

Revista Brasileira de Cartografia (2015) N^o 67/6: 1297-1313
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

OS PROCESSOS MENTAIS DE ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO ESPACIAL NO USO E PRODUÇÃO DE GEOINFORMAÇÃO

*The Mental Processes of Spatial Knowledge Organization
in the Map Use and Production*

**João Vitor Meza Bravo¹, Claudia Robbi Sluter¹
& Fernando Luiz de Paula Santil²**

¹Universidade Federal do Paraná – UFPR
Setor de Ciências da Terra – Departamento de Geomática / Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas
Caixa Postal 19001, CEP: 81531-990, Curitiba/Paraná, Brasil
{jvmbravo, robbisluter}@gmail.com

²Universidade Federal de Uberlândia - UFU
Instituto de Geografia – IG / Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica
Monte Carmelo/Minas Gerais, Brasil
santil@ig.ufu.br

Recebido em 14 de Março, 2015/ Aceito em 06 de Junho, 2015
Received on March 14, 2015/ Accepted on June 06, 2015

RESUMO

Durante o último século, os cartógrafos desenvolveram pesquisas com o objetivo de melhorar a apresentação de mapas. Eles realizam experimentos para testar a efetividade dos símbolos representados nos mapas com base nos pressupostos teóricos psicofísicos. Entretanto, nas duas últimas décadas, notou-se o crescente interesse desses profissionais em compreender as questões cognitivas a operar no cérebro humano durante a visualização espacial, o que demandou uma abordagem experimental fundamentada em conhecimentos provindos da psicologia cognitiva. Propostas como a teoria do protótipo de Eleanor Rosch ou os conceitos de partonomia e taxonomia têm auxiliado os pesquisadores em cartografia a compreender como funciona a organização mental do conhecimento espacial durante as tarefas de leitura de mapas. Não obstante, neste artigo faz-se uma discussão baseada numa breve historiografia, a qual está voltada aos principais conceitos que conduzem as pesquisas sobre os processos cognitivos humanos durante o uso e produção de mapas. Assim sendo, tem-se apresentados e discutidos conceitos relativos aos campos de conhecimento de linguística, psicologia e cartografia, amalgamados na intenção de prover suporte de conhecimento àqueles pesquisadores interessados em investigar aspectos da cognição na cartografia.

Palavras-chave: Categorização, Partonomia, Taxonomia, Organização do Conhecimento Espacial.

ABSTRACT

Over the last century, cartographers have designed researches aiming to improve the presentation of maps. They carry out experiments to test the effectiveness of map symbolization based on psychophysics theories. Nowadays, cartographers are interested in comprehending how cognitive issues operate in human brain during spatial visualization by a cognitive psychology approach. Proposals like Rosch's Prototype theory or Partonomy and Taxonomy concepts, have

aided cartographers with comprehending the mental organization of knowledge during the map reading tasks performed by users over the time. Notwithstanding, in the following paper, we have addressed a historiographical investigation focused on discuss the main concepts leading the researches about human cognitive processes during map use and production. For this reason, in this paper we have discussed subjects concerning about linguistics, psychology and cartography, gathering the concepts, and expecting to provide knowledge support for those researchers interested in cognition & cartography topics.

Keywords: Categorization, Partonomy, Taxonomy, Spatial Knowledge Organization.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo foi desenvolvido segundo continuação das pesquisas outrora divulgadas por Bravo *et al.* (2011) e Santil & Sluter (2012). Nessas pesquisas dialogou-se com temas concernentes à Cartografia e seus enlaces com ciências como a Linguística e Psicologia, portanto, segue-se a mesma proposição neste trabalho. Nesse sentido, como ponto de partida desta discussão tem-se, na obra de Arthur Robinson (1952), o nó central. Mais do que consagrada como marco inicial das pesquisas científicas em Cartografia, o eco produzido por “The Look of Maps” (ROBINSON, 1952) ressoa até a atualidade. Não menos importante foi a posição atribuída aos seus esforços nas épocas próximas ao seu concebimento, nas quais os estudos relativos à Cartografia enquanto ciência aproveitaram da fonte de conhecimento gerada a partir da publicação desta obra (MONTELLO, 2002; KITCHIN & DODGE, 2007).

O que chama atenção nos estudos de Robinson é a forma prática, ou funcional, como é abordado o tema “projeto de mapas” ou “map design”. Por meio de suas experiências como cartógrafo (MACEACHREN, 1995), Robinson construiu conhecimento suficiente para estabelecer a Cartografia enquanto ciência, bem como cunhar o termo “mapas funcionais” como marco sistematizador de uma prática adotada quando se desenvolve o projeto de mapas (LOBBEN, 2004; MONTELLO, 2002; VAN ELZAKKER, 2004). Ademais, o conhecimento de Robinson favoreceu, sobremaneira, o surgimento de pesquisas que sustentaram-se em teorias procedentes de outras áreas, como a Psicologia e a Linguística (MACEACHREN, 1995; MONTELLO, 2002).

Dessa forma, à luz do desenvolvimento do conhecimento em Cartografia por meio da experimentação e análise baseadas na integração com outras áreas do conhecimento, construiu-se

as ideias centrais desse trabalho. Precipuamente, parte-se de uma revisão sobre o relacionamento entre Cartografia, Psicologia e Linguística, sendo que, esses dois últimos campos, nortearam grande parte das reflexões dos pesquisadores em Cartografia. Atenção especial será dada, num segundo momento, aos estudos em Psicologia cognitiva, mais especificamente àqueles que buscam compreender categorização mental e a organização do conhecimento como uma abordagem relevante ao entendimento do raciocínio espacial humano (BRAVO *et al.*, 2011). Dessa maneira, ressalta-se que por meio deste trabalho intenciona-se prover subsídio teórico àquelas pesquisas que, por ventura, abordem temáticas relacionadas ao estudo da cognição humana na Cartografia, bem como àquelas que procuram entendimento historiográfico da ligação entre a Psicologia, a Linguística e a Cartografia.

2. INTERFACE ENTRE A LINGUAGEM, A PSICOLOGIA E A CARTOGRAFIA

O desenvolvimento das pesquisas científicas em Cartografia tem muito em comum com o desenrolar histórico dos estudos em psicologia. A Psicologia científica iniciada nos estudos de Fechner (1860) e Wundt (1876, 1904), foi inicialmente tentada a desvendar os mistérios que rondavam os enlaces existentes entre a alma e a matéria, bem como a definição desses elementos, buscando métodos de investigação radicados na experimentação. A Psicofísica foi a corrente de vanguarda que tentou descrever a Psicologia com o corpo de uma ciência. Influenciados pela filosofia de Kant, os pesquisadores em psicofísica buscavam fazer seus experimentos no que tangia aos elementos observáveis do psiquismo ou na caracterização destes, por meio das manifestações fisiológicas, capazes de serem mensuradas, quantificadas (DÓRIA, 1976; HEIDBREder, 1978). Não diferente, os pesquisadores em Cartografia buscaram essa

fonte de conhecimento e, radicaram as primeiras ideias de uma “cartografia científica”, na visão funcional de Robinson e nas experimentações psicofísicas. Nesse sentido, MacEachren (1995) ratifica que a ideia de que foi a visão funcional de Robinson fundamentou a primeira linha de pesquisa em Cartografia, na qual os mapas eram vistos como ferramentas de comunicação gráfica (AKTHAR, 1989).

Petchenik (1975) e MacEachren (1995) explicam que, no contexto funcional (ROBINSON, 1952), primava-se por avaliações objetivas da efetividade dos mapas, e que, modelos como o de Kolácný (1977), revelavam duas realidades distintas, interconectadas por um relacionamento travado na transmissão de informações. Esse relacionamento era factível de ser avaliado por meio dos métodos experimentais psicofísicos, assim como o fizeram Flannery (1971) e Cox (1976) (SANTIL & SLUTER, 2012). Petchenik (1975) explicita que era comum, nas discussões que adotavam essa linha de raciocínio, surgirem expressões como “canais”, “redundância” e “ruído”, para explicar a “transmissão da informação” do cartógrafo para o leitor, revelando uma abordagem pragmática, o que ratifica a linhagem psicofísica.

Segundo Santil & Sluter (2012), as pesquisas em Cartografia que se basearam no modelo psicofísico foram as que utilizaram dos princípios de estímulo-resposta para gerar comparações perceptivas limitadas, por exemplo, sobre o tamanho ou tons de cinza dos símbolos existentes nos mapas; isso, porque intencionavam orientar o desenho dos símbolos cartográficos. Estes estudos buscavam, da mesma maneira que sua matriz de conhecimento radicada na psicologia, mensurar as respostas dos usuários das representações espaciais por meio de técnicas quantitativas (JENKS, 1975). Essas respostas eram interpretadas como formas de expressão da consciência dos usuários de mapas e, assim como nas ciências exatas, podiam ser mensuradas e replicadas de maneira a atender padrões de raciocínio (MONTELLO, 2002; SANTIL & SLUTER, 2012).

Por exemplo, Kimerling (1975) estudou as relações de percepção das pessoas quando estas leem mapas com áreas representadas em tons de cinza. Ao testar usuários de mapas com características físicas diversas, consideradas

por ele como sendo determinantes na percepção da variação nos tons de cinza, Kimerling concluiu que nem idade, experiência ou o uso de óculos alteravam as faculdades perceptivas dos indivíduos testados, mas sim o “fundo no qual as áreas em cinza foram representadas”. Ao fundamentar seu trabalho, Kimerling (1975) busca na psicofísica de Fechner, inspiração para suas discussões.

Da mesma maneira que Kimerling (1975), Provin (1977) conduziu testes para examinar a percepção dos indivíduos enquanto estes observavam mapas de pontos de contagem. Ele descobriu que, “como o esperado”, os indivíduos testados subestimaram a quantidade de pontos existentes dentro de áreas sujeitas à variação do número dos elementos pontuais; verificou, da mesma maneira, que os mapas de pontos de contagem não provocavam uma “sensação” de variação na densidade de ocorrência do fenômeno representado. Ele deixa claro que, a abordagem utilizada em sua pesquisa recorre às premissas das investigações psicofísicas, quando busca nesses estudos, fundamentação teórica para sua interpretação.

Apesar de terem perdurado até o início da década de 1980 nas pesquisas de Eastman (1981) e Slocum (1983), a abordagem psicofísica na Cartografia debilitou-se em função de diversas críticas, como as feitas por Shortridge & Welch (1980). Tais críticas dirigiam-se à maneira como os pesquisadores dessa linha conduziam os testes, ou seja, segundo interpretação errada da prática experimental psicofísica. Dessa maneira, apesar de alguns testes resultarem em predições interessantes, era natural que, uma ciência que se desenvolvia perante a transitoriedade inerente às interpretações que tem a mente humana, buscasse novos modelos para compreender os mecanismos pelos quais as pessoas interagem com os mapas.

Assim como na Psicologia, a abordagem cognitiva era a que refutava a ideia do padrão estímulo-resposta, adotado nas pesquisas de cunho psicofísico (NEISSER, 1967). O construtivismo Piagetiano deflagrou uma série de mudanças na forma como se pensava a relação dos seres humanos com os objetos por eles manipulados (SANTIL & SLUTER, 2012; PIAGET, 2013). Não obstante, os pesquisadores em Cartografia começaram a adotar as ideias

de Jean Piaget na tentativa de compreender como as pessoas “construíam” em suas mentes o conhecimento espacial (MCNAMARA *et al.*, 1984; MACEACHREN, 1995).

Paralelamente, as pesquisas em linguística formaram outro arcabouço teórico no qual se fincaram algumas das bases de conhecimento em Cartografia. Bertin (1983), baseado nas propostas linguísticas de Saussure, trouxe à Cartografia o que chamou de Semiologia Gráfica. A proposta de Bertin era a “universalização” da simbologia nas representações gráficas e buscou na linguística explicações que embasassem sua moção. Esse foi um esboço inicial debatido por outras correntes que estudaram o tema, por vezes, com o mesmo intuito. Bertin (1983) não considerava os aspectos cognitivos, o que ficou refletido em sua pesquisa, pois, assim como afirma

Chamak (1999), os estudos cognitivos na França começaram, somente, no início da década de 1980. Assim sendo, Bertin (1983) “considerou isoladamente a percepção das variáveis visuais” (SANTIL & SLUTER, 2012), deixando de lado as contribuições das investigações de cunho cognitivista que se iniciavam quase que na mesma época, na América do Norte (MULLER, 1981; CHAMAK, 1999).

A Figura 1 ilustra, de maneira sintetizada, o relacionamento entre as correntes de pesquisas científicas que foram postas em discussão até o presente momento. Nela pode-se perceber o estreito relacionamento entre as bases científicas da psicologia e os modelos de experimentação adotados pelos cartógrafos durante a consolidação das pesquisas científicas sobre as representações espaciais, assim como fora indicado anteriormente.

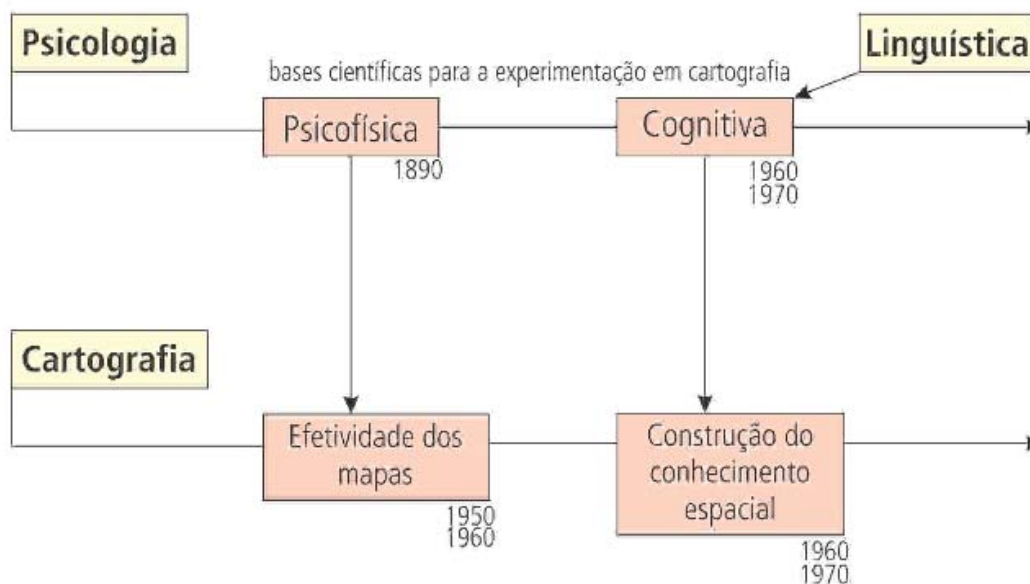


Fig. 1 - Relacionamento entre as correntes de pesquisa na Psicologia e Cartografia.

Dessa forma, na linha cognitivista entende-se que o ser humano deve ser estudado não só por meio de estímulos e respostas físicas, mas também pela plenitude mental do desenvolvimento de suas ações (SMITH & MARK, 2001; MONTELLO, 2002; LOBBEN, 2004; SANTIL & SLUTER, 2012, STERNBERG & STERNBERG, 2012). Isso quer dizer que, assim como afirma Pinker (1998) as pessoas “são investigadoras curiosas que se empenham em transformar suas observações em generalizações válidas”, o que implica em

se considerar os seres humanos indivíduos a manipular os objetos de uma determinada realidade, na intenção de recriar em sua mente e à sua maneira, aquilo que foi observado (PARRY, 1967). Diferentemente do modelo de transmissão de informação, o processo de comunicação cartográfica, no viés cognitivista, considera que os mapas serão interpretados diferentemente por indivíduos distintos, em razão das dessemelhanças cognitivas dos mesmos. Isso quer dizer que, o mapa deixou de ser um transmissor de informações e passou a ser

observado como um meio a permitir a construção do conhecimento espacial (PETCHENIK, 1975; MACEACHREN, 1995).

De modo a corroborar com essa ideia, Visvalingam (1989), por exemplo, indica que os mapas são ferramentas mediadoras da comunicação das relações espaciais (AKTHAR, 1989); Santil & Sluter (2012) explicitam que “o mapa é o resultado de uma série de transformações psicológicas ocorridas na mente do seu executor”. Isso significa que, o mapa, antes de ser concebido como produto, precisa ser produzido mentalmente, fruto das simulações internas dos indivíduos que observam o mundo (SANTIL & SLUTER, 2012; SHIRREFFS, 1992). Contudo, não se descarta a atividade da percepção nesse processo. A percepção é, nesse sentido, responsável pelas primeiras atividades de interpretação da informação e, também, fornece alimento para os pensamentos (PARRY, 1967; MARR, 1982).

Como os mapas são, principalmente, representações gráficas da realidade observada (MACEACHREN, 1995), na grande maioria das vezes o principal estímulo sensorial que capta as informações nele contidas é o da visão (ARNHEIM, 1976). A visão, no entendimento das pesquisas cognitivas em Cartografia, é um sistema de processamento da informação (MACEACHREN, 1995; MARR, 1982). Pinker (1984) dá o nome de cognição visual a esse processo e ratifica a importância deste na aquisição do conhecimento, afirmando que “a cognição visual, não menos que a linguagem ou a lógica, pode ser um talento que ajude a compreensão da inteligência humana” (PINKER, 1984). Portanto, pode-se dizer que o processo de cognição visual está interligado a outros processos, como os da capacidade humana de aprender ou repetir padrões de comportamento por meio da observação (ARDILLA *et al.*, 2010).

Segundo Pinker (1984), para se compreender o processo de cognição visual é comum que se estude a forma como os indivíduos raciocinam a representação visual do mundo e, também, o processo de lembrar ou raciocinar sobre os objetos e feições existentes. O segundo processo descrito por Pinker (1984) é o escopo de interesse desta proposta de discussão, pois neste campo estuda-se a categorização mental, os processos de classificação da informação,

assim como, as estruturas de organização do conhecimento.

Pinker (1998) afirma que “muitos antropólogos e filósofos acreditam que as categorias são convenções arbitrárias”, o que indica que a definição dos elementos categorizados é um processo tácito. Entretanto, na Psicologia cognitiva entende-se que o processo de categorização mental é natural e ocorre segundo a demanda de comunicação entre os indivíduos (ROSCH, 1973), fato que permite que se estude esse tema por um viés científico. Nesse sentido, segundo o entendimento da categorização como parte do processo de comunicação, pode-se dizer que há, então, estreita relação com a Cartografia, ciência na qual a categorização mental é considerada o processo que permite a criação e a interpretação das representações espaciais (MACEACHREN, 1995). Nesse sentido, MacEachren (1995) afirma que “para construir mapas que funcionam, devemos representar categorias que vão ao encontro às estruturas humanas de categorização mental”, pois elas são elementos cruciais na organização do conhecimento espacial adquirido. Ainda segundo MacEachren (1995), foi Eleanor H. Rosch, psicóloga e linguista, quem fez grandes avanços na tentativa de se compreender como as pessoas categorizam os objetos que observam. Rosch (1973) buscou nos estudos da linguagem e psicologia cognitiva, suporte de conhecimento para explorar as fronteiras da categorização mental humana. Rosch (1973) teve contato com pesquisas que entendiam que o esquema de desenvolvimento da linguagem praticado pelos seres humanos é uma evolução e sistematização de significados provindos da capacidade de representação daquilo que se observa (BROWN, 1958; ARDILLA *et al.*, 2010), assim como os mapas (AKHTAR, 1989).

Nesse sentido, pode-se dizer que a categorização dos elementos presentes no cotidiano dos ancestrais humanos foi praticada por meio da representação em pinturas rupestres, as quais mostram indicativo dos primeiros sistemas de classificação a serem utilizados mais tarde (ARDILLA *et al.*, 2010). Por exemplo, observava-se que animais, hoje classificados como pássaros, tinham características muito próximas, como a existência de asas, o voo, e penas. Ao se agrupar certas características foi possível categorizar

pássaros com diferentes colorações, tamanhos ou hábitos, na mesma classe semântica “pássaros” (ARDILLA *et al.*, 2010). Os primeiros desenhos, no entanto, eram imitações da realidade, sem muitos traços abstratos. No entanto, ao passo que acontecia a evolução cerebral humana, proveniente da aprendizagem via observação, os desenhos tornavam-se mais abstratos e as categorias mais abrangentes (ARDILLA *et al.*, 2010). A linguagem é, portanto, o resultado de progressivas tentativas de se sistematizar um conhecimento tácito, para que se torne possível a comunicação entre os indivíduos (ARDILLA *et al.*, 2010; PINKER, 1998). Nesse sentido, pode-se dizer que a linguagem surge como uma evolução da sistematização de outros tipos de representações do conhecimento, como por exemplo, as categorias mentais (ROSCH, 1973; ROSCH, 1978; LAKOFF, 1987; PINKER, 1998).

Dos estudos da linguagem, surgem investigações ligando esta primeira linha radicada na Linguística, com a Psicologia, na tentativa de se explicar essas outras “representações do conhecimento” (PINKER, 1998; SMITH & MARK, 2001, STERNBERG & STERNBERG, 2012). Edwards *et al.* (1993) indicam que a maioria dos pesquisadores em psicologia cognitiva trabalham com três tipos de bases ontológicas: identidade/personalidade, mente e realidade. Contudo, seus esforços mantêm-se firmes na tentativa de identificar as feições da realidade, internalizadas na mente humana, e concretizadas na forma de entidades cognitivas, que são as categorias (ROSCH, 1973). Edwards (1991) indica que para a psicologia cognitiva e social, a maneira como as pessoas compreendem e interagem com os objetos do mundo influencia em como elas os categorizam. Edwards (1991) ainda aponta que existem dois tipos de categorização para a psicologia cognitiva, as quais são provenientes de estudos linguísticos: a categorização semântica e a proposicional. A categorização semântica é configurada pela forma como os significados atribuídos às palavras, categorizam os objetos e, também como a gramática as define como entidades classificadoras ou entidades ontológicas. Por outro lado, a abordagem proposicional traz o conceito de que uma entidade é colocada em uma categoria pré-existente por meio de uma afirmação tal como “os mapas são

representações”. Evidentemente, para a linha cognitiva, a categorização proposicional está intimamente ligada ao sujeito proponente do ato categorizador, enquanto a categorização semântica é “inconsciente e automática” (LAKOFF, 1987). Consequentemente, no contexto desta discussão, compreende-se o ato de categorização por meio dessas duas abordagens, uma vez que é demasiadamente difícil desvincular o pensamento automático, “inconsciente”, daquele racional, proposicional (LAKOFF, 1987; EDWARDS, 1991).

Apesar do desenvolvimento de teorias e abordagens que estudam a categorização ter se dado, primeiramente, no contexto da linguística e psicologia, é possível pensar nos mapas como um sistema parecido àqueles estudados por estas abordagens e passível de ser analisado pela mesma ótica (MACEACHREN, 1995). Isso quer dizer que para o desenvolvimento deste trabalho tem-se em mente o significado de “mapa” como um produto de sistema de linguagens, provenientes da organização das categorias em estruturas de conhecimento (MACEACHREN, 1995; PRAVDA, 1997).

Assim sendo, entende-se que a categorização mental firma-se como um processo cognitivo importante, e que deve ser estudado por pesquisas que almejam compreender o raciocínio humano frente às tarefas do cotidiano, assim como a investigação que aqui se propõe (LAKOFF, 1987). Não longe, o processo de categorização permite a criação de métricas (subjetivas) para graduar a complexidade do raciocínio das pessoas; além disso, auxilia, sobremaneira, na determinação do grau de evolução ou involução de doenças neuropsicológicas, o estágio do desenvolvimento cognitivo, entre outros (BRUCKI & ROCHA 2004; VILKKI & HOLST, 1994).

Por conseguinte, é importante ressaltar que, nesta pesquisa, para se compreender o processo de categorização mental, adotou-se a proposição de Rosch (1973), o que implica em ter-se em mente que suas ideias são frutos de contestações à teoria clássica de categorização (LAKOFF, 1987). Sendo a teoria clássica de categorização elemento chave para o entendimento da abordagem adotada nesta discussão, o tópico subsequente dará, em linhas gerais, os conceitos defendidos por aqueles que a

assumiram como raiz conceitual e aplicaram-na para o desenvolvimento de suas ideias.

3. TEORIA CLÁSSICA DE CATEGORIZAÇÃO

Segundo Pinker (1998) “as pessoas põem as coisas em compartimentos mentais dão nome a cada compartimento e a partir de então tratam da mesma forma os conteúdos de um compartimento”. Além disso, este mesmo autor afirma que “a vantagem de se categorizar os objetos é poder fazer inferências”. Isso quer dizer que existem regras objetivas ao se postular categorias nas quais encaixar-se-ão objetos com atributos parecidos. Essas afirmações de Pinker podem ser comparadas àquilo que chamou-se de “computação da mente humana” (PINKER, 1998; WICKENS, 1992), conceito que exprime a estruturação do conhecimento por meio de caminhos lógicos e fundamentados na razão.

É natural, portanto, que o estudo das categorias como forma de tradução do conhecimento dos indivíduos tenha instigado, não só pesquisadores da ciência moderna, mas também proeminentes pensadores filósofos da Grécia antiga, como Aristóteles. À guisa deste pensamento, sabe-se que, ao se estudar a categorização mental compreende-se uma forma de raciocínio que permite, aos seres humanos, transmitir o conhecimento para gerações futuras e, por essa razão, melhorar técnicas e procedimentos (SMITH & MARK, 2001).

Lakoff (1987) ratifica a afirmação de que Aristóteles foi o grande precursor dos estudos sobre as categorias. É sabido, também, que de seus pensamentos derivaram-se inferências a partir das quais se originaram os estudos em Psicologia cognitiva, no contexto de categorização mental (LAKOFF, 1987). A obra de Aristóteles (350 AC) intitulada *Categoria*, é um ensaio que intenciona descrever as categorias existentes no mundo, vislumbradas perante sua lógica de pensamento. Analogamente, serviu como base para referenciar as obras daqueles que descreveram a teoria clássica refutada por Rosch (1973), milênios mais tarde (LAKOFF, 1987). *Categoria* é a obra que dá entrada ao *Corpus Aristotelicum*, que é o conjunto total de textos escritos pelo filósofo. As categorias elementares de Aristóteles são descritas na parte IV de *Categoria*. Para ele, as categorias são expressões

que não são compostas e significam, em suas essências, substância, quantidade, qualidade, relação, lugar, tempo, posição, estado, ação ou sentimento. As categorias, na visão clássica, são pré-existentes, e elas apenas precisam ser descobertas, bem como seu conteúdo aprendido. Elas também são naturais e, também, imutáveis ou indivisíveis em seu cerne (LAKOFF, 1987). Dessa forma, as categorias maiores funcionam como “containers” (ROSCH, 1973), os quais abrigam todas as outras subcategorias. Essas subcategorias, assim como as categorias ditas “essenciais”, já existem, e precisam, apenas, ser descobertas.

É factível, portanto, afirmar que nessa abordagem os seres humanos não são indivíduos que constroem as categorias, limitados apenas a aprender sobre os elementos existentes no mundo, suas relações e posições na cadeia ontológica; afirmação que gerou grandes discussões. Lakoff (1987) aponta algumas delas e atribui a Wittgenstein, na Linguística, o início de uma revolução, a qual culminou na proposta de Rosch duas décadas mais tarde. Citando as notas que construiu ao assistir as aulas de Wittgenstein em Cambridge (1930-1933), Moore (1954) indica que Wittgenstein costumava apontar que qualquer palavra em uma língua é definida, constituída, determinada ou fixada por regras gramaticais. Moore (1954) continua explicando que para Wittgenstein, toda palavra ou símbolo deve pertencer a um sistema e que o significado de uma palavra é o seu lugar em um sistema gramatical. Para ilustrar o significado dessas assertivas, Wittgenstein indicou que “as regras aplicadas à negação atualmente descrevem minha experiência na utilização da palavra ‘não’, ou seja, descrevem minha compreensão da palavra” e continua “talvez exista uma conexão causal entre as regras e o sentimento que temos quando escutamos a palavra ‘não’” (MOORE, 1954); o que indica que seu entendimento sobre a palavra “não” depende de suas experiências pessoais.

Segundo Moore (1954), Wittgenstein acreditava que para compreender o significado de um objeto, em sua plenitude, não é correto observá-lo segundo uma característica específica e, por sua vez, tomá-la como base para tal prática. Nesse sentido, pode-se dizer que Wittgenstein criticou a visão clássica (MOORE, 1954;

LAKOFF, 1987), na qual o significado de uma palavra é dado por uma associação com uma categoria fechada, independentemente das características da pessoa que, por exemplo, a escuta; isso corrobora com e, pode ter instigado, o pensamento de Rosch (1973; 1975; 1978) (LAKOFF, 1987).

Dentre as críticas feitas por Rosch (1973) à teoria clássica de categorização, pode-se destacar a falta de pesquisa empírica para sustentar as proposições nela forjadas. A esse respeito, Rosch (1973) faz dois apontamentos, os quais verificou não existirem na prática e que baseiam suas moções posteriores: (1) Se categorias são definidas por propriedades comuns a todos os membros, nenhum membro deve ter maior representatividade na categoria do que os outros e (2) se as categorias são definidas pelas propriedades inerentes aos seus membros, conseqüentemente, as categorias devem ser independentes das características dos seres humanos que realizam a categorização. Por outro lado, Rosch (1973) concorda que as categorias são naturais, mas explicita que a criação delas depende do conhecimento e da interação humana com os objetos. A alternativa, por ela proposta, à teoria clássica de categorização foi a denominada Teoria do Protótipo.

3.1 Categorização Mental Segundo a Teoria do Protótipo: o Caso das Categorias de Nível Básico

Eleanor Rosch (1973), por meio do estudo das categorias produzidas pela mente humana, seus relacionamentos e, além disso, estimulada por afirmações feitas por Brown (1958), desenvolveu o que chamou de Teoria do Protótipo. A Teoria do Protótipo surgiu a partir de uma dissidência desta pesquisadora para com a teoria clássica de categorias, como já pontuado, pois havia a necessidade de se compreender a categorização mental humana de um modo menos reducionista, sob a visão da Psicologia cognitiva (LAKOFF, 1987). MacEachren (1995) e Lakoff (1987) indicam que, diferentemente da teoria clássica, na Teoria do Protótipo Rosch (1973) descreve o raciocínio de que a adesão de um membro à categoria não é determinada por um jogo de conjunto fixo de propriedades, mas pela semelhança com um protótipo da

categoria que representa o membro mais típico. MacEachren (1995) ainda explicita que tal ideia pode ser subdividida em teorias mais específicas, tais como semelhanças familiares, categorias fuzzy, efeitos de tipificação, categorias radiais e categorias de nível básico. Dessas proposições, é comum adotar-se a teoria das categorias de nível básico para o entendimento do nível de abstração dos indivíduos no momento em que estes categorizam as informações espaciais (MACEACHREN, 1995; LLOYD et al., 1996).

Nesse sentido, a teoria das categorias de nível básico indica que os indivíduos utilizam de estratégias para armazenar informações (sobre os objetos), na memória, a partir de três níveis hierárquicos de abstração: o nível superior, o nível básico e o nível inferior (LLOYD et al., 1996; ROSCH et al., 1976; ROSCH, 1973). Esses níveis estão classificados em função do grau de abstração com que as pessoas categorizam os objetos, havendo uma lógica para se classificar tais objetos em cada um desses níveis. Uma maneira prática de se visualizar conceitos relacionados às hierarquias propostas por Rosch (1973), é dada pela abordagem de Lloyd et al. (1996). Eles investigaram as “categorias de nível básico”, para conseguir isso, entrevistaram alunos de geografia em diferentes locais e universidades americanas, intencionando encontrar uma relação entre os níveis de abstração de categorias descritos por Rosch (1973), com os níveis de abstração utilizados pelos estudantes ao descreverem o espaço geográfico, nos experimentos. O ponto que se destaca neste estudo são os exemplos por eles utilizados para explicar as categorias do mundo real descritas pelos entrevistados, segundo os níveis de abstração propostos por Rosch (1973). Para tanto, indicaram a palavra “lugar” como relacionada ao nível categórico superior de abstração; as palavras “país”, “Estado”, “cidade” e “bairro”, como relacionada ao nível básico, e, finalmente, “Estados Unidos”, “Canadá”, “Carolina do Sul”, Columbia,” “Charleston”, (e outros) pertencentes ao nível inferior. Pode-se notar que estas categorias têm uma hierarquia associada e as regras que determinam essa hierarquização são dadas pelo nível de abstração utilizado ao se construir tais categorias, assim como a proposta que adotaram (LLOYD et al., 1996).

Pensando desta maneira, Lloyd *et al.* (1996) asseveram que o nível superior de abstração é instigado por um raciocínio mais abstrato, enquanto o nível inferior por um raciocínio mais concreto (TVERSKY & HEMENWAY, 1984; BROWN, 1958). A Figura 3 ilustra esse

pensamento, na qual utiliza-se das categorias criadas por usuários de um sistema de informações geográficas voluntárias, o Wikimapia®, quando estes descreveram um dos mais frequentados pontos turísticos da França, a torre Eiffel (BRAVO *et al.*, 2013; WIKIMAPIA®, 2012).

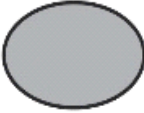


NÍVEL DE ABSTRAÇÃO	OBJETO	CATEGORIA	TIPO DE RACIOCÍNIO
Superior		Lugar Interessante	Abstrato
Básico		Torre	
Inferior		Torre Eiffel	

Fig. 2 - Relacionamento entre nível de abstração, objeto e categoria e tipo de raciocínio.

Tversky e Hemenway (1984) e Rosch (1973; 1978) explicitam que as categorias de nível básico são muitas vezes o ponto de partida que as pessoas usam para classificar os objetos em estruturas factíveis de serem compreendidas por uma maior quantidade de pessoas. Ainda segundo elas, a distinção das categorias nessas estruturas é dada pela capacidade de abstração que tem um determinado indivíduo, segundo um determinado tipo de raciocínio, o que compactua com as premissas defendidas por Rosch (1973). Nesse sentido, Tversky e Hemenway (1984) advogam a ideia de que existem estruturas de processamento e organização da informação que atuam sobre as classes de categorias. Estas autoras ainda pontuam que, para o armazenamento de dados classificados em estruturas mentais, os indivíduos precisam construir um contexto hierárquico, fundamentando suas ideias nas hierarquias de Rosch (1973) e Brown (1958). E é na intenção de se clarificar as ideias de

Tversky e Hemenway (1984) que o próximo item será desenvolvido, confrontando-as com outras posições existentes na literatura; isso porque estas serão adotadas como referência para o entendimento da classificação e organização do conhecimento espacial, nesta discussão.

4. PROCESSOS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: A TAXONOMIA E A PARTONOMIA

Para explicar a forma como entende a organização mental do conhecimento, MacEachren (1995) utiliza a abordagem dos esquemas de conhecimento. Para ele, os esquemas mentais são os mecanismos ou estruturas de organização do conhecimento internalizado pelos indivíduos. Essas estruturas, como ele mesmo afirma, “podem ser imaginadas como modelos contendo conectores e ligações entre eles”; algo próximo àquilo que se chama

de conexionismo (PINKER, 1998). Nesse caso, os conectores são as categorias mentais elaboradas no momento em que a informação foi processada por meio dos esquemas e, as ligações entre esses conectores especificam os relacionamentos existentes entre as categorias

(Figura 3). Esse processo ainda pode gerar conexões em escalas mais generalizadas do que a ligação entre duas categorias, ou seja, conexões mais complexas feitas entre um conjunto de categorias (MACEACHREN, 1995).

Percebe-se que MacEachren (1995) adota

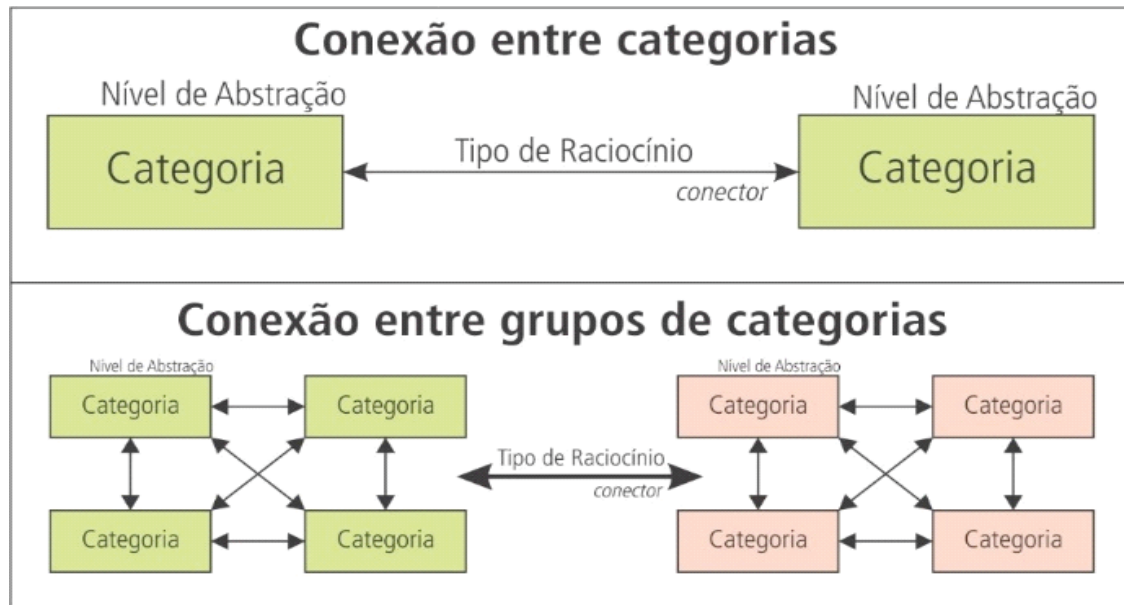


Fig. 3 - Modelo de conexão entre categorias.

a posição de que a categorização mental, na descrição visual de uma cena, é influenciada pelos esquemas mentais que as pessoas constroem, segundo suas experiências individuais. Para ele, assim como para Brown (1958), Rosch (1973; 1975; 1978) e Tversky & Hemenway (1984), há uma relação de hierarquização comum a todas as pessoas, quando estas categorizam e processam informação que internalizam; aspecto que também pode ser observado nos estudos de atenção seletiva de Pomerantz & Schwaizberg (1975) e, mais adiante, Pomerantz (1985), na Psicologia. Na Cartografia, MacEachren (1995) atribui a Eastman (1985) a observação da hierarquização no processamento e organização do conhecimento, explicitando que “ele considerou os esquemas (de conhecimento) como estruturas cognitivas as quais definem casos protótipos” para o entendimento do espaço, segundo um determinado nível de descrição ou detalhamento. Entende-se, nesse sentido, que o referido nível de detalhamento, assim como nas investigações sobre atenção seletiva, pode ser, por exemplo, o de uma estrutura global, a qual tem “precedência sobre as características

individuais” (SCHMIDT, 2012).

Baseado nas discussões de Golledge & Stimson (1987) e Rumelhart & Norman (1985), MacEachren (1995) indica que o conhecimento existente em uma cena visual, segundo suas formas proposicional, análoga e procedimental, é interpretado pelo indivíduo de acordo com seus esquemas mentais, os quais servirão como “interface entre as descrições visuais e a representação do conhecimento”. Nesse mesmo contexto, ele propõe esquemas de conhecimento, os quais considera adequados ao contexto cartográfico e, os denomina: esquema proposicional, esquema de imagem e esquema baseado em evento. Para ele, essas são as “estruturas de organização” do conhecimento as quais têm a capacidade de representá-lo em todos os níveis de abstração.

Outra linha importante é aquela defendida por Lakoff (1987), na qual a organização do conhecimento é feita por meio das já referidas categorias de nível básico e dos processos de classificação da informação, taxonomia e partonomia (ROSCH, 1973; ROSCH *et al.*, 1976; TVERSKY & HEMENWAY, 1984). Tversky e

Hemenway (1984), baseadas em evidências de investigações feitas na Psicologia, Linguística e Antropologia, também advogam que há aspectos nos quais a proposição da teoria das categorias de nível básico atendem padrões de percepção, comportamento, comunicação e, não obstante, de hierarquização (MACEACHREN, 1995; LAKOFF, 1987). Mas, diferentemente de MacEachren (1995), Lakoff (1987) confere a Brown (1958) créditos à inspiração ao pensamento de hierarquias de abstração adotado por Rosch (1973) e Tversky & Hemenway (1984).

Dessa maneira, vale salientar que Brown (1958) mescla Psicologia e Linguística para compreender como as “coisas” devem ser nomeadas, entendendo-se aqui “nomeadas” como “categorizadas”. Para tanto, ele desenvolve seu pensamento na linha de que o raciocínio humano ocorre por meio de dois tipos de operações distintas, marcadas pela capacidade de abstração que têm os indivíduos. O primeiro tipo é aquele da mente “concreta”, a qual opera com as categorias básicas e inferiores quanto ao nível de abstração. O segundo tipo é denominado de mente “abstrata”, a qual opera por meio de categorias superiores quanto ao nível de abstração. Para exemplificar seu raciocínio, Brown (1958) ilustra a seguinte situação:

crianças, as quais considera operar num nível de abstração mais baixo, o concreto, usam palavras como “leite” e “água” para depois usar a palavra “líquido”; num nível mais elevado de raciocínio (abstração), os adultos utilizam termos como “artigo”, “ação”, “qualidade” e “relação”, mais comuns ao pensamento do tipo abstrato, e muito raramente pronunciados entre crianças.

Tversky & Hemenway (1984), ancoradas nas discussões de Brown (1958) assim como nas de Rosch (1973;1975) e Rosch *et al.* (1976), propõem que o conhecimento é organizado em estruturas taxonômicas e partonômicas. Para melhor classificar esses dois conceitos, elas indicam que “a organização do conhecimento por partes” é chamada de partonomia e “a organização por tipos” de taxonomia. Nesse sentido, a taxonomia e a partonomia podem ser vistas, além de estruturas de organização, como modelos de processamento da informação que classificam e ligam-na com um tipo de “acervo mental” de conhecimento. Esse acervo é estruturado conforme os objetos são tipificados taxonomicamente, mas, para que isso ocorra, as partes que compõem esses objetos precisam ser decompostas em categorias para que as análises comparativas sejam desenvolvidas. A Figura 4, tenta ilustrar a organização do conhecimento por meio dos processos da taxonomia e da partonomia.




CLASSIFICAÇÃO	OBJETO	CATEGORIA	TIPO DE RACIOCÍNIO
Taxonomia		Lugar Interessante	Abstrato
		Torre	
Partonomia		Torre Eiffel	

Fig. 4 - Classificação do conhecimento pela Partonomia e pela Taxonomia.

Nesse sentido, entende-se que o conhecimento adquirido (ROSCH, 1973) será classificado por meio de dois processos distintos: a partonomia e a taxonomia (TVERSKY & HEMENWAY, 1984). Em suma, ao se processar uma informação por meio da partonomia identifica-se as categorias componentes dos objetos para, posteriormente, agrupá-las, segundo a lógica de proximidade destas à uma categoria protótipo (membro mais típico). Por outro lado, no processamento da informação por meio da

taxonomia, organiza-se os agrupamentos de categorias segundo a tipificação feita por meio da análise de seus atributos, podendo ser agrupados indivíduos semelhantes, não necessariamente pertencentes à mesma região de uma categoria protótipo (TVERSKY & HEMENWAY, 1984; MACEACHREN, 1995).

A Figura 5 exemplifica a ideia do relacionamento entre os operadores de processamento do conhecimento e os níveis de abstração (TVERSKY & HEMENWAY, 1984; ROSCH, 1973).

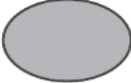


CLASSIFICAÇÃO	OBJETO	CATEGORIA	NÍVEIS DE ABSTRAÇÃO
Taxonomia		Lugar Interessante	Superior
		Torre	Básico
Partonomia		Torre Eiffel	Inferior
Tversky & Hemenway (1984)			Rosch (1973)

Fig. 5 - Relação processamento e níveis de abstração.

Desta forma, pode-se afirmar que a taxonomia opera na tipificação, portanto, trabalha com níveis categóricos mais abstrato, organizando o conhecimento por relacionamento e não por uma semelhança visualmente perceptível. Por outro lado, a partonomia opera segundo características observáveis e bem definidas, permitindo que objetos semelhantes agrupem-se e, os dessemelhantes, distingam-se. Nesse sentido, pode-se dizer que entender a organização do conhecimento, segundo as ideias de Tversky e Hemenway (1984), implica na execução de uma análise ascendente, assim como a aclamada por Marr (1982), na qual as pessoas extraem as características particulares de um objeto para depois agrupá-las e, conseqüentemente,

fazer a identificação (SANTIL & SLUTER, 2012); é, também, contraposição ao ponto de vista defendido por Pomerantz e Schwaitzberg (1975), porque assume que há prevalência das características individuais, sobre o todo. Entretanto, é necessário que se faça uma ressalva, pois a classificação do conhecimento por meio dos “operadores” taxonomia e partonomia, pode acontecer em quaisquer que sejam os níveis de conhecimento, i.e., estes atuam de forma independente do nível de abstração na organização mental do conhecimento.

A Figura 6 mostra, de maneira sintetizada, o relacionamento entre a teoria das categorias de nível básico de Rosch (1973) e aquela defendida por Tversky e Hemenway (1984).

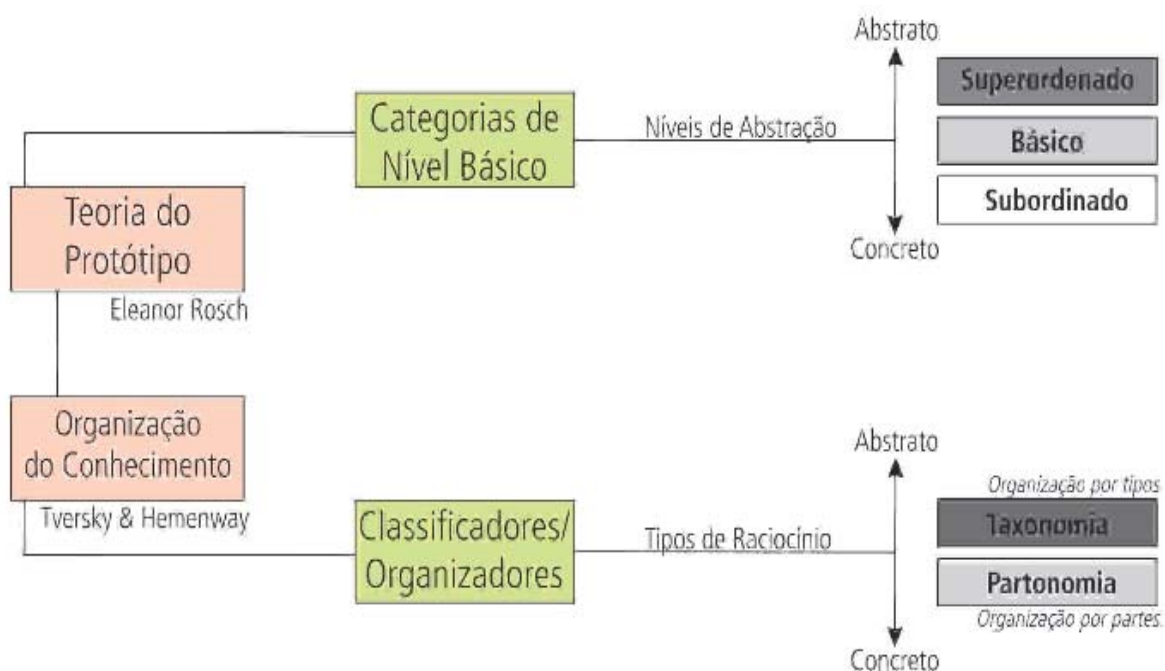


Fig. 6 - Mapa conceitual da organização do conhecimento.

Observa-se que na Figura 6 a organização do conhecimento é desenhada pelos processos taxonômicos e partonômicos. Por outro lado, as categorias são a tradução ou, verbalização, do conhecimento adquirido segundo um determinado nível de abstração. A organização do conhecimento é, portanto, considerada o processo que se usa para classificar categorias em grupos de objetos que traduzam, de alguma maneira, um aspecto em comum. Neste caso, as operações taxonômicas configuram-se mais abstratas, ou generalistas, do que as partonômicas, porque nesta investigação entende-se que, tanto o processo partonômico quanto o taxonômico, estão intrinsecamente ligados à capacidade de abstração dos indivíduos segundo os estratos hierárquicos definidos por Rosch (1973), na teoria das categorias de nível básico: e é essa a abordagem adotada para se compreender o processo de organização do conhecimento dos seres humanos, conforme os relacionamentos e tipificações das informações feitas pelos mesmos, através da análise das categorias por eles descritas. Fica claro, portanto, que é possível que se utilize dessas duas teorias em comunhão, pois, dessa maneira, poder-se-á prever interessantes “caminhos” pelos quais

percorrem os indivíduos no momento em que categorizam objetos do mundo (PINKER, 1998).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo apresentou-se uma discussão baseada numa revisão e discussão conceitual, a qual voltou-se aos principais conceitos que conduzem as pesquisas sobre os processos cognitivos humanos durante o uso e produção de mapas. Assim sendo, apresentou-se e discutiu-se conceitos relativos aos campos de conhecimento de Linguística, Psicologia e Cartografia, amalgamados na intenção de prover suporte de conhecimento àqueles pesquisadores interessados em investigar aspectos da cognição na cartografia. Para tanto, num primeiro momento, descreveu-se o relacionamento entre três áreas do conhecimento, as quais serviram como base ao se desenhar o caminho da discussão aqui apresentada. Buscou-se mostrar que essas três áreas, Cartografia, Linguística e Psicologia, encontram-se relacionadas em estudos que seguiram uma cronologia e tiveram algum tipo de correspondência no desenrolar da história. A Figura 7 sintetiza o relacionamento que buscou-se costurar no desenvolvimento deste artigo.

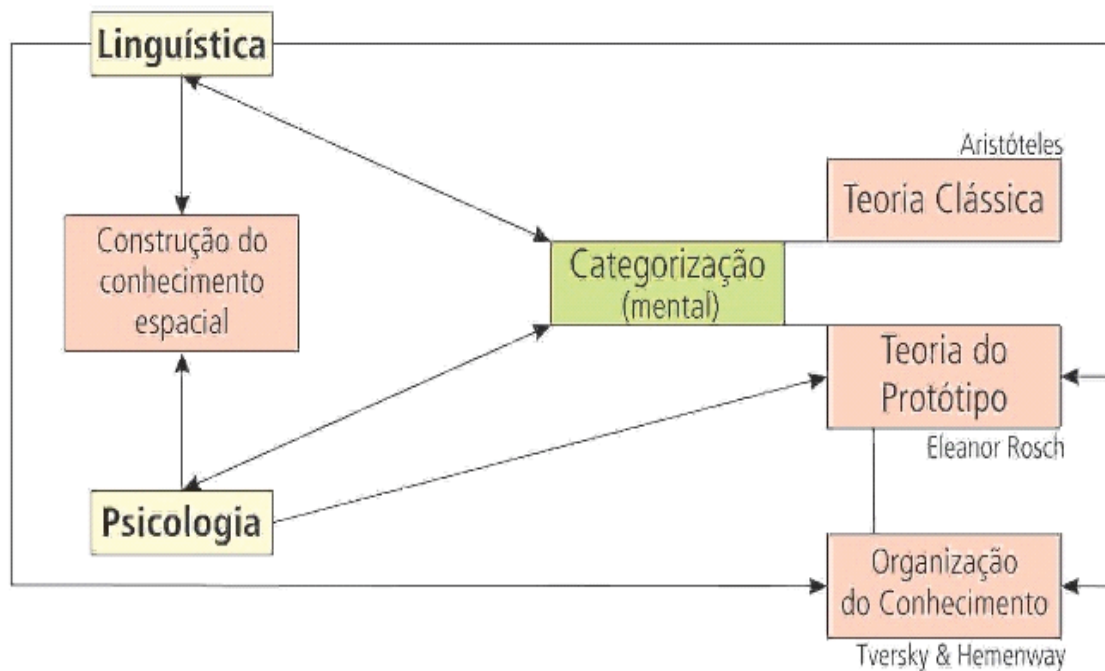


Fig. 7 - Sintetização do relacionamento entre as teorias e conceitos.

Dessa maneira, observando-se a Figura 7, pode-se dizer que o início do desenvolvimento formal da Psicologia enquanto ciência, assim denominada pelos autores que a conceberam e, como fora ratificado por tantos outros, ritmou o processo de surgimento e desenvolvimento dos modelos experimentais e de análise adotados pelos segmentos de pesquisa da Cartografia, revisados neste trabalho. Assim, do relacionamento da Cartografia com a Psicologia, postulou-se que a linha cognitiva foi a que se sobrepôs às tentativas iniciais de explicação da interação dos humanos com as representações cartográficas.

Quanto à linha de pesquisa em cognição, buscou-se em sua base conceitual estudos que deram fundamentação teórica para as moções dos pesquisadores dentro de sua perspectiva. Encontrou-se na Linguística sustentação para várias das proposições, inclusive aquela enfatizada neste trabalho, a categorização mental. Entendeu-se, portanto, que a categorização mental fomenta um tipo de organização de conhecimento que, por sua vez, está baseada em processos de classificação da informação e também em estruturas mentais, hierarquizadas, segundo apontam os estudos aqui adotados como base teórica.

Das teorias estudadas preconizou-se explicar as proposições de Rosch (1973;1975),

Rosch *et al.* (1976) e Tversky & Hemenway (1984), nas quais tem-se afirmado que as estruturas de classificação e organização do conhecimento são a taxonomia e a partonomia. Estas estruturas, por sua vez, estão ligadas aos níveis de abstração de categorias e de organização do conhecimento descritos por Rosch (1973), em sua teoria das categorias de nível básico, como sendo três: o nível superior, o nível básico e o nível inferior. Pode-se dizer que, com as discussões aqui expostas, essa estratificação de categorias permite que se compreenda como as pessoas representam o mundo mentalmente, de forma a terem êxito ao comunicar a informação desejada; o que demonstra, segundo a visão dos mapas como meios de comunicação, que entender a categorização mental como uma forma de organização do conhecimento espacial, pode auxiliar, sobremaneira, investigações que procuram conhecer como as pessoas relacionam-se com o espaço geográfico, produzem e qualificam as informações, segundo organizam-nas mentalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKHTAR, M. Communication and retrieval of spatial information from thematic maps. *National Geographer*, vol. 24, n. 1, p. 51-65. 1989.

- ARDILLA, A.; BERTOLUCCI, P. H.; BRAGA, L. W.; CASTRO-CALDAS, A.; JUDD, T.; KOSMIDIS, M. H.; MATUTE, E.; NITRINI, R.; OSTROSKY-SOLIS, F.; ROSSELLI, M. Illiteracy: The Neuropsychology of Cognition Without Reading. **Archives of Clinical Neuropsychology**, vol. 25, 2010. pp. 689-712.
- ARNHEIM, R. T. The perception of maps. **The American Cartographer**, v.3, n.1, 1976. pp. 5-10.
- BERTIN, J. **Semiology of Graphics**. Translated William J. Berg. London: The University of Wisconsin Press Ltd., 1983. 415p.
- BRAVO, J. V. M.; SANTIL, F. L. P.; SLUTER, C. R. Mental categorisation and classification process of information in maps. **The Cartographic Journal**, vol. 48, n. 2, p.146-157. 2011.
- BRAVO, J. V. M.; SLUTER, C. R.; SANTIL, F. L. P.; DELAZARI, L. S.; CASTRO, M. C. Understanding Mental Categorization on VGI Systems to Improve Data Management. In: **Proceedings of the 26th International Cartographic Conference**, Dresden, Germany, 2013.
- BROWN, R. How shall a thing be called? **Psychological Review**, vol.65, n.1, 1958. pp.14-21.
- BRUCKI, S. M. D.; ROCHA, M. S. G. Category fluency test: effect of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, vol. 37, 2004. pp. 1771-1777.
- CHAMAK, B. The Emergence of Cognitive Science in France: a comparison with USA. **Social Studies of Science**, vol. 29, n. 5, 1999. pp. 643-684.
- CORMODE, G.; KRISHNAMURTHY, B. Key differences between Web 1.0 and Web 2.0. **First Monday**, vol.13, n.6, 2008.
- COX, C. W. Anchor effects and the estimation of graduated circles and squares. **The American Cartographer**, v. 3, n. 1, p. 65-74. 1976.
- DÓRIA, C. S. **Psicologia Científica Geral: um estudo analítico do adulto normal**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Agir, 1976. 284p.
- EASTMAN, J. R. Graphic organization and memory structures for map learning. **The American Cartographer**, vol. 22, 1985. pp. 1-20.
- EASTMAN, J. R. The Perception of Scale Change in Small-Scale Map Series. **The American Cartographer**, vol. 8, n. 1, 1981. pp. 5-21.
- EDWARDS, D. Categories are for talking: On cognitive and discursive bases of categorization. **Theory and Psychology**, vol. 1, n. 4, 1991. pp. 515-542.
- EDWARDS, D.; POTTER, J.; WETHERELL, M. A model of discourse in action. **American Behavioral Scientist**, vol. 36, n. 3, 1993. p. 383-401.
- FLANNERY, J. J. The relative effectiveness of some common graduated point symbols in presentation of quantitative data. **The Canadian Cartographer**, vol. 8, n. 2, 1971. pp. 96-109.
- GOLLEDGE, R.; STIMSON, R. J. **Analytical Behavioural Geography**. New York: Croom Helm, 1987. 384p.
- GRIFFIN, A. L.; FABRIKANT, S. I. More Maps, More Users, More Devices Means More Cartographic Challenges. **The Cartographic Journal**, vol. 49, n. 4, 2012. pp. 298-301.
- HARLEY, J. B. Cartography, Ethics and Social Theory. **Cartographica**, vol. 27, n. 2, 1990. pp. 1-23.
- HARLEY, J. B. Deconstructing a Map. **Cartographica**, vol. 26, n. 2, 1989. pp. 1-20.
- HEIDBREDE, E. **Psicologias do Século XX**. Trad. Lauro S. Blandy. São Paulo: Mestre Jou, 1978. 390p.
- JENKS, G. F. The evaluation and Prediction of Visual Clustering in Maps Symbolized with Proportional Circles. In: DAVIS, J.; MACCULLAUGH, M. **Display and Analysis of Spatial Data**. New York: Willey, 1975. pp. 311-327.
- KIMERLING, A. J. A Cartographic Study of Equal Value Gray Scales for Use with Screened Gray Areas. **The American Cartographer**, n. 2, 1975. pp. 119-127.

- KITCHIN, R.; DODGE, M. Rethinking Maps. **Progress in Human Geography**, vol. 31, n. 3, 2007.
- KOLACNY, A. Cartographic information – a fundamental concept and term in modern cartograph. **Cartographica**, v. 14, n. 1, p. 39-45, 1977.
- KULHAVY, R. W.; STOCK, W. A. How Cognitive Maps are Learned and Remembered. **Annals of the Association of American Geographers**, vol. 86, n. 1, 1996. pp. 123-145.
- LAKOFF, G. **Woman, Fire, and Dangerous Things: what Categories Reveal about the Mind**. Chicago: University of Chicago Press, 1987. 614p.
- LLOYD, R.; PATTON, D; CAMMACK, R. Basic-level Geographic Categories. **The Professional Geographer**, vol. 48, n. 2, 1996. pp. 181-194.
- LOBBEN, A. K. Tasks, strategies, and cognitive processes associated with navigational map reading: a review perspective. **The Professional Geographer**, v. 56, n. 2, p. 270-281. 2004.
- MACEACHREN, A. M. Cartography and GIS: Facilitating collaboration. **Progress in Human Geography**, vol. 24, n.3, 2000. pp. 445-456.
- MACEACHREN, A. M. **How maps work: representation, visualization, and design**. New York: The Guilford Press, 1995. 513p.
- MACEACHREN, A. M. The role of maps in spatial knowledge acquisition. **The Cartographic Journal**, London, v. 28, p. 152-162, 1991.
- MARR, D. **Vision – a Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information**. New York: W.F. Freeman, 1982. 432p.
- MCNAMARA, T. P.; RATCLIFF, R.; MCKOON, G. The Mental Representation of Knowledge Acquired from Maps. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, vol. 10, n. 4, 1984. pp. 723-732.
- MONTELLO, D. Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. **Cartography and Geographic Information Science**, vol. 29, n. 3, 2002. pp. 283-304
- MOORE, G. E. Wittgenstein's Lectures in 1930-33. **Mind**, vol. 63, n. 249, 1954. pp. 1-15.
- MULLER, J. C. Bertin's Theory of Graphics: A challenge to north american thematic cartography. **Cartographica**, vol. 18, n. 3, 1981. pp. 1-8.
- NEISSER, U. **Cognitive Psychology**. New York: Appleton-Century-Crofts, 1967. 348p.
- OLSON, J. M. Cognitive cartographic experimentation. **The Canadian Cartographer**, vol. 16, 1979. pp. 34-44.
- PARRY, J. **The Psychology of Human Communication**. London: The University of London Press, 1967. 224p.
- PETCHENIK, B. Cognition in Cartography. In: **Proceedings of the International Symposium on Computer-Assisted Cartography (AutoCarto II)**, 1975. pp. 183-193.
- PIAGET, J. **A Psicologia da Inteligência**. Traduzido por Guilherme João de Freitas Teixeira. Petrópolis: Editora Vozes Ltda., 2013. 253p.
- PINKER, S. Visual Cognition: An Introduction. **Cognition**, vol. 18, 1984. p. 1-63.
- PINKER, S. **Como a Mente Funciona**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 666p.
- POMERANTZ, J. R. Perceptual Organization in Information Processing. In: AITKENHEAD, A. M.; SLACK, J. M. **Issues in Cognitive Modelling**. London: Erlbaum, 1985. pp. 125-158.
- POMERANTZ, J. R.; SCHWAIITZBERG, S. D. Grouping by proximity: Selective attention measures. **Perception & Psychophysics**, vol. 18, n. 5, 1975. pp. 335-361.
- PRAVDA, J. Language aspect of map representation. In: **Proceedings of 18th International Cartographic Conference**, Estocolmo, Sweden, vol. 1, 1997. p. 20-27.
- PROVIN, R. W. The perception of numerosness on dot maps. **The American Cartographer**, vol. 4, n. 2, 1977. pp. 111-125.
- ROBINSON, A. H. **The Look of Maps: an Examination of Cartographic Design**. Madison: University of Wisconsin Press, 1952. 105p.
- ROSCH, E. Cognitive representations of

- semantic concepts. **Journal of Experimental Psychology: General**, vol. 104, n.3, 1975. pp. 192-233.
- ROSCH, E. Natural categories. **Cognitive Psychology**, vol.4, 1973. pp. 328-350.
- ROSCH, E.; MERVIS, C.; GRAY, W.; JOHNSON, D.; BOYES-BRAEM, P. Basic objects in natural categories. **Cognitive Psychology**, vol.8, 1976. pp. 382-439.
- ROSCH, E. Principles of Categorization. In: ROSCH, E.; LLOYD, B.B. (eds.) **Cognition and Categorization**. Hillsdale: Erlbaum, 1978. pp. 27-48.
- RUMELHART, D. E.; NORMAN D. A. Representation of knowledge. In: AITKENHEAD, A. M.; SLACK, J. M. **Issues in Cognitive Modelling**. London: Erlbaum, 1985. pp. 15-62.
- SANTIL, F. L. P. **Análise da Percepção das Variáveis Visuais de acordo com as Leis da Gestalt para a Representação Cartográfica**. Tese de doutoramento. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Departamento de Geomática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2008. 175p.
- SANTIL, F. L. P.; SLUTER, C. R. As pesquisas em cognição visual aplicadas à cartografia. **Revista Brasileira de Cartografia**, vol. 64, n. 3, 2012. pp. 367-376.
- SHIRREFFS, W. S. Maps as communication graphics. **The Cartographic Journal**, vol. 29, n. 1, 1992. pp. 35-41.
- SHORTDRIGE, B. G.; WELCH, R. B. Are we asking the right questions? **The American Cartographer**, v. 7, n. 1, 1980. pp. 19-23.
- SLOCUM, T. A.; MCMASTER, R. B.; KESSLER, F. C.; HOWARD, H. H. **Thematic Cartography and Geovisualization**. 3rd ed. USA: Prentice Hall Series in Geographic Information Science, 2009. 561p.
- SLOCUM, T. A. Predicting visual clusters on graduated circle maps. **The American Cartographer**, vol. 10, n. 1, 1983. pp. 59-72.
- SMITH, B.; MARK, D. M. Geographical categories: an ontological investigation. **International Journal of Geographical Information Science**, vol. 15, n. 7, 2001. pp 591-612.
- STERNBERG, R. J.; STERNBERG, K. **Cognitive Psychology**. 6th ed. USA: Wadsworth Cengage Learning, 2012. 640p.
- TVERSKY, B.; HEMENWAY, K. Objects, Parts, and Categories. **Journal of Experimental Psychology: General**, vol. 113, n. 2, p. 169-193. 1984.
- UTTAL, D. H. Seeing the big picture: map use and the development of spatial cognition. **Developmental Science**, vol. 3, n. 3, 2000. pp. 247-286.
- VILKKI, J.; HOLST, P. Speed and flexibility on word fluency tasks after focal brain lesions. **Neuropsychologia**, vol. 32, 1994. pp. 1257-1262.
- VISVALINGAM, M. Cartography, GIS and maps in perspective. **The Cartographic Journal**, vol. 26, 1989. pp. 26-32.
- WICKENS, C. D. **Engineering Psychology and Human Performance**. 2nd ed, USA, HasperCollins Publishers, 1992. 544p.
- WUNDT, W. Central Innervation and Consciousness. **Mind**, vol. 1, n. 2, 1876. pp. 161-178.
- WUNDT, W. **Principles of Physiological Psychology**. Trad. Edward Bradford Titchener, 1904. Disponível em <<http://psychclassics.yorku.ca/Wundt/Physio/index.htm>>, acessado em março de 2013.