diversos cientistas, como Barabasi [2002], que destacou, “A comunidade científica apoia e depende de muitos aspectos da ciência na Web, como redes de computadores por meio de cabos, nós, hiperlinks, redes de pessoas e organizações” [Online – Royal Society Web Science Meeting]. Contudo, alguns requisitos são necessários para atrair cognições convergentes, tendo Eco¹⁰ destacado que, em uma floresta como a Web, o que determina a convergência de fluxos de relações entre os internautas são as atrações que o ciberespaço apresenta: os portais, ou megasites, que possuem mais conexões porque propiciam mais informações às

¹⁰ ECO, Humberto. Em <http://www.umbertoeco.com/en/>

pessoas e proporcionam conexões para interações entre elas, por isso, são mais acessados e influentes sobre os internautas. Chayes¹¹ [Online], cientista e matemática da Microsoft, comentou, “As redes podem ser modeladas na forma de grandes gráficos, que podem ser muito úteis nos estudos dos fenômenos sociais” [Online], e que os motores de busca também usam esses gráficos em conjunto com o dispositivo “Page Rank”¹², para revelar a estrutura e o nível de relevância dos atores – sites – na rede.

Apesar da simplicidade de alguns dos conceitos e ideias sobre a topologia das redes, eles têm consequências intensas para a compreensão das relações sociais. Uma questão central são as conexões. Enquanto alguns atores constituem muitas conexões, outros realizam poucas. Da mesma forma, algumas redes estão mais conectadas ou “coesivas” do que outras. Segundo os sociólogos Hanneman e Riddle¹³, as maneiras como os indivíduos se articulam em rede, como se conectam, pode ser de extrema importância para se compreender seus atributos e comportamentos. Eles dizem: “Quanto mais conectados estão os indivíduos, significa que eles estão expostos a mais, e mais diversificadas informações” [Online]. Em consequência do alto nível de conexões, esses atores são mais influentes e influenciados em suas redes. Da mesma forma, um sistema de redes de CTI pode estar mais ou menos conectado e, assim, estar mais bem ou mal informado sobre um conjunto de questões que lhe diz respeito. E isso pode acarretar em múltiplos benefícios [ou prejuízos] para os seus atores: instituições que produzem epistemes.

As conexões, juntamente com os atores, são as propriedades elementares do sistema de rede. Examinando as redes *in totum*, pode-se identificar o número de atores, as quantidades de laços que poderiam ser estabelecidos, e os que de fato ocorrem. Diferenças sobre o tamanho das redes e como os atores estão conectados podem revelar pontos críticos sobre os agrupamentos humanos, já que os grupos se diferem de várias formas importantes, e mesmo, o tamanho de seus conjuntos é uma das variáveis principais nos estudos sociológicos. Como colocam Hanneman e Riddle¹⁴ [Online], “Diferenças em como os atores estão conectados em uma população podem ser indicadores-chave da ‘coesão’, da ‘solidariedade’, da ‘densidade moral’ e da ‘complexidade’ da organização social de uma população”.

¹¹ CHAYES, Jennifer T. – Em <<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/jchayes/>>

¹² Page Rank – Uma ferramenta do Google para calcular o nível de importância de uma página Web. Em <www.google.com.br/why_use.html>

¹³ HANNEMAN, Robert A. e RIDDLE, Mark. – Em <faculty.ucr.edu/~hanneman/.../C10_Centrality.html>

¹⁴ HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. Introduction to social network methods. Em <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>>

Por outro lado, ocorre na Web uma disputa por ciberespaços análoga ao da que ocorre nos espaços concretos, só que no imaginário das pessoas, uma ocupação e ampliação dos espaços simbólicos, por meio de conteúdos disponibilizados na rede, demandando de seus atores atitudes estratégicas para a atração da atenção de seus públicos. Kleinberg afirma, “A ciência progride quando o invisível se torna visível” [Online]. Fazendo um mapeamento da rede por meio de endereços no Twitter, por exemplo, se visualiza como cada ator se distribui no interior de um grafo de rede. Um site também pode ser dissecado em suas estruturas por meio da análise de suas conexões internas e enlaçamentos externos, por meio de suas *tags*, ou ainda pelos links em palavras-chave nas mensagens, textos, imagens, signos em geral, um conjunto de atributos que podem ser vinculados, visualizados e relacionados por meio de modelos matemáticos e/ou de grafos.

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que são múltiplas as formas de análise que as redes epistêmicas virtuais comportam, seja do modo como os seus atores se posicionam e se articulam na rede, a sua estrutura e configuração, seja por meio da produção de fluxos e de conteúdos nas multidimensões proporcionadas pelo sistema de CTI em rede.

Os modos como os atores se arquitetam no ciberespaço pode ser crucial para se compreender como eles observam o mundo, e como o mundo os vê. O número e o tipo de laços que os atores mantém na rede são uma base para indicar semelhanças e dessemelhanças entre eles, também para determinar o quanto a sua inserção na rede restringe o seu comportamento, a sua gama de oportunidades, a sua influência e o seu poder na rede. Em outras palavras, como os atores se posicionam na rede, no centro ou na periferia virtual?

Dimensão Metodológica

As funcionalidades de interação em plataformas digitais se reportam às arquiteturas de interfaces que se compõem nas infovias de acesso aos cibermundos, dentre os quais o da ciberciência, um lócus de produção de conhecimento em CTI que é proporcionado pelas TICs. Das inúmeras prestezas que essas tecnologias agregaram ao cotidiano do ser humano, destacam-se a Internet e a World Wide Web – a Web. A simbiose entre ambas gera o que se denomina, no âmbito desta investigação, de Interweb, já que a Internet em si, incorpora inúmeros recursos de ciberinfraestrutura, enquanto a Web volta-se para atributos relacionados com a superestrutura da rede digital. A Internet é entendida como a rede

mundial de computadores e dispositivos derivados com os avanços das inovações tecnológicas, como tablets, smartphones, como também roteadores, hubs e cabeamentos de diversos tipos, satélites de comunicação e demais equipamentos que dão condições físicas de existência do mundo virtual digitalizado. Sem essa parafernália de máquinas e artefatos tecnológicos, não se falaria em sociedade digital e globalização das atividades humanas.

A Web, por sua vez, é uma das tecnologias possíveis de ser apropriada da Internet pelo homem em seus afazeres diários, por meio dos computadores e seus derivativos. Contudo, é a principal ambiência virtual proporcionada pela Internet. Sem ela, não se falaria em realidade virtual e todo o corolário que ela representa para o homem contemporâneo. De fato, a Web é formada por um conjunto de tecnologias que propicia uma gama extensa de recursos, sendo o de comunicação, em todos os seus níveis, um dos principais. Além deste, outros, como o acesso a banco de dados e repositórios, a utilização de uma miríade de aplicativos para todas as áreas de trabalho, lazer e entretenimento, esporte, política, artes em geral, religião, ciência e tecnologia. Enfim, a Web possibilita uma transposição do mundo concreto para a dimensão da realidade virtual digitalizada, propiciando o surgimento de um vórtice ao redor dos intelectos imersos na produção epistêmica de CTI.

Os embriões de todo esse processo de transformações tecnológicas com o advento da Web, foram as páginas Web, mais conhecidas como *home-pages*, uma manifestação semiótica digital análoga a uma página de jornal ou revista, com textos, inicialmente, e logo, com ilustrações e outros recursos multimídia incorporados ao ciberespaço, e que passaram a ser denominados como websites, ou sites, ou sítios eletrônicos, em português de Portugal.

Os sites, em si, são micro redes, já que são formados por links internos que permitem o fluxo do internauta por suas páginas e documentos. Esse movimento ocorre, analogamente, ao de uma rede porque são os laços, as arestas, por meio dos hiperlinks, que se unem e permitem o trânsito entre os vértices, nodos, ou seja, as páginas e ícones que os sites contêm. O hiperlink, ou link, é o coração da Web, sem ele não haveria como falar em ciberespaço e seus cibermundos. Ele se manifesta por meio de textos, fotos, ilustrações e ícones em geral, ou seja, manifestações semióticas, denominadas de hipertextos, ou hipermídias. Um site pode ter muitas páginas, mas se tiver poucos hiperlinks, terá uma presença inócua no ciberespaço. O que distingue um ambiente valorizado de outro sem valor no ciberespaço é, justamente, a presença de ligações, de fluxos, conexões dentro do

site e dele com a ciberrealidade. Um site carente de hipertextos seria equivalente a uma bela mulher encarcerada em uma torre, de marfim ou não, pouca diferença faria, sua beleza estaria fora dos olhares de admiração, de desejo e de inveja. Ou seja, nas redes de ciberciência, sem a presença dos enlaçamentos propiciados pelo hiperlinks, se estaria longe, ou ausente, das redes de cognições que determinam os rumos e apontam os atores que fazem o estado da arte de cada disciplina científica, de cada rede de geração de CTI.

Nessa perspectiva, as interfaces e os hipertextos são aqui entendidos como o cerne, os elementos centrais na configuração das ambiências virtuais, sendo os elementos estruturantes do grau de comunicabilidade e interatividade nas multidimensões do ciberespaço, e de navegabilidade nas interações endógenas dos ambientes de trabalho de cada instituição de pesquisa. São vários os aspectos que contribuem para a modelagem de uma esfera produtiva no ciberespaço. Mormente, nas redes de CTI, as interfaces e os hipertextos constituem as infovias que estruturam as dinâmicas de produção e de circulação de conhecimento explícito. Plataformas como o da SciELO¹⁵ e o da ScholarOne¹⁶, são exemplos típicos de interfaces ciberepistêmicas de CTI que agregam e disponibilizam ferramentas e documentos de acesso livre para toda a rede global de pesquisadores.

Analisar as estruturas digitalizadas do sistema de redes de CTI por meio de modelos de grafos, que são simples representações de redes complexas, permite definir a quantidade de atores presentes na rede, e compreender como eles estabelecem relações e conexões entre si, como eles se inserem no contexto socioeconômico regional e global, e interagem com a sociedade. Os modelos de grafos podem ser gerados por meio de formulações matemáticas ou por ferramentas digitais de análise de redes, existindo uma variedade considerável delas, sendo algumas adequadas aos propósitos aqui delineados, donde se destacam as interfaces e os hiperlinks como elementos estruturantes da sociedade virtualizada. Os grafos permitem realizar comparações entre as redes e tirar inferências sobre como elas estão constituídas na dimensão ciberespacial. Compreender sua dinamicidade, sua morfologia por meio da constituição de hiperlinks, a distribuição em rede de seus atores e as relações entre eles possíveis de ocorrerem, sua diversidade e densidade

¹⁵SciELO - Scientific Electronic Library Online. Uma biblioteca digital criada pela FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo, em parceria com a BIREME – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Em <<http://www.scielo.org>>

¹⁶ScholarOne – É um dispositivo digital que permite a edição de revistas, jornais, livros e conferências científicas, por meio da plataforma Web. Mais de 500 sociedades e editores de C&T, implementam mais de 5.000 publicações e reuniões científicas, anualmente. Em <<http://scholarone.com>>

de fluxos e da conectividade de enlaçamento de seus conteúdos, são alguns dos aspectos passíveis de serem compreendidos por meio dos grafos.

A obtenção das informações aqui apresentadas se deu por meio de um levantamento de dados primários realizado com ferramentas especializadas em coleta e tratamento de hiperlinks – o OPEN SITE EXPLORE e o SEMRUSH. Posteriormente, esses dados foram refinados com a ferramenta EXCEL, onde foram produzidas as planilhas básicas e, em seguida, exportadas para o software GEPHI, ferramenta especializada na confecção de grafos e matrizes de rede.

As análises foram realizadas por meio das seguintes categorias analíticas operacionais: Tamanho da Rede - Grau de Centralidade - Grau de Entrada [InDegree] - Grau de Saída [OutDegree] - Grau de Proximidade - Centralidade de Intermediação – Autoridade – Hub – PageRank. Cabe ressaltar que os atores referenciados nas análises são representados por URLs – endereços virtuais – dos websites de cada uma das instituições de CTI no ciberespaço amazônico, tendo sido coletados na Interweb em meados de 2013.

Resultados Alcançados

A seguir são apresentados parte dos resultados alcançados pela pesquisa. Por meio de sociogramas podem ser visualizados os atores que compõem as principais redes virtuais de CTI da Amazônia, sendo a primeira a do estado do Amazonas, depois a do Pará e, por último, uma visão geral da rede que abarca todos os atores de CTI na região amazônica, englobando os seus sete estados, e que se constituem no que se denomina geograficamente de região Norte do país. Não se trata, portanto, da Amazônia Legal, que comporta mais dois Estados, mas da rede epistêmica do Norte do Brasil.

A Rede Epistêmica Virtual de CTI do Estado do Amazonas

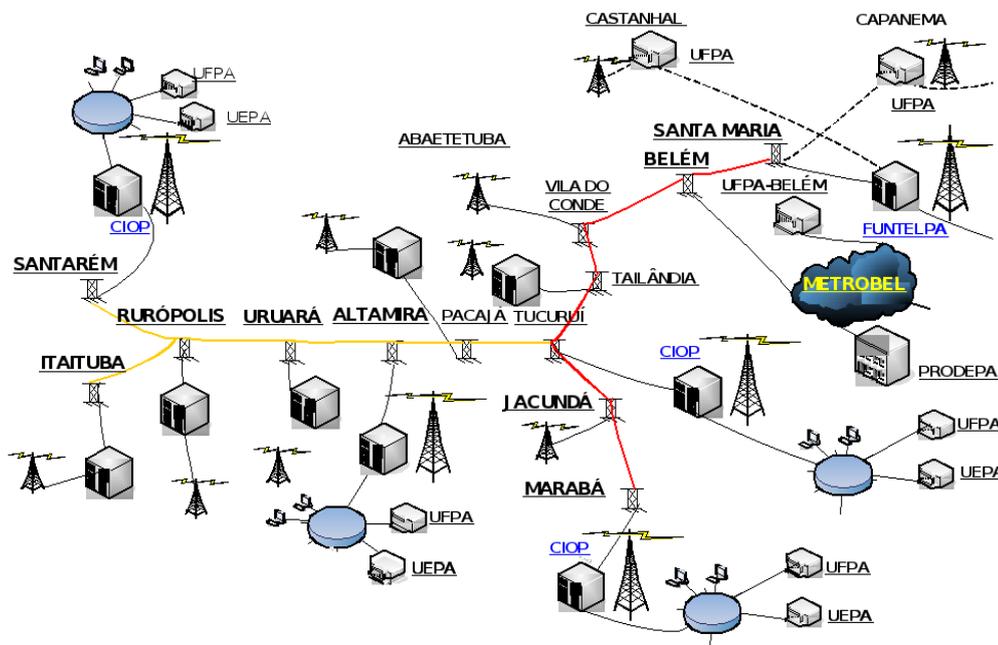
Considerando como objetivo a demonstração de resultados que revela padrões estruturais dos relacionamentos institucionais estabelecidos em forma de rede virtual, a ciberciência do estado do Amazonas demonstra alguma, não muita, integração entre seus atores institucionais, por meio do ciberespaço. É uma rede composta por 73 atores com a incidência de 99 relações virtuais entre os mesmos, de 5.256 possíveis, caso houvesse interação plena entre todos eles na ciberrealidade.

OutDegree [OD] que representa a quantidade de conexões que cada ator estabelece no interior da rede. Assim, o [GC] do INPA apresenta uma soma total de [33] conexões. Dessas, a maioria é formada por um ID de [29] conexões, e são as instituições que apontam para ele nas multidimensões do ciberespaço. Contudo, o seu [OD] comporta apenas [4] conexões, o que significa que ele é um ator que pouco mobiliza na rede, já que os [ODs] representam atores que são mais ativos na rede ou mais mobilizadores.

A Rede Epistêmica Virtual de CTI do Estado do Pará

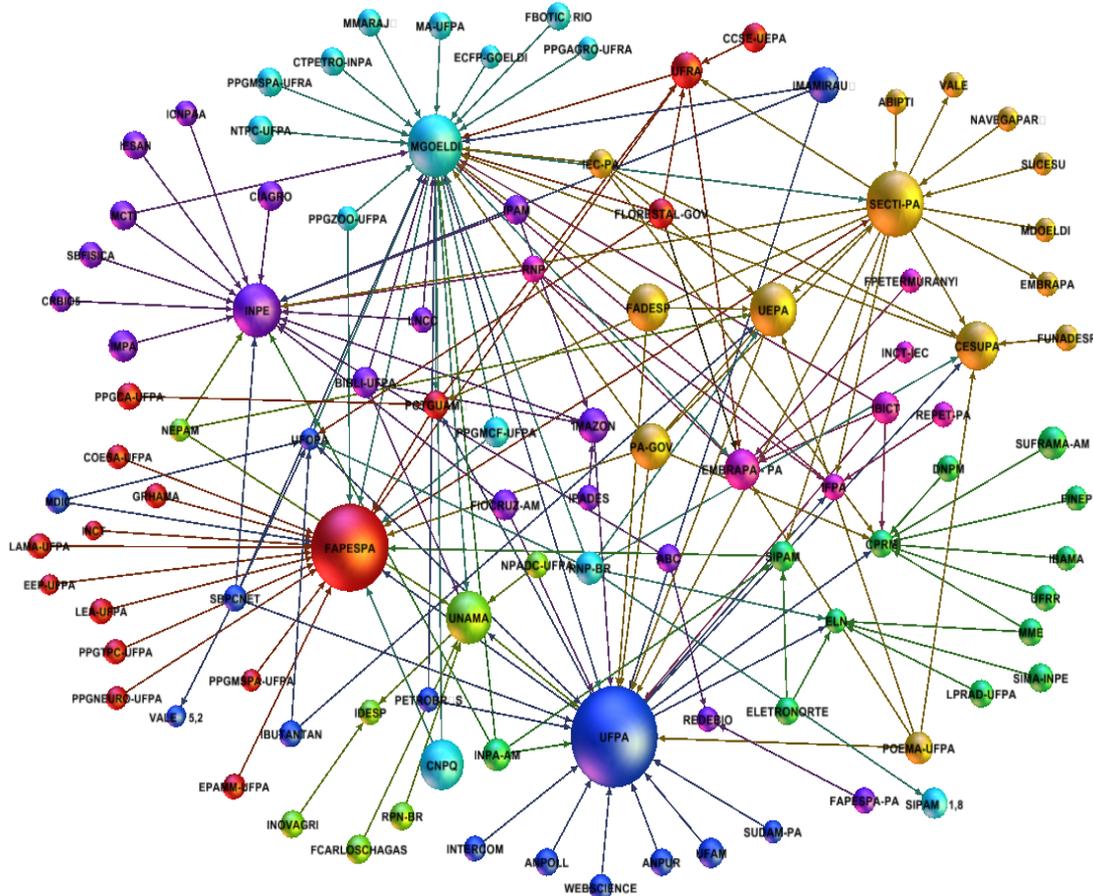
A ciberciência do estado do Pará apresenta um cenário um pouco mais complexo do que a do Amazonas, porém, não muito, considerando a dimensão cibercósmica que se abateu sobre os atores epistêmicos após a emergência da Interweb na relações sociais de produção de CTI. A virtualidade de a estrutura reticular de CTI no Pará é composta por 102 atores com a incidência de 174 relações entre os mesmos, de 10.302 possíveis, caso houvesse conexão plena entre todos eles no ciberespaço.

Abaixo uma visão da ciberinfraestrutura da ciberrealidade do estado do Pará.



No sociograma abaixo são apresentados os atores da rede epistêmica do estado do Pará, onde é possível se ter uma visão geral das relações de cada um deles no conjunto de todas as relações identificadas no ciberespaço epistêmico paraense.

Sociograma 02 – Representação Topológica da Rede Epistêmica Virtual do Estado do Pará – 2013.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de análises com a ferramenta GEPHI, 2013.

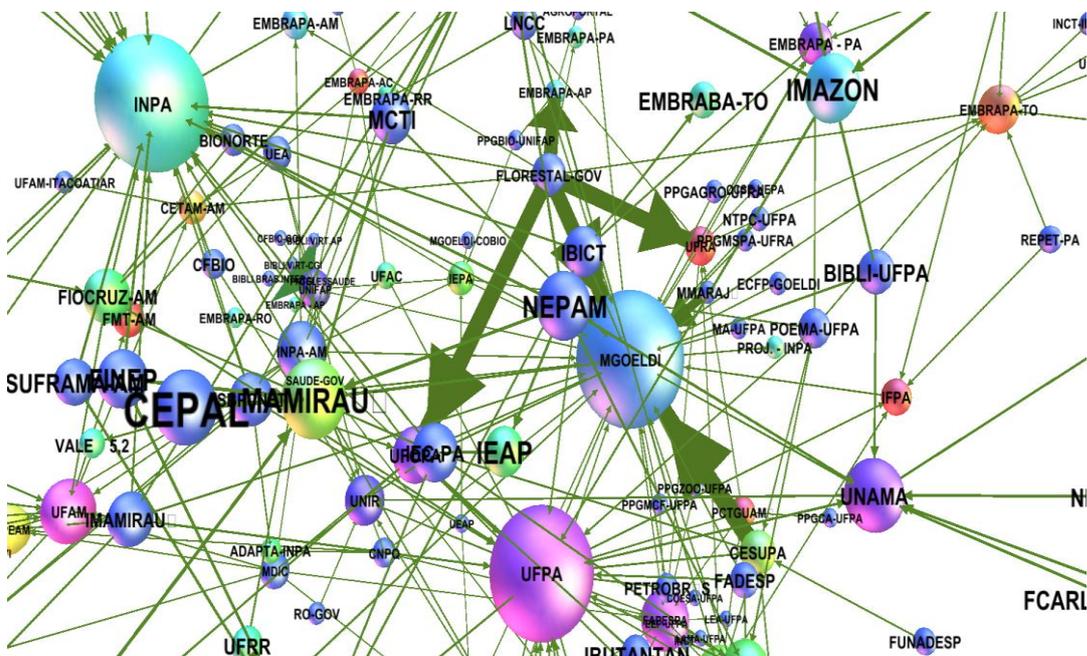
O MGOELDI [Museu Paraense Emílio Goeldi] se destaca como o principal ator virtual do sistema de CTI paraense, o lócus mais ativo, embora, ainda, timidamente, como de resto todos os atores do sistema virtual de CTI amazônico. Isso pode ser comprovado por meio do sociograma acima, onde o Grau de Centralidade do MGOELDI apresenta uma soma total de [35] conexões. Dessas, a maioria é formada por um [ID] com [28] ligações, e que são as instituições que apontam para ele. O seu [OD] comporta [7] conexões, o que significa que ele é um ator com baixo grau de mobilização na rede, já que os [ODs], como se viu, demonstram o quanto os atores na rede são mais ativos ou mobilizadores.

A Rede Epistêmica Virtual de CTI Amazônica

Neste último momento de apresentação parcial dos resultados alcançados pela pesquisa, são exibidos os atores amazônicos das micro redes virtuais dos ambientes reticulares de CTI de forma aglutinada, ou seja, amalgamados em uma macro rede, no intuito de gerar uma visualização ampla de sua estrutura topológica e de se evidenciar por meio do sociograma sua composição e os atores que melhor uso fazem da ciberrealidade, como modo de produção de CTI.

Diferentemente das análises realizadas sobre as estruturas reticulares dos atores de cada Estado, a ciberciência amazônica constitui um cenário bem mais complexo, projetando no que poderá vir a ser um conjunto de forças epistêmico altamente conectado, integrado e articulado em sua missão de reverter as problemáticas que se propagam em seu tecido ecossistêmico, em oportunidades para os seus sistemas biosocioantropológicos. A constituição de uma macro rede virtual de CTI amazônica se configura por meio de um conjunto de 196 atores epistêmicos, sobre os quais incidem 356 relações, de 69.776 possíveis, caso houvesse conexão plena entre todos eles na ciberrealidade.

Sociograma 03 – Representação Topológica da Rede Epistêmica Virtual Amazônica –2013¹⁷.



Fonte: elaborado pelo autor a partir de análises com a ferramenta GEPHI, 2013.

¹⁷ Este Sociograma é parcial, o completo pode ser visualizado no apêndice, após a bibliografia.

O INPA se destaca como o principal ator desta rede, repetindo sua posição de o lócus mais importante da rede epistêmica do estado do Amazonas. No conjunto dessa macro rede, o INPA aparece com o maior GC [44], conforme demonstra o sociograma em apêndice, e que pode ser visualizado por meio do tamanho de sua ‘esfera’, maior de todas. Todo esse destaque na rede é resultado de seu ID [29], somado ao seu OD [15], métricas que lhe conferem um grau de centralidade de rede só equiparável ao do MGOELDI.

Evidentemente, esse número maior de relações não revela o que de fato dever-se-ia esperar de uma rede virtual epistêmica bem estruturada, considerando que essas conexões só fazem sentido quando estão imbricadas em relações congruentes aos propósitos de cada disciplina, embora se compreenda que a multidisciplinaridade toma importância cada vez maior em sociedades de alta competência científica e tecnológica. Por outro lado, como se viu, as teorias das redes e dos grafos, permitem enxergar a complexidade do conjunto de relações de uma rede, além de ser uma metodologia eficaz às questões aplicadas.

Considerações Gerais

Uma sociedade que se propõe a assumir algum tipo de protagonismo de seu destino deve mudar a sua cultura de relacionamento, ou seja, aceitar uma mudança de mentalidade. Para tanto, no âmbito das redes de CTI na Amazônia, as instituições epistêmicas deveriam se ajustar não só aos seus ecossistemas naturais, como também aos cognitivos globalizados para, assim, buscar entender os ditames de seus pontos críticos, linkando seus elementos, suprindo seus atores em suas necessidades e proporcionando conectividade para que eles pudessem gerar conhecimento de CTI em benefício não só dessa região, mas de toda a humanidade.

Como se colocou no início deste artigo, um dos eixos metodológicos que o orientou se reportou a uma revisão bibliográfica dos principais estudos que verteram pestanas sobre a produção epistêmica *na* e *para* a realidade amazônica. Das diversas conclusões a que esses autores chegaram, duas questões se destacaram na maioria de seus estudos: primeira, a falta de comunicação entre esses atores na região e, segunda, a inexistência de uma articulação da produção epistêmica em rede. Dois elementos prioritários em qualquer empreendimento cognitivo que vise à concatenação de esforços em prol de objetivos reciprocamente compartilhados. Imaginava-se, então, que a Interweb pudesse estar contribuindo para a superação desses entraves históricos. Daí ter-se iniciado essa jornada

científica com o intuito de compreender se os atores epistêmicos da Amazônia estavam resolvendo essas questões por meio da incorporação da tecnologia digital, a Interweb. Ou, a Rede das redes.

Mas, os dados coletados e os sociogramas gerados por meio deles resultaram em informações que apontam na direção oposta desses pressupostos, de um ideário em que o conjunto de forças epistêmicas na Amazônia pudesse se articular reticularmente por meio de relações enlaçadas nas dimensões ciberespaciais. A quantidade crescente de profissionais qualificados e a criação de novas instituições epistêmicas, bem como de programas de pós-graduação poderão, no futuro, reconfigurar o atual cenário de desarticulação entre produção de conhecimento e sua inserção na ciberciência – ou cibercultura – glocalizada.

Destarte, esta parece ser uma das contribuições deste estudo para o sistema de CTI desta região: as instituições de CTI na Amazônia ainda não se inseriram na Sociedade da Informação e do Conhecimento, no sentido de se apropriar de seus múltiplos recursos cibercognitivos. O que é um paradoxo, uma vez que as condições infraestruturais e superestruturais já estejam disponíveis há vários anos nessa região, desde 2005 o backbone da Rede Ipê está implementado na Amazônia e, há quase uma década, se expandindo e alcançando as principais cidades amazônicas. E mais, as instituições epistêmicas contam com artefatos telemáticos e aparatos tecnológicos digitais em quantidade sempre crescente. O corpo de pesquisadores vem aumentando radicalmente, os laboratórios estão mais bem equipados e a Interweb disponibiliza, praticamente, todos os recursos para produção epistêmica em rede virtualizada a baixo custo, quando não, sem custo algum. E o que se encontrou se resumiu a leves traços que indicam uma incorporação embrionária da cibercultura pelos atores institucionais dos dois principais polos amazônicos produtores de CTI – Belém e Manaus – em seus processos geradores de conhecimento explícito.

Referências Bibliográficas

BARABÁSI, Albert-László. **Linked**. How everything is connected to everything else and what it means for business, science and everyday Life. Cambridge: Plume, 2003. Disponível em: <<http://www.bakebooks.com/linked-how-everything-is-connected-to-everything-else-and-what-PDF-42357/>>. Acesso em: 02 Jan. 2012.

BUSH, Vannevar. As we may think", Atlantic Monthly. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>>. Acesso em: 30 Nov. 2012.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**, Paz e Terra, São Paulo, 1999.

CHAYES, Jennifer T. – Disponível em: <<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/jchayes/>>. Acesso em: 01 Set. 2011.

DELEUZE, G. GUATTARI, F. **Mil platôs** (volume I). São Paulo: editora 34, 2000.

DI FELICE – Cf. “**As redes digitais vistas a partir de uma perspectiva reticular**”. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/500515-pos-complexidade-as-redes-digitais-vistas-a-partir-de-uma-perspectiva-reticular-entrevista-especial-com-massimo-di-felice>>. Acesso em: 27 Julho 2012.

DURKEIM, Emile. **Da Divisão Social do Trabalho**. Martins Fontes, São Paulo: 1999.

ECO, Humberto – **Indicações na Floresta** – entrevista concedida à revista Veja (s/d).

Disponível em: <www.acesocom.com.br>. Acesso em 12 de abril de 2001.

EULLER, L. - Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis, Comment. Acad. Sci. Imp. Petropol. 8 (1736), 128–140. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~yw/2013/grafinhos/aulas/Euler-yw-usp-2007.pdf>>. Acesso em: 15 Maio 2012.

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. Riverside, CA: University of California, 2005. Disponível em: <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>>. Acesso em: 2 Out. 2007.

JOHNSON, S. **Emergência: a dinâmica das redes em formigas, cérebros, cidades**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 2003.

KLEINBERG, J. **Authoritative sources in a hyperlinked environment**. Journal of the ACM, 46(5), 604-632.

NEGROPONTE, Nicholas – “**A vida digital**”. Trad.: Sérgio Tellaroli; São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

LESSIG, Lawrence. **Cultura livre**. São Paulo: Trama, 2005.

LÉVY, Pierre – “**As tecnologias da inteligência**”. Trad.: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

MCLUHAN, Marshall. **O meio é a mensagem**. In: Os meios de comunicação como extensões do homem, São Paulo: Cultrix, 1969 – pp. 21-37.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

