

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**EDUARDO PALHANO DE BARROS**

**Breve estudo da obra de Jean Tricart e suas possíveis contribuições para o  
conhecimento da hidrografia.**

São Paulo

2020

EDUARDO PALHANO DE BARROS

**Breve estudo da obra de Jean Tricart e suas possíveis contribuições para o conhecimento da hidrografia.**

Trabalho de Graduação individual apresentado à comissão de graduação em Geografia, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Nadal J. Villela

São Paulo

2020

Catálogo na Publicação  
Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

B277b      Barros, Eduardo Palhano de Barros  
Breve Estudo da obra de Jean Tricart e suas  
possíveis contribuições para o conhecimento da  
hidrografia / Eduardo Palhano de Barros Barros ;  
orientador Fernando Nadal Junqueira Villela Villela.  
- São Paulo, 2020.  
44 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual)- Faculdade  
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da  
Universidade de São Paulo. Departamento de  
Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

1. Hidrografia. 2. Geomorfologia Fluvial. 3. Jean  
Tricart. I. Villela, Fernando Nadal Junqueira  
Villela, orient. II. Título.

BARROS, E. P. **Breve estudo da obra de Jean Tricart e suas possíveis contribuições para o conhecimento da hidrografia.** Trabalho de Graduação Individual apresentado à Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## Resumo

**BARROS, E. P. Breve estudo da obra de Jean Tricart e suas possíveis contribuições para o conhecimento da hidrografia.** Trabalho de Graduação Individual apresentado à Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

Os estudos voltados para a hidrografia são essenciais para a compreensão das origens, interações e desdobramentos da água no meio físico e humano. A geografia como ciência contribuiu e ainda contribui consideravelmente para as pesquisas realizadas nesse campo e para a formulação de teorias e abordagens analíticas em geomorfologia fluvial e hidrografia. Neste caminho que levou a consolidação de diversos autores e conceitos encontramos os trabalhos de Jean Tricart, geomorfólogo francês que atuou intensamente no Brasil. Seus estudos e pesquisas se estendem por algumas especialidades dentro da geografia principalmente a geomorfologia, contudo, pretendemos observar seus trabalhos voltados exclusivamente para a hidrográfica, identificando os principais conceitos utilizados e descritos por Tricart nesta área do conhecimento e como estes se consagraram no repertório geomorfológico fluvial e hidrográfico em comparação com outros autores e obras correlatas nesse campo.

Palavras-chave: Hidrografia. Geomorfologia Fluvial. Jean Tricart.

## Abstract

**BARROS, E. P. Brief study of Jean Tricart work and his possible contributions to the hidrography knowledge.** Trabalho de Graduação Individual apresentado à Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

The studies focused in hidrography are essentials to the comprehension of origins, interactions and outspreads of water action in phisical and human environment. Geography as a science contributed and still contribute considerably to researches in this field as well as to theories and analytical approaches formulation in fluvial geomorphology and hidrography. Following this path that led to a range of authors and concepts consolidation we encouter Jean Tricart works, a french geomorphologist who acted intensively in Brasil and worldwide. His studies and researches extend upon some geography especialtys as geomorphology, however, our concerns is to look for his works guided exclusively to hidrogrphy, pointing the highlight concepts used and discribed by Jean Tricart in this particularly field of knowledge and how they were consecrated within fluvial geomorphological and hidrographical repertory comparing to other authors and correlated works.

Keywords: Hidrography. Fluvial Geomorphology. Jean Tricart.

## **Listas**

### LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -Tabela Comparativa Principes et Méthodes de la Géomorphologie.....	32
Tabela 02 - Tabela Comparativa Os Tipos de Leitos Fluviais.....	33
Tabela 03 - Tabela Comparativa La Ecogeografia – Los Recursos Hidricos.....	34

## Sumário

1 Introdução.....	9
2 Objetivo de Trabalho.....	12
3 Fundamentação Teórica.....	13
4 Procedimentos.....	16
5 Resultados.....	19
5.1 Principes e Méthodes de la Géomorphologie ( Tricart, 1965).....	19
5.2 Os Tipos de Leitos Fluviais (Tricart, 1966).....	20
5.3 La Ecogeografia (Tricart e Kilian, 1981) .....	22
5.4 Global Geomorphology (Summerfield, 1991).....	22
5.5 Fluvial Processes in Geomorphology (Leopold et al., 1964).....	24
5.6 Geomofologia Fluvial (Christofolletti, 1981).....	28
6 Análise dos resultados.....	31
7 Conclusões.....	36
8 Bibliografia.....	38
9 Anexos.....	39

# 1 Introdução

A hidrografia é essencial nos estudos geográficos para a compreensão dos desdobramentos no meio físico e humano de uma das mais importantes variáveis da natureza - a água. Este elemento natural tem função central como solvente universal devido a sua geometria molecular na qual a disposição entre os átomos de hidrogênio e oxigênio formam o ângulo de  $105^\circ$  responsável por sua polaridade e tensão superficial, tornando-a um elemento muito reativo e versátil, encontrado nos três estados da matéria, presente na maior parte do planeta e conseqüentemente interagindo em grande intensidade com os demais elementos e reinos. A presença d'água no planeta remete ao período de formação das primeiras rochas, à 3,8 bilhões de anos (Pré-cambriano) quando inicia-se o resfriamento do planeta. O vapor originado deste resfriamento e das reações dos gases (oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, dióxido de carbono e sulfatos) expelidos pelas erupções vulcânicas começam a condensar e estabilizar-se na forma líquida. (Rebouças, 1999).

A presença portanto de água no estado líquido e sua constante recomposição cíclica na atmosfera, criou e ainda cria, as condições para que este elemento seja desde então e até a época atual (Holoceno) o bloco fundamental da existência, da manutenção da vida e o maior responsável pela esculturação da superfície terrestre, de suas macroestruturas, das unidades de relevo e taludes antropogênicos.

O Brasil em uma perceptiva hidrográfica possui os maiores estoques de água doce do planeta, cerca de 14% (Suguio, 2006) e um dos maiores sistemas hidrológicos – a bacia do Rio Amazonas, formada por um grande sistema de recarga e drenagem originada do Soerguimento Andino no período Cretáceo, no qual a elevação da cordilheira do Andes condicionou o escoamento das águas sentido oeste para o interior do atual território amazônico brasileiro.

O conjunto de fatores geomorfológicos atrelados a influência do clima maioritariamente tropical, de considerável pluviosidade, fazem do Brasil um país diretamente condicionado pelos regimes hídricos e seus desdobramentos, formando assim uma paisagem e rede fluvial bastante diversificada e interligada.

Este condicionamento hídrico estende-se por diversas localidades do globo em diferentes escalas e intensidade, contudo, repetem-se de certa forma permitindo a sistematização e compreensão sinóptica deste condicionamento. Kinitiro Suguio (2006) baseando-se em pesquisa de Rebouças (1999) indica que a estimativa em escala mundial do estoque de água doce superficial lacustre e fluvial seja de 93.000 Km<sup>3</sup>.

Além das características físicas, a água é um importante recurso econômico ou “recurso hídrico” segundo Rebouças (1999). No contexto humano, sua utilização foi fundamental para a prosperidade das populações e para o desenvolvimento das técnicas, métodos científicos e artifícios de controle deste elemento. Sua captação ocorre desde poços subsuperficiais chamados “cacimbas” e “poços caipiras”, que atendem as populações mais isoladas, passando por poços subterrâneos profundos de lavra de água mineral, até grandes barragens e sistemas de captação, tratamento e distribuição de água em centros urbanos e regiões metropolitanas. Tais processos são mediados por legislação federal, estadual e municipal visando garantir a capacidade de abastecimento, a qualidade das águas, a saúde pública, a preservação ambiental e o uso sustentável d'água como “recurso natural”. O estado de São Paulo a título de curiosidade, conta com uma área total de 248 mil km<sup>2</sup> de captação de água, destacando-se o Sistema PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí) com 14.178 km<sup>2</sup>, o Baixo Tietê com 15.588 km<sup>2</sup> e o Paraíba do Sul com 14.444 km<sup>2</sup>. (DAEE, 2007).

No contexto acadêmico voltado para o estudos das águas no meio, o principal foco de interesse da geomorfologia fluvial e hidrografia são os estudos dos processos e das formas relacionadas ao escoamento dos rios. Estes, são os agentes mais importantes de transporte de materiais das áreas elevadas para as áreas baixas, e do continente para o mar, de lixiviação do embasamento rochoso, de erosão e formação dos leitos, de formação dos cursos fluviais e das bacias hidrográficas (Christofolletti, 1981). Ainda segundo esse autor, sempre foram comuns as menções ao trabalho dos rios nos primórdios da história das geociências e atualmente, nas últimas duas décadas, intensificaram-se os estudos sobre a geomorfologia fluvial os quais devem ocorrer em função de uma “perspectiva global do sistema hidrográfico”.

Podemos indicar renomados geógrafos, geomorfólogos e geólogos das escolas

Germânica, Inglesa, Francesa e Americana, que conduziram suas pesquisas para os “sistemas hidrográficos” e contribuíram para a compreensão e parametrização dos aspectos processuais envolvidos na formação fluvial. Como exemplo citamos: Willian M. Davis, James Hutton, John. W. Powell, Grove Karl Gilbert, Walter Penck, Robert E. Horton, G.H Dury, Lester King, Jean Tricart, André Cailleux, A. Strahler, J. T. Hack, L. Leopold, Hjustrom *et al.*

Nesse viés, Jean Tricart (1920 – 2003), destaque-se pela sua presença e trabalhos marcantes realizados no Brasil, Europa, Ásia, África e América do Sul. Em sua passagem pelo país foi consultor do Projeto RADAM (1975) na elaboração de cartas geomorfológicas. Desenvolveu pesquisas e metodologias sobre o Quaternário em várias regiões do país, realizou estudos de planejamento e levantamento hidrográfico para o Rio São Francisco, Pantanal e Litoral da Bahia, realizou estudos ecológicos na região Sul e pesquisas de grande influência em diversas áreas da geografia, principalmente, pesquisas relacionadas a ambientes tropicais. (Da Silva, 2003).

A exemplo inicial, o livro “L'épiderme de la Terre” (Tricart, 1962) utiliza diversos mapas, croquis e imagens aéreas em seus estudos de caso, sempre destacando em suas análises a influência, importância e relações do relevo, do solo, vegetação, clima e dos corpos hídricos, contribuindo para a pesquisa geomorfológica dentro de uma perceptiva hidrográfica, sistêmica e global, contribuindo também para o aumento das avaliações e análises praticadas nessa área temática.

Doravante, em razão da contribuição dos estudos calcados em geomorfologia fluvial, este trabalho prima por verificar as contribuições da obra de Jean Tricart para o estudo e conhecimento da hidrografia e geomorfologia fluvial.

Ademais, considerando que tal conhecimento e a estruturação dos seus conceitos com base em uma “perspectiva global” é de grande importância para a história do pensamento geográfico e geomorfológico, o presente trabalho justifica-se por contribuir para a pesquisa, sistematização, análise e exposição destes conceitos, focando-se na obra de Jean Tricart devido sua expressiva atuação e produção acadêmica frente aos estudos hidrográficos também realizados durante o século XX.

## 2 Objetivo de Trabalho

O presente trabalho tem por objetivo identificar nas obras de Jean Tricart *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965), *Os tipos de Leitões Fluviais* (Tricart, 1966) e *La Ecogeografía y la Ordenación del Medio Natural* (Tricart e Kilian, 1981), quais foram as suas contribuições à ciência da hidrografia, mais precisamente àqueles conceitos utilizados na ciência geomorfológica fluvial que atualmente se encontram consolidados nos estudos geomorfológicos, utilizando para tal, exemplos presentes na literatura consagrada conhecida *Global Geomorphology* (Summerfield, 1991), *Fluvial Processes in Geomorphology* (Leopold et al., 1964) e *Geomorfologia Fluvial* (Christofolletti, 1981).

### 3 Fundamentação Teórica

Para a pesquisa utilizamos três obras de Tricart que abordam questões essenciais da hidrografia ou introduzam novas contribuições para essa ciência. *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965) é uma das obras de escolha devido a amplitude temática e caráter acadêmico. Essa obra parte da análise histórica da geomorfologia, da sua natureza e de seu lugar como disciplina, percorrendo sua interdisciplinaridade com a cartografia, biogeografia e pedologia, sempre utilizando recursos tecnológicos disponíveis à época como aerofotos e croquis para exemplificar os conceitos abordados. Encontramos nessa obra várias descrições do meio físico dentro do escopo de interesse para nossa pesquisa como a hidrologia fluvial, as análises morfométricas e a sedimentologia.

*Os Tipos de Leitões Fluviais* (Tricart, 1966) por sua vez é um texto publicado na revista *Notícia Geomorfológica* editada pelo departamento de geografia da PUC-Campinas. É uma revista de importante circulação e referência para pesquisa acadêmica com artigos e autores conceituados em geomorfologia e geologia. O texto específico de Tricart (1966) inaugura sua própria classificação hidrológica da planície fluvial, descrevendo as características, limites, transições dos tipos de leitões e as morfologias típicas dessa unidade. É portanto uma obra de influência para os geomorfólogos e de considerável importância para os estudos da planície fluvial com dedicação quase exclusiva a esse ambiente.

Aprofundando o embasamento teórico, o capítulo *Los Recursos Hídricos* contido no livro *La Ecogeografía y la Ordenación del Medio Natural* (Tricart e Kilian, 1981) não poderia faltar. É uma publicação ainda mais interdisciplinar que *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965), com intenso aprofundamento nos conceitos e teorias relacionadas à vegetação, ao clima, ao solo e às formações geológicas. Há uma abordagem bastante detalhada em diferentes escalas dos tipos de movimento de água no solo, da influência da raízes, da vegetação e do balanço hídrico nesse processo. Tricart e Kilian (1981) em uma perspectiva crítica, fazem uma breve análise do “estado da disciplina” ou seja, da condição a época da geomorfologia como ciência

interdisciplinar em relação a pedologia, a climatologia e a geologia, reforçando a interdisciplinaridade, o caráter técnico e histórico desta publicação.

Destacamos a escolha desta obra como base pois inaugura um importante conceito, o de “Mapas Hidromorfológicos” que expressam em legendas próprias diferentes regimes de escoamento a partir de características específicas destes ligadas ao meio físico. A produção cartográfica e temática destes regimes de escoamento como símbolos da ação d'água no meio físico, suas relações com a litologia e com as morfoestruturas é essencial para os estudos geomorfológicos e para nossa pesquisa.

Temos assim com estas obras um reportório considerável e completo de conceitos e fundamentos da geomorfologia fluvial e hidrografia com datas de publicação e focos conceituais diversos que garantem a abrangência teórica em diferentes momentos do pensamento do autor.

A análise da pesquisa a partir das leituras acima será estruturada pela comparação com três obras de referência da literatura geomorfológica consagrada. *Global Geomorphology* (Summerfield, 1991) por ser uma obra completa que aborda desde processos climáticos até a geomorfologia planetária, percorrendo neste caminho os conceitos clássicos da geomorfologia e hidrográfica. Nesta obra encontramos descrições de nosso interesse que dizem respeito à ação d'água nos processos erosivos, à formação dos relevos fluviais, à apresentação das classificações dos cursos d'água e às descrições de suas características morfométricas.

Outra obra de referência é *Fluvial Processes in Geomorphology* (Leopold et al., 1964). Este livro tem maior proximidade temporal com as obras *Principes e Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965) e *Os Tipos de Leitões Fluviais* (Tricart, 1966). *Fluvial Processes* (Leopold et al., 1964) é uma obra de caráter acadêmico estrito que apresenta descrições hidráulicas detalhadas dos fluxos e das morfometrias dos cursos d'água. Apresenta também estudos de caso com análises estatísticas e conceitos teóricos voltados aos processos denudacionais e sedimentológicos. É uma obra de referência escolhida pela notória ênfase ao canal fluvial, pela função das vertentes na formação dos recursos hídricos e pela ênfase histórica às classificações das bacias hidrográficas.

A última obra comparativa, Geomorfologia Fluvial volume 1 (Christofolletti, 1981), apresenta a influência de diversos autores clássicos, incluindo Jean Tricart, além de ser escrito por um renomado geomorfólogo brasileiro cuja produção acadêmica é contemporânea à maioria obras estudadas. O foco desta obra são as dinâmicas de escoamento da água, as geometrias do canal fluvial, suas tipologias e as morfologias originadas na planície de inundação. Além da citação direta aos estudos de Tricart e Kilian (1981), é uma importante referência teórica com fundamentos básicos da geomorfologia fluvial respaldados em diversos autores, garantindo a abrangência teórica e contribuindo principalmente para o campo de estudos da planície fluvial.

## 4 Procedimentos

Foram buscados nas obras base de Tricart (1965,1966,1981) quatro conceitos que permitissem a amplitude temática na pesquisa e indicassem demais desdobramentos contidos no leque temático proposto. Ressaltamos que a prioridade do trabalho não foi aprofundar-se nesses conceitos. Eles foram utilizados somente em suas linhas gerais como guias para nortear a pesquisa na qual os dados levantados foram posteriormente sistematizados e apresentados na tabela em anexo. Reforçamos que os limites entre os conceitos utilizados são muitas vezes tênues e interpretativos, podendo dois ou mais conceitos serem apropriados para classificar um mesmo item encontrado ou vice-versa, a exemplo dos Tipos de Leitos Fluviais (Tricart, 1966), que podem ser classificados tanto sobre o leque das Morfologias Pertencentes ao Sistema Fluvial como sobre o leque do Papel da Planície de Inundação. Portanto buscamos nessas linhas gerais identificar as descrições mais apropriadas sabendo que em alguns casos, como o exemplo dos Leitos Fluviais, cabem diferenças interpretativas sobre a utilização de determinado conceito para determinado dado indicado.

Sendo assim, o primeiro conceito utilizado foi o de Geometria e Padrão dos Canais Fluviais. Este, refere-se maioritariamente a geometria hidráulica, ou seja, aos padrões morfométricos originados da ação do escoamento d'água que causam a erosão e esculturação no meio. Como consequência desta ação sobre o relevo, resultam diferentes padrões de canais fluviais e de escoamento das águas que são classificados e estudados a partir da organização destes padrões.

As Morfologias Pertencentes ao Sistema Fluvial complementa o conceito acima pois trata das formas de relevo originadas na erosão, no transporte e na sedimentação de detritos ao longo da planície fluvial. Aborda também as mudanças ocorridas nesse ambiente devido a alteração dos fluxos ou da intensidade dos escoamentos. Essas mudanças criam novos canais, formam bancadas deposicionais, abandonam antigos canais e geram diferenciações morfológicas e granulométricas ao longo do sistema fluvial.

O Papel da Planície de Inundação avalia os processos contidos na planície fluvial

e suas características. Apesar das Formas e Tipos de Leitos estarem contidas na planície fluvial, podemos dizer que o Papel da Planície de Inundação dá conta das excepcionais que ocorrem nesse meio, descrevendo os vários tipos de leitos e seus limites, desde o leito menor até o leito maior excepcional que chega ao sopé da vertente durante as maiores cheias.

O último conceito utilizado foi o da Classificação das Bacias de Drenagem. A partir da rede formada pela multiplicidade dos canais fluviais em áreas delimitadas é possível ordenar numericamente tais canais, desde as nascentes até suas confluências, estabelecendo uma classificação hierárquica que caracteriza a “bacia de drenagem”. Alguns autores como Horton (1945) e Strahler (1957) propuseram diferentes métodos de classificação bastantes utilizados nos estudos geomorfológicos. Independente das particularidades de cada método, as análises das bacias de drenagem são de extrema importância na hidrografia por que possibilitam a geração de dados a partir dos cálculos da densidade de drenagem, da quantidade de canais e da ordem da bacia estudada.

Com estes conceitos em suas linhas gerais, passamos para a leitura nas obras de Tricart (1965,1966,1981) e identificação das descrições contempladas maioritariamente por um destes quatro temas. Por exemplo, em relação as Morfologias Pertencentes ao Sistema Fluvial identificamos em Tricart (1966) as descrições dos Diques Aluviais, ou ainda, em relação a Geometria e Padrão dos Canais Fluviais, encontramos em Tricart (1965) os vários Tipos de Escoamento e suas características. Ao final foram identificadas 24 descrições na obra de Tricart derivadas dos conceitos utilizados sendo 09 em Principes et Méthodes de la Géomorphologie, 10 em Os Tipos de Leitos Fluviais e 5 em Ecogeografia.

Após o levantamento, iniciamos a comparação nas bibliografias de referência pesquisando em seus índices remissivos. Na falta destes as descrições foram pesquisadas no índice geral ou no corpo dos capítulos, buscando sempre o mesmo conceito. Quando não foram encontradas nenhuma correspondência, utilizamos a descrição mais próxima disponível. Como exemplo novamente dos Diques Aluviais, encontramos nos índices remissivos das bibliografias de referência similaridades diretas nas descrições de Diques Naturais e Diques Marginais. Por outro lado não

encontramos similaridade para a Cartografia Hidromorfológica, passando assim para a indicação da descrição mais próxima ao conceito de Tricart e Kilian (1981) que nesse caso foram respectivamente os Hidrográficos, a Bacia de Drenagem como Unidade Geomorfológica e o Bloco Diagrama.

Todo o levantamento, totalizando 72 comparações nas obras de referência, está disponível para consulta na tabela denominada Apontamento Esquemático em anexo e suas descrições serão apresentadas a seguir no item 5 Resultados.

Além da tabela e visando facilitar a análise das descrições sistematizadas, foi atribuído um valor e cor que possibilitou o cálculo da média de correspondência para cada descrição conceitual encontrada em cada bibliografia, permitindo a classificação das similaridades entre as maiores e menores, permitindo também a visualização coroplética destes dados. Nesta classificação qualitativa, os itens de alta correspondência com descrições similares receberam o valor 1 e a cor verde, os itens de média correspondência que possuam alguma similaridade receberam o valor 2 e a cor amarela e os itens de baixa correspondência com pouca ou nenhuma similaridade descritiva receberam o valor 3 e a cor vermelha. Essa classificação é apresentada no item 6 Análise dos Resultados em três pequenas tabelas comparativas separadas por obra.

## 5 Resultados

### 5.1 Principes e Méthodes de la Géomorphologie (Tricart, 1965)

Em Principes et Méthodes de la Géomorphologie (Tricart, 1965) encontramos quatro descrições referentes a escoamentos. O *Escoamento Lento*, caracterizado pela presença de detritos esparsados que geram um principio de escoamento difuso. Essa difusão altera a direção dos filetes d'água que podem formar talvegues elementares. Estes filetes, destaca Tricart (1965), não superam ou se sobrepõem aos detritos, o que caracteriza a difusão em lamina d'água. Já o *Escoamento Descontínuo* ocorre em localidades sem cobertura vegetal, aonde os filetes d'água se formam e se dividem no contato com materiais mais grosseiros, permitindo assim que parte se infiltre. É essa infiltração parcial que o diferencia do escoamento lento. O *Escoamento Concentrado* é condicionado pela intensidade da chuva, que escoam por espaços intermediários da vertente e concentra o escoamento a jusante. O *Escoamento Subsuperficial ou Hipodérmico* ocorre quando a formação superficial é mais porosa que as rochas subjacentes, permitindo que uma fração da lâmina d'água se infiltre, porém sem aprofundamento, podendo gerar a exfiltração no sopé da vertente. Este é o escoamento responsável pela elevação dos histogramas nos períodos secos e pela diminuição dos escoamentos ocasionais e superficiais.

Para o conceito de Infiltração encontramos a *Infiltração Profunda*, ligada a hidrogeologia e responsável por fenômenos de intemperismo químico como o visto em ambientes Cársticos. É portanto a infiltração de maior verticalidade diferenciando-se das infiltrações que ocorrem nos escoamentos descritos acima.

Passando para os processos de Morfologia Fluvial, encontramos em Tricart (1965) uma descrição abrangente do Leito Maior e Menor - que será melhor detalhada incluindo os limites destes leitos e suas características - no texto "Os Tipos de Leitos Fluviais" (Tricart, 1966). Essa primeira descrição restringi-se a indicação dos *Leitos Maiores e Menores* como resultado da "adaptação estatística de longo período entre a resistência da estrutura e das características do escoamento".

Avançando para morfométricas e classificação das bacias de drenagem, as #4 Vertentes segundo Tricart (1965) comandam a disposição dos rios no relevo. Tais estudos e observações deste tema começaram com Horton (1945) e foram seguidos por Strahler (1957), Schum e Hirsch. Com estes estudos é possível compreender a hierarquização dos talwegues, a sua frequência de confluências, a densidade de drenagem e sua ordem estabelecida.

Por consequência, vinculados à *Morfometria* Fluvial, Tricart (1965) aponta a *Classificação dos Cursos D'água* como a relação entre duas principais leis; a primeira é a numeração em ordem geométrica dos cursos e a segunda, é o valor do comprimento médios dos rios. Por fim, a *Densidade de Drenagem* seria então a soma do comprimento total dos rios sobre sua área. O resultado dessa equação permite conhecer a área total, a ordem, a quantidade de confluências, a soma do comprimento e a frequência dos talwegues por unidade de superfície da bacia hidrográfica.

## 5.2 Os Tipos de Leitos Fluviais (Tricart, 1966)

Neste artigo publicado na revista *Notícias Geomorfológicas* encontramos as descrições detalhadas de Tricart (1966) acerca da #1 Morfologia Fluvial dos vários tipos de leito, suas divisões por categorias e demais descrições das morfologias pertencentes ao sistema fluvial.

Primeiramente *O Canal de Seca*, que está incluído dentro do leito menor por onde ocorrem o escoamento das águas baixas e cuja a forma é habitualmente muito irregular. Este canal serpenteia a margem do leito menor, e seu caudal débil é insuficiente para movimentar os aluviões. Nele se formam poços ou depressões de água (*mouilles*) separadas entre si pelos umbrais (*seuills*). Em seguida, o *Leito Menor* se encontra encaixado entre as margens geralmente bem delimitadas e abruptas, que comportam a porção da margem baixa (*submersa* e com pouco cobertura vegetal) e da margem alta (*fora da linha d'água* e com vegetação abundante). Tricart (1966) reforça neste artigo que a identificação e distinção desses limites é de grande importância para o estudo hidrogeológico e geomorfológico.

Aumentando a escala de análise, são descritos os dois tipos de leitos maiores; o

*Leito Maior Periódico ou Estacional*, que é regularmente ocupado pelas cheias ao menos uma vez ao ano, com vegetação típica de bosque e margens bem definidas em relação ao leito menor; e o *Leito Maior Excepcional*, aonde ocorrem as cheias mais fortes, permanecendo submerso em intervalos de tempo irregulares e não obrigatoriamente todos os anos. Essa irregularidade das cheias leva muitas vezes à ocupação do solo para cultivo e também habitação. A diferenciação entre esses leitos segundo Tricart (1966) é pouco nítida devido a falta de acidentes topográficos no contato entre eles.

Quanto as características morfológicas, os *Leitos Coerentes* são aqueles que cortam as rochas formadas por materiais bastante consolidados, criando um fluxo de declividades irregulares e de escoamento forçado, pouco ou mal adaptado as exigências hidrodinâmicas deste tipo de leito. Devido a coerência do material, a abrasão é lenta, portanto, este leito apresenta barras rochosas no seu curso e nos casos de declividade média à acentuada podem formar marmitas por “cavitação”. Ao contrário, nos rios com *Fundos Móveis*, o leito maior se adapta à hidrologia do escoamento e à concentração da corrente ocorre no leito menor, gerando grande velocidade e competência com forte esforço mecânico e abrasão nas margens.

O resultado da diferenciação entre os leito menor e maior gera a *Descontinuidade Granulométrica*, ou seja, os seixos, siltes e argilas que circulam nos leitos são transportados pela planície inundável e depositados por “decantação mecânica”. Quando o fluxo da corrente d'água nos leitos é freada repentinamente, seja por causa dos limites morfológicos ou da variação hidrológica brusca, as cargas de areias finas e médias também em circulação transpõem as margens e são depositadas formando *Diques Aluviais* bastante nítidos e destacados.

Tais variáveis da planície de inundação em conjunto com as particularidades morfológicas e sedimentológicas resultam na formação dos *Meandros*. Estes, são caracterizados por escavações localizadas, proporcionais a resistência das margens e com deslocamento de materiais pouco volumosos. Estas mesmas relações formam os *Canais Anastomosados*, nos quais a torrencialidade em conjunto com a baixa proteção e pouca resistência das margens, produz grande volume de detritos que se deslocam

exageradamente e formam novos canais, podendo provocar o desaparecimento das margens antigas e da diferenciação entre leito maior e menor.

### 5.3 La Ecogeografia (Tricart e Kilian, 1981)

Neste texto um dos focos principais do capítulo de interesse para nosso trabalho é a representação cartográfica dos fenômenos hídricos. A primeira descrição encontrada é a *Definição de Hidrologia* como o estudo das movimentações da água no meio natural, de seus regimes de frequência e fenômenos pontuais. Visando a melhor compreensão de tais fenômenos hidrológicos a *Cartografia Hidromorfológica* é apresentada como a representação do comportamento das águas no meio físico subsidiada por observações geológicas, geomorfológicas, pedológicas e climáticas. Tais observações permitem representar os diferentes regimes hidrológicos em sua amplitude, apoiados em dados como mananciais, fontes, hidromorfismos e saturações.

Com esses dados, Tricart (1981) sugere três principais *Regimes Hidromorfológicos* e suas respectivas legendas. O *Regime Superficial* com legenda de cor azul, que expressa os talvegues quanto a sua frequência e classifica também os escoamentos de margens em leitos topográficos bem definidos. Em sequência, o *Regime Hipodérmico* com legenda hidromorfológica violeta, cor intermediária entre o azul e vermelho, que expressa as variações do regime hipodérmico (profundidade, espessura, rapidez) em função da litologia que os suporta e das épocas em que ocorrem. Por fim, o *Regime Freático* com legenda de cor vermelha, limitando-se a representar os maciços para circulação profunda de água e seus tipos: diaclásico, difuso, cárstico, contido ou poroso.

### 5.4 Global Geomorphology (Summerfield, 1991)

Começando a comparação das descrições levantadas em Tricart (1965,1965,1981) encontramos em Global GMP (Summerfield,1991) os seguintes equivalentes aos escoamentos; o *Fluxo Superficial Hortoniano*, que segundo definição nesta obra ocorre quando a precipitação excede a infiltração; o *Slope Wash e Sheet Flow*, que podem gerar fluxo canalizado devido a microtopografia da superfície e a

presença de materiais transportados; o *Saturarion Over Land Flow*, caracterizado por um fluxo saturado de escoamento com a elevação da tábua d'água pela combinação da duração e da intensidade das chuvas; e por fim o *Interflow ou Throughflow*, caracterizado como o movimento lateral do escoamento devido a compactação e preenchimento dos poros da superfície por sedimentação ou oxidação, que diminuem a infiltração profunda e causam o fluxo lateral da lâmina d'água em sub superfície.

O correspondente mais aproximado para a infiltração profunda foi o *Deep Weathering Profiles*, caracterizado como os mantos ou camadas de erosão com muitos metros de profundidade. O conceito abrangente de leitos maiores e menores em Tricart (1965) tem aproximação com a descrição de *Fluvial Deposition Land Forms*, devido a formação por deposições durante épocas de cheias em partes distintas do leito. Não encontramos correspondente remissivo para esse item entretanto, a ideia das deposições ao longo do leito aborda a ideia de leitos distintos e transbordáveis indicados por Tricart (1965).

Para as classificações das bacias hidrográficas o item *Natureza Hierárquica* descrito por Summerfield (1991) indica como abordagem preferencial para esse tema os trabalhos de Horton e Strahler centrados na análise e conexão dos aspectos morfométricos da bacia de drenagem com a hierarquização dos córregos e com a ordenação de seus segmentos. Ademais, são aprofundadas as *Propriedades Morfométricas* do canal apresentando o cálculo da taxa de frequência, comprimento, taxa de alongamento e densidade de drenagem, que reforçam a proximidade com os conceitos descritos em Tricart (1965).

Voltando para as morfologias pertencentes ao sistema fluvial, o canal de seca encontra correspondência nas definições de *Riffels and Pools*. Estas tratam das variações contidas no leito em partes rasas (*riffels*), com fluxos rápidos e formadas por materiais mais brutos, e as variações nas partes mais profundas (*pools*), aonde o fluxo é mais lento e formado por materiais mais finos. Quanto ao leito menor não encontramos correspondentes e destacamos os *Depósitos de Margens* ao longo do canal como o conceito mais aproximado devido as descrições das deposições ao longo das margens do canal. Avançando em extensão, o *Over Bank* ocorre além dos limites

do canal durante as maiores descargas e portanto possuem similaridade descritiva com os limites do leito maior periódico e do leito maior excepcional.

Dois destaques de Tricart (1966) são os leitos coerentes e móveis os quais encontramos relação respectivamente nos; *Leitos Rochosos*, pouco ajustados a forma do canal, com perfil irregular e morfologia ligada a litologia; e nos *Canais de Aluvião*, ajustados a descarga hidráulica, sinuosos e compostos por sedimentos transportados que caracterizam sua “mobilidade” e ajuste ao relevo.

A descontinuidade granulométrica originada na diferenciação do leito maior e menor não possui correspondente remissivo e apresenta descrição aproximada com *Alluvial Plain*, caracterizada por depósitos originados de diferentes descargas.

Os diques aluviais tiveram grande similaridade com o item Levees, descritos como formas deposicionais proeminentes do crescimento de depósitos ocorridos nas maiores descargas hídricas.

Avançando para a geometria e padrão dos canais, o conceito dos *Meandros* é bastante próximo da definição de Tricart (1966) principalmente pela ideia de escavações localizadas nas margens. Em Global GMP (Summerfield,1991) os meandros são originados pela fricção dos leitos nas bancadas, gerando um fluxo helicoidal e transbordamento na margem côncava. Os canais anastomosados por sua vez são similares ao *Braided Channels*, canais que se ramificam e se reagrupam em padrões entremeados devido a presença de aluviões estáveis em seu leito rochoso.

Quanto aos conceitos de La Ecogeografia, a definição de hidrologia possui alguma similaridade com o *Ciclo Hidrológico*, descrito como o sistema de estocagem e transferência de água. A cartografia hidromorfológica, conceito próprio de Tricart e Kilian (1981), não possuem correspondente remissivo e indicamos portanto a aproximação com os *Hidrográficos* utilizados na representação das variações hídricas e dos canais. O mesmo ocorre com os regimes de escoamento. Os conceitos mais aproximados de Tricart e Kilian (1981) foram: a *Drenagem de Superfície*, devido a ocorrência nos leitos com topografia de vales e depressões erosivas; a *Drenagem Subsuperficial* em terrenos Cársticos, devido a influência de juntas e fissuras na estrutura influenciando o movimento d'água e por fim; a *Zona Freática*, local abaixo da Zona Vadosa aonde a

água sofre pressão e sua movimentação ocorre de acordo com o gradiente hidráulico.

## 5.5 Fluvial Processes in Geomorphology (Leopold et al., 1964)

Em *Fluvial Processes* (Leopold et al., 1964) encontramos comparações bastante próximas aos tipos de escoamento de Tricart (1965). A primeira é o *Over Land Flow*, caracterizado pelo escoamento em lâminas d'água que dependem da intensidade das vertentes. Em seguida, o *General Over Land Flow* é caracterizado por pequenos canais ou lâminas d'água, contudo, o fluxo irregular e desuniforme devido a presença de micro relevos. Caso a pluviosidade seja suficiente e exceda a resistência do material, os canais formados pelo *General Over Land Flow* se tornam erosivos conforme apontado pelas análises já consagradas de Horton sobre os escoamentos.

Outro escoamento similar ao *General Over Land Flow* é o *Run Off*. *Este* ocorre quando a pluviosidade supera a infiltração, contudo, o *Run Off* cria estocagem erosivas na presença de superfícies irregulares. Este escoamento parece ser o responsável pela formação das irregularidades erosivas no relevo, que aumentam conforme a extensão da vertente e da intensidade da pluviosidade, deste modo, o ponto em que a pluviosidade supera o escoamento é quando este torna erosivo, deixando de ser conceituado como *General Over Land Flow* e tornando-se *Run Off*. O escoamento que sobra da precipitação e dos processos de evaporação é chamado de *Streamflow Flutuation*.

Em relação a infiltração Profunda de Tricart (1965), a descrição do *Pshysical Weathering* é aproximada. Ela trata do processo de desintegração e “cominuição” das rochas e seus constituintes aumentando a susceptibilidade a erosão química.

*The Flood Plains*, segundo Leopold et al. (1964), tendem a ser ausentes nas nascentes dos canais e surgem nos pontos em que o fluxo muda de efêmero para perene, dessa forma, se aproximam da descrição mais abrangente de Tricart (1965) para o leito maior e menor.

O papel das vertentes na disposição dos rios e na formação das bacias encontra proximidade na *Bacia de Drenagem Como Unidade Geomorfológica* descrita em *Fluvial Processes* (Leopold et al., 1964). A *Bacia de Drenagem* é a rede formada pelo padrão

dos tributários dos córregos menores e cursos d'água efêmeros, porém, sem citação direta ao relevo ou as vertentes conforme encontrado em Tricart (1965). A classificação hierárquica da bacia de drenagem segue as classificações propostas por Horton (1945) e Strahler (1957). Para Horton (1945) a ordem do córrego é sua posição na hierarquia dos tributários, sendo a classificação de primeira ordem equivalente a um córrego sem tributário. O aumento desta ordem ocorre com o encontro de dois tributários de mesma ordem. Strahler (1957) sugere uma forma diferente, restringindo a designação da ordem do córrego ao seu próprio segmento. Este método simplifica a contagem porém reduz a ordem do canal principal quando se trata de uma bacia hidrográfica com mesma densidade de drenagem.

Passando pelas propriedades morfométricas dos cursos d'água, a Densidade de Drenagem, ainda sob cabedal analítico de Horton (1945) e Strahler (1957), é descrita como a relação geométrica do número e do comprimento dos canais pela unidade de área da bacia resultando em sua densidade, e aproximando-se portanto das descrições de Tricart (1965) e também de Summerfield (1991).

Avançando para as as comparações mais detalhadas das morfologias do sistema fluvial encontramos: *Riffles and Bars*, formados por seixos largos deslocados em períodos de alto fluxo; e *Pools*, formados por sedimentos mais finos e perda de material em certas condições de fluxo. Apesar da ênfase no espaçamento das variações do fundo do leito, o canal de seca encontra similaridade nas descrições acima devido a descrição destes “poços de água” e “umbrais” que variam entre si e são descritos em Tricart (1969) como “muilles” e “seuills”.

Aumentando a escala para os tipos de leito, indicamos os *Terraços Aluviais* contidos na planície como única alternativa para a falta de descrições relacionadas ao leito menor em *Fluvial Processes* (Leopold et al., 1964). O mesmo se repete para os leitos maiores. Como não encontramos correspondente, indicamos o *Back Swamp* para o leito maior periódico devido a sua proximidade com os diques e também para o leito maior excepcional, pela sua proximidade com as paredes do vale, delimitando o limite mínimo próximo ao leito menor e também o limite máximo do leito excepcional na planície de inundação próximo ao sopé da vertente.

Para os dois destaques de Tricart (1966), os leitos coerentes comparam-se ao *Straight Channels*, canais retos com barras de acumulação em seu percurso. Os leitos móveis por sua vez encontram similaridade com o *Equilíbrio de Perfil de Rios*, no qual os córregos exibem evidências de ajustabilidade, estabilidade e equilíbrio das formas, o que os aproxima da ideia de “adaptabilidade” descrita em Tricart (1966) para os Leitos de Fundo Móvel.

Quanto as discontinuidades granulométricas o conceito aproximado é o *Bed and Suspended Load*, ou seja, a carga de sedimentos do leito e a carga suspensa que são separadas pela alteração momentânea do fluxo. Essa alteração, em associação com o Back Swamp, pode gerar similarmente o fenômeno de discontinuidade granulométrica de Tricart (1966).

Continuando a lógica das sedimentações e morfologias, encontramos a descrição de *Natural Leeves* como linhas de depósito sobre a planícies de inundação, adjacente ao canal e formadas por material irregular das inundações, caracterizando grande similaridade com a descrição dos diques aluviais.

Os meandros, segundo descritos em *Fluvial Processes* (Leopold et al., 1964), tem origem maioritária nas bancadas erosivas e são canais com curvas significativamente simétricas. Sua origem pode ser resultado da distribuição da velocidade, da deposição de sedimentos ou do fluxo helicoidal agindo sobre o canal. Já os anastomosados encontram similaridade em *Braided Channels*, canais separados por ilhas ou barras de acumulação. Contudo, não encontramos detalhamentos nesta bibliografia dos elementos de separação, da sua origem ou formação.

As similaridades com o texto *La Ecogeografia* foram as menores. A definição de hidrologia é comparada aproximadamente com o *Hidrologic Cicle*, caracterizado pelas medidas e estudos direcionados para encontrar os estoques de água em diferentes lugares e em diferentes estações do ano.

A *Bacia Hidrográfica como Unidade Geomorfológica* apresenta as descrições quantitativas dos aspectos de organização da drenagem e expandem as relações associadas a geometria fluvial. Consideramos que estes aspectos relacionam-se minimamente ao conceito de Cartografia Hidromorfológica (Tricart e Kilian, 1981).

A legenda para o regime superficial encontra aproximação na *Flood Plain Formation* devido a caracterização das formas deposicionais acima e abaixo das margens. O regime hipodérmico compara-se as *Head Cut, Gullys e Knick Points*, pois estes tratam das mudanças estruturais do canal e do leito associadas à topografia e à litologia. Por fim, *Litology and Forms* descreve as medidas que representam diversas litologias e facetas angulares, podendo ser associadas aos maciços profundos de circulação d'água do regime freático descrito em Tricart e Kilian (1981).

## 5.6 Geomorfologia Fluvial (Christofoletti, 1981)

Esta é a última referência de comparação com influência perceptível da obra de Tricart (1965,1966) devido as similaridades e por vezes devido ao uso das mesmas descrições. O *Fluxo Laminar* que ocorre em canal reto por camadas paralelas, acomodadas e sem difusão é similar ao escoamento lento de Tricart (1965). O *Fluxo Turbulento*, correspondente ao escoamento descontínuo, caracterizado pelo movimento caótico, formando correntes secundárias, difusas e contrárias ao fluxo principal que levam a mistura das camadas e geração de partículas de cisalhamento. Não há em GMF Fluvial (Christofoletti, 1981) correspondente remissivo para o escoamento concentrado porém, o *Fluxo Uniforme*, que ocorre sem modificação da velocidade e direção do fluxo é o mais aproximado Tricart (1965) pela ideia de uniformidade e concentração. Para o escoamento subsuperficial, indicamos a comparação com o *Fluxo Estável* que ocorre sem gerar modificação da profundidade do canal ao longo do tempo.

Avançando para o conceito de infiltração profunda, Christofoletti (1981) utiliza o termo *Fluxo de Base* para descrever a água subterrânea que paulatinamente atinge os cursos d'água, caracterizando grande similaridade com a infiltração descrita por Tricart e Kilian (1981) e ligada a hidrogeologia .

O *Leito Maior e Menor* em GMF Fluvial (Christofoletti, 1981) são descritos com uma pequena adaptação dos mesmos conceitos de Tricart (1966). O *Leito Menor* segundo Christofoletti (1981) é bem delimitado e encaixado entre as margens bem definidas. Em seu percurso há presença de irregularidades na forma de depressões e soleiras. O *Leito Maior Periódico* compõem esse sistema sendo ocupado regularmente

pelas cheias mais frequentes e o *Leito Maior Excepcional*, é submerso pelas cheias (enchentes) mais elevadas em intervalos irregulares de tempo e não necessariamente todo ano.

Indicamos os Vales Fluviais como correspondência aproximada para a importância das vertentes na formação e disposição dos rios. Estes, tratam das formas do relevo entalhadas em maiores escalas, formando corredores ou depressões que são ocupados pelos cursos d'água e associam-se de certa forma a ideia da influência das vertentes propostas por Tricart (1966).

Quanto as morfometrias fluviais, a classificação dos cursos d'água e a densidade da bacia de drenagem não encontram correspondente remissivo ou aproximado em GMF Fluvial (Christofoletti, 1981) pois esses temas específicos são tratados exclusivamente no volume II deste livro que não estava disponível para consulta.

Retomando a comparação, destacamos as relações diretas com a obra Os Tipos de Leitões Fluviais (Tricart, 1966). O *Leito Vazante* é correspondente ao Canal de Seca, responsável pelo escoamento das águas baixas. Está incluído no leito menor, serpenteando entre a margem menor e o talvegue. O *Leito Menor* por vez é bem delimitado e encaixado entre margens habitualmente bem definidas, verificando-se no percurso do leito irregularidades de maior profundidade chamadas depressões (mouilles), seguidas de partes mais rasas chamadas umbrais (seuilles). O *Leito Maior Periódico ou Sazonal* é o local ocupado regularmente pelas cheias ao menos uma vez por ano enquanto o *Leito Maior Excepcional* é ocupado pelas enchentes mais elevadas em intervalos de tempos irregulares.

Para os leitões coerentes encontramos certa semelhança nos *Leitões Rochosos*, trechos dos cursos d'água aonde afloram rochas não decompostas formando rupturas, rápidos e corredeiras. Indicamos para os leitões móveis o processo de *Erosão Fluvial* como o mais aproximado devido a retirada de detritos do fundo do leito e das margens, caracterizando um leito mais susceptível ao encaixe do fluxo e à erosão.

Como resultado destas erosões, ocorre a *Sedimentação no Leito do Canal* do material transportado. Esse processo gera uma carga detrítica de grande variedade granulométrica, transportada em diferentes velocidades e depositadas em diferentes

locais do leito, muito similar a descontinuidade granulométrica em Os Tipos de Leitões Fluviais (Tricart, 1966).

As formas originadas na sedimentação ao longo dos leitões da planície fluvial encontram correspondência nos *Diques Marginais*. Christofolletti (1981) identifica estes diques marginais como saliências alongadas compostas de sedimentos que bordeiam o canal fluvial. Os *Canais Meândricos* são descritos como o resultado do fator de equilíbrio do canal ou certo estágio de sua evolução pois resultam de um trabalho contínuo de escavação e deposição das margens que resulta em curvas sinuosas e por vezes harmoniosas entre si. Já os padrões *Anastomosados* apresentam multiplicidade de canais subdivididos, separados por ilhotas ou bancos aluviais da erosão fluvial, que se reúnem aleatoriamente. Esta descrição parece contemplar igualmente as descrições de Summerfield (1991) e Leopold et al. (1964).

Por fim, em Ecogeografia (Tricart e Kilian, 1981), a *Perspectiva Geomorfológica do Escoamento* abrange os estudos relacionados a atuação exercida pela água sobre o meio e apresenta alguma similaridade com o conceito de hidrologia. A cartografia hidromorfológica pode ser comparada ao *Bloco Diagrama*, que ilustra as distribuições dos elementos topográficos e estruturas deposicionais conforme influência de Medeiros, Schaller e Friedman (1971).

Para as legendas hidromorfológicas indicamos as aproximações que seguem. O regime superficial aproximasse ao *Debito das Margens Plenas*, devido a semelhança dos critérios utilizados na análise do canal (profundidade, altura e largura). O regime hipodérmico aproximasse da descrição dos *Vales Epigênicos*, devido a relação com a litologia e cortes nas rochas tenras e duras. Por fim, o regime freático é comparado aos *Transportes Dentriticos*, devido a ideia de transporte dos sedimentos a partir dos diferentes tipos de fluxo.

## 6 Análise dos resultados

Um dos resultados de nosso levantamento, que é a base para a análise, é o Apontamento Esquemático em anexo. Trata-se do apontamento em formato de tabela dos dados pesquisados e apresentados anteriormente no item 5 Resultados. Com o apontamento esquemático a visualização das comparações foi facilitada pela disposição de cada conceito seguido pela descrição encontrada em cada bibliografia. Podemos com este apontamento analisar as similaridades dos conceitos e das bibliografias, atribuindo a sistematização qualitativa e os índices de similaridade. O apontamento esquemático é a própria síntese da pesquisa e do recorte temático proposto, além de uma guia que permite o retorno a estes dados sempre que necessário, servindo para estudos e pesquisas posteriores que demandem a consulta das bibliografias, dos temas ou conceitos levantados em nossa síntese.

Refinando a análise dos resultados, as tabelas que seguem aprofundam o apontamento esquemático a partir da sistematização quantitativa dos conceitos conforme metodologia indicada no item 4 Procedimentos. Com a atribuição dos valores de proximidade conceitual classificamos do maior para a menor índice, cada conceito e cada leitura de referência, lembrando que o valor 1 e cor verde representa maior similaridade, o valor 2 e cor amarela média aproximação e o valor 3 cor vermelha pouca ou nenhuma aproximação descritiva. Ainda mais, visando indicar uma aproximação percentual, alguns índices com os valores conceituais atribuídos aos itens e as bibliografias foram calculados como exemplo, multiplicando os por cem e dividindo os por quatro faixas percentuais (0-25%, 25-50% 50-75% e 75-100%) aproximadas de correspondência.

A tabela 01 indica portanto a classificação dos resultados levantados em *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965) seguida de sua análise no próximo parágrafo.

01 - Tabela Comparativa *Principes et Méthodes de la Géomorphologie*

<b>Principes et Méthodes de la Géomorphologie (1965)</b>	<b>Global Geomorphology</b>	<b>Geomorfologia Fluvial</b>	<b>Fluvial Processes</b>	<b>Média Itens</b>
Escoamento Descontínuo	1	1	1	1,00
Escoamento Lento	2	1	2	1,67
Infiltração Profunda	2	2	1	1,67
Escoamento Subsuperficial	1	2	3	2,00
Escoamento Concentrado	1	3	3	2,33
Leito Maior e Menor	2	3	2	2,33
Vertentes	2	3	2	2,33
Classificação das Bacias	3	1	3	2,33
Densidade Drenagem	3	1	3	2,33
<b>Média Bibliografias</b>	1,89	1,89	2,22	2,00

Conforme a tabela 01 identificamos que o *Escoamento Descontínuo* é a descrição de maior similaridade entre a bibliografias. Todas as descrições nas leituras comparadas utilizam-se da ideia de filetes, lâminas d'água, de micro relevos ou obstáculos que causam a difusão do fluxo, o que caracteriza tal similaridade. Um exemplo de média correspondência é o *Escoamento Subsuperficial ou Hipodérmico*.

Apesar da grande similaridade deste item com a descrição em Global GMP (Summerfield, 1991), nas demais leituras ela é apenas aproximada, recebendo o indicativo de alguma e pouca similaridade, classificando este item como média correspondência. Sobre as bibliografias, Global GMP (Summerfield, 1991) e GMF Fluvial (Christofoletti, 1981) tiveram as melhores médias de correlação 1,89 ou aproximadamente 63%; Fluvial Processes (Leopold et al., 1964) obteve a comparação mais baixa com índice 2,22 ou 45%. Os resultados mostram que as descrições e comparações dos temas em *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965) figuraram-se como equilibradas. Mesmo com as baixas similaridades nos itens *Escoamento Concentrado*, *Leito Maior e Menor*, *Vertentes*, *Classificação das Bacias* e

*Densidade de Drenagem* a média de correspondência das bibliografias foi 2, ou aproximadamente 50%, caracterizando este texto como o mais mediano comparativamente.

A tabela 02 indica aos levantamentos e classificação comparativa referente ao texto Os Tipos de Leitos Fluviais (Tricart, 1966) seguida de sua análise no próximo parágrafo.

02 - Tabela Comparativa Os Tipos de Leitos Fluviais

Os Tipos de Leitos Fluviais (1966)	Geomorfologia Fluvial	Global Geomorphology	Fluvial Processes	Média Itens
Canal de Seca	1	1	1	1,00
Diques Aluviais	1	1	1	1,00
Meandros	1	1	1	1,00
Canais Anastomosados	1	1	1	1,00
Leitos Móveis	2	1	2	1,67
Leito > Periódico	1	3	2	2,00
Leitos Coerentes	2	1	3	2,00
Descontinuidade Granulométrica	1	3	2	2,00
Leito Menor	1	3	3	2,33
Leito > Excepcional	1	3	3	2,33
<b>Média Bibliografias</b>	1,2	1,8	1,9	<b>1,63</b>

A similaridade dos conceitos de Os Tipos de Leitos Fluviais (Tricart, 1966) foi a maior entre todas, principalmente puxada pelo *Canal de Seca*, *Diques Aluviais* e *Meandros*. Para o *Canal de Seca*, as descrições sobre as disposições das depressões e soleiras são muito similares. Como exemplo dos *Diques Aluviais*, as descrições morfológicas também são próximas, sempre relacionando a formação destes com as deposições sedimentares na planície de inundação durante os períodos de maiores descargas ou de alteração da vazão. Sobre os *Meandros*, o conceito de escavações ou erosões nas margens que geram a sinuosidade dos canais é central e respaldada de certa forma em todas as bibliografias. Além dos exemplos citados, demais itens como; *Leito Menor*, *Leito Maior Excepcional* e *Descontinuidade Granulométrica* encontram correspondência descritiva somente em GMF Fluvial (Christofoletti, 1981), garantindo a esta publicação o maior índice de correspondência no contexto geral, 1,2 ou

aproximadamente 70%.

A tabela 03 indica a classificação referente ao capítulo Los Recursos Hídricos contidos no livro *La Ecogeografía y la ordenación del medio natural* (Tricart e Kilian, 1981) seguida de sua análise no próximo parágrafo.

03 - Tabela Comparativa *La Ecogeografía – Los Recursos Hídricos*

<b>Ecogeografía – Los Recursos Hídricos (1982)</b>	<b>Global Geomorphology</b>	<b>Fluvial Processes</b>	<b>Geomorfología Fluvial</b>	<b>Média Itens</b>
Cartografia Hidromorfológica	2	2	2	2,00
Regime Superficial	2	2	2	2,00
Definição de Hidrologia	3	3	3	3,00
Regime Hipodérmico	3	3	3	3,00
Regime Freático	3	3	3	3,00
<b>Média Bibliografias</b>	2,6	2,6	2,6	<b>2,60</b>

Este texto é a exceção pois lança o conceito de *Cartografia Hidromorfológica* e as definições de legendas específicas para seus regimes de escoamento. Buscamos na comparação desses conceitos palavras ou descrições que se aproximassem minimamente das indicadas por Tricart e Kilian (1981), contudo, as aproximações foram muito abrangentes recebendo maioritariamente qualificação 2 (alguma similaridade) e 3 (nenhuma similaridade). A exemplo dos conceitos de *Bacias de Drenagem*, *Hidrográficos* e *Blocos Diagramas* como possíveis correspondentes para a definição de Cartografia Hidromorfológica, que apesar de indicarem alguma relação entre a ilustração de elementos topográficos e a variação de descargas hídricas, não abordam efetivamente a diversidade dos elementos de observação (pedológico, geológico, geomorfológico e climático) propostos por Tricart e Kilian (1981).

Los Recursos Hídricos é certamente o texto com menor correlação entre a obra de base e as bibliografias de referência, principalmente no que se refere à conceitualização de *Hidrologia*, ao *Regime Hipodérmico* e *Regime Freático*. Estes itens foram qualificados com índice 3 (nenhuma similaridade). No índice geral de comparação entre as bibliografias, a média foi de 2,6 ou 35%, caracterizando a baixa ou nenhuma similaridade.

Por outro lado, os baixos índices de correspondência comparativa podem indicar a inovação e contribuição destes conceitos, pois significa que os demais autores e obras de referência, por motivos que demandam outra pesquisa, não trataram desses temas ou se trataram, foi utilizado outra abordagem teórica, indicando que os conceitos lançados por Tricart e Kilian (1981) contribuem ao menos para o aumento do repertório de estudos nesta área.

Se somadas as médias gerais das três comparações de Tricart (1965), Tricart (1966) e Tricart e Kilian (1981) com as bibliografias de referência, temos um índice médio de 2,08 ou aproximadamente 50%, caracterizando assim um considerável equilíbrio conceitual entre as obras. Sobre cada obra, GMF Fluvial (Christofolletti, 1981) tem a maior similaridade com índice 1,9 ou cerca de 53% dos conceitos correspondidos, seguido por Global GMP (Summerfield, 1991) com, 2,1 ou 48% e Fluvial Processes (Leopold et al, 1964) com 2,24 ou 44%. Acerca dos conceitos, as morfologias fluviais, principalmente o *Canal de Seca*, os *Diques*, os *Meandros*, os *Canais Anastomosados*, os *Tipos de escoamentos* e a *Infiltração*, foram as descrições melhor relacionadas em todas as obras, com índices próximos a 1 ou 75%. Por outro lado, os temas relacionados a *Cartografia Hidromorfológica* e seus *Regimes* tiveram uma baixa correspondência descritiva nas obras de referência com índices próximos a 3 ou 25%, sendo suas descrições praticamente exclusivas de Tricart e Kilian (1981).

## 7 Conclusões

Para concluir nossa pesquisa, sabemos que outras relações analíticas além das feitas até aqui podem ser trabalhadas com nosso apontamento esquemático, pois, a intenção da pesquisa não deve ser unicamente esgotar as respostas mas também permitir novas dúvidas, contudo, a necessidade de síntese e de um razoável encaminhamento nos leva a indicar os conceitos comuns e consagrados que observamos com o levantamento das obras *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965), *Os tipos de Leitos Fluviais* (Tricart, 1966) e *La Ecogeografia y la Ordenacion del Medio Natural* (Tricart e Kilian, 1981) e das obras de referência *Global Geomorphology* (Summerfield, 1991), *Fluvial Processes in Geomorphology* (Leopold et al., 1964) e *Geomorfologia Fluvial* (Christofolletti, 1981).

Frente aos 24 conceitos encontrados, destacamos os 11 que obtiveram os maiores índices de similaridade. São estes; *Escoamento Descontínuo*, *Escoamento Lento*, *Escoamento Subsuperficial e Infiltração Profunda*; *Canal de Seca*; *Diques Aluviais*; *Meandros*; *Canais Anastomosados e Leitos Móveis*; *Cartografia Hidromorfológica e Regime Superficial*. Consideramos assim que se tratam dos conceitos mais consagrados pois as similaridades descritivas foram observadas por um repertório de bases teóricas e conceituais diversa, amplamente utilizadas e consolidadas nesta ciência.

Indicando os conceitos de maior similaridade em *Principes et Méthode de la Géomorphologie* (Tricart, 1965), destacamos os tipos de escoamento; o *Descontínuo*, *Lento*, *Subsuperficial e a Infiltração Profunda*. É pertinente afirmar que se tratam de conceitos consagrados, não unicamente pelo alto índice de similaridade comparativa mas principalmente, porque o escoamento é um fenômeno diretamente ligado à superfície e suas interfaces (relevo, solo, litologia), responsável pela esculturação do terreno, geração e transporte de sedimentos, com consequências imediatas e visíveis no meio físico. A *Infiltração Profunda* afeta a manutenção dos sistemas fluviais e reservas de água, caracterizando-se como um fenômeno de grande importância, bastante estudado e conseqüentemente consagrado pelas obras.

Em *Os Tipos de Leitões Fluviais* (Tricart, 1966), os destaques são para o *Canal de Seca*, *Diques Aluviais*, *Meandros*, *Canais Anastomosados* e *Leitões Móveis*. Este conjunto de conceitos dá continuidade aos indicados anteriormente pois tem origem nos escoamentos e descrevem características importantes que compõem a totalidade do sistema fluvial, a exemplo das geometrias e padrões dos canais fluviais no caso dos *Meandros*, *Canais Anastomosados* e *Leitões Móveis*, das morfologias pertencentes ao sistema fluvial no caso dos *Diques Naturais* e ao papel da planície de inundação no caso do *Canal de Seca*. Por estes motivos foram conceitos encontrados em todas as referências com considerável respaldo conceitual e descrições muito similares.

No capítulo *Los Recursos Hídricos* da obra *La Ecogeografía y la Ordenación del Medio Natural* (Tricart e Kilian, 1981), apesar da especificidade temática do conceito de *Cartografia Hidromorfológica* lançada por Tricart e Kilian (1981), a representação cartográfica encontra comumente bastante correlação nos estudos geomorfológicos, o que garante a consagração desse tema, afinal, todas as descrições comparadas possuem alguma forma de ilustração e representação para os fenômenos hídricos. Sobre o *Regime Superficial*, assim como os tipos de escoamento descritos em *Principes et Méthodes de la Géomorphologie* (Tricart, 1965), é o conceito de maior interface com a topografia. Este regime classifica os talwegues elementares e os escoamentos nas margens dos leitos o que caracteriza seu amplo estudo e consagração.

Com tanto, podemos concluir em nossa tentativa de organizar uma perspectiva dos estudos hidrográficos e analisar as contribuições dos conceitos lançados por Tricart (1965, 1966, 1981) que estes contribuíram consideravelmente para o estudo da hidrografia e geomorfologia fluvial. A maior parte dos conceitos indicados e descritos na conclusão, encontram respaldo nas bibliografias e por consequência consolidam-se como consagrados e comumente utilizados. Por fim, é apropriado evidenciar que os conceitos considerados pouco ou não consagrados sob a lógica de comparação, mesmo que originados de diferentes linhas teóricas, são similarmente de considerável contribuição teórica devido à inovação temática, à especificidade conceitual e ao aumento do repertório disponível para as análises desta área do conhecimento.

## 8 Bibliografia

- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia Fluvial**. Volume 1 - o canal fluvial. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1981.313 p.
- DA SILVA, Tereza. Homenagem a Jean Tricart. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. n. 2, p. 101-102. 2003.
- LEOPOLD, Luna; WOLMAN, Gordon; MILLER, John. **Fluvial Processes in Geomorphology**. New York: Dover Publication, Inc.1964. 522 p.
- REBOUÇAS, Aldo; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José. **Águas doces no Brasil**. Capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras.1999.
- SUGUIO, Kenitiro. 2006. **Água**. Panorama da água doce no Brasil. Ribeirão Preto: Holos. 2006. 248 p.
- SUMMERFIELD, Michael.1991.**Global Geomorphology**. An introduction to the study of landforms. Pearson Education Limited. England. 1991.525 p
- TRICART, Jean. **L'épiderme de la terre**. Esquisse d'une géomorphologie appliquée. Madson et Cie. Paris.1962. 167 p.
- TRICART, Jean; KILIAN, Jean. **La Ecogeografía y la ordenación del medio natural**. Barcelona: Anagrama.1982. 288 p.
- TRICART, Jean. Os tipos de Leitões Fluviais. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, n.11, p. 41-49. Jun.1966.
- TRICART, Jean. **Principes et Méthodes de la Géomorphologie**. Paris: Madson et Cie. 1965. 489 p.

## 9 Anexos

Item	PRINCIPES ET MÉTHODES DE LA GEOMORPHOLOGIE (Tricart 65)	Global Geomorphology (Summerfield, 1991)	Fluvial Processes (Leopold et al., 1964)	Geomorfologia Fluvial Chrisrofoletti (1981)	Estatus
1	Escoamento Lento: presença de detritos esparsados formam escoamento difuso pelo contato com obstáculos mas não os ultrapassa. Podem formar talvegues elementares.	Fluxo Superficial Hortoniano: ocorre quando a precipitação excede infiltração.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Over Land Flow: escoamento em lâminas que dependem da intensidade da vertente.	Fluxo Laminar: escoamento em canal reto por camadas paralelas e acomodadas. Sem difusão do escoamento.	Maior similaridade com GMF Fluvial. Pouco com as demais bibliografias.
2	Escoamento Descontínuo (comumente sem cobertura vegetal): filetes de água se formam e se dividem no contato com materiais na superfície permitindo que parte se infiltre.	Slope Wash e Sheet Flow: fluxo em lâmina. A presença de microtopografia causa diferentes fluxos e pode gerar fluxo canalizado. Fatores de erosão dependem da superfícies e dos tipos de partículas transportadas.	General Overland Flow: ocorre em pequenos canais ou lâminas. Para causar erosão desde que a pluviosidade seja suficiente e a força exceda a resistência do material (derivação da análise de Horton). Microrelevos causam irregularidade e desuniformidade no fluxo.	Fluxo Turbulento: movimentos caóticos com correntes secundárias. Há difusão e mistura constante entre as camadas d'água.	Similaridade nas descrições.
3	Escoamento Concentrado: devido a intensidade da chuva nos espaços intermediários o escoamento a jusante torna-se concentrado (ocorrendo com frequência formam os talvegues elementares)	Saturation Over Land Flow: elavação da tábua d'água pela combinação da duração e intensidade das chuvas. Tipo principal em ambientes úmidos.	Escoamento Superficial (Runoff). Superfícies irregulares criam estocagem erosivas quando a pluviosidade supera a infiltração, a capacidade de detenção de superfícies aumenta no decorrer da vertente.	Sem correspondente Remissivo. Aproximado Fluxo uniforme: magnitude e direção da velocidade não se modificam ao longo do canal conservando a mesma profundidade.	Similaridade com Fluvial Processes.
4	Escoamento Subsuperficial ou Hypodermico. Fração que se infiltra sem aprofundamento. Formam exfiltração de sopé. Ocorrem quando a formação superficial é mais porosa que rocha subjacentes. Não ocorrem em camadas calcárias nem solos muito argilosos. Responsável pela elevação dos pontos dos hidrogramas nas épocas secas. Diminui o escoamento ocasional.	Interflow ou Throughflow. Movimento lateral devido a compactação, preenchimento de poros por sedimentos ou precipitação de óxidos que evitam a infiltração profunda e causam fluxo lateral abaixo do solo.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Streamflow Fluctuation: escoamento que sobra da precipitação e dos processos de evaporação após contato com vegetação. Próximo ao runoff.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Fluxo Estável: ocorre quando não se modifica a profundidade do canal com o decorrer do tempo.	Similaridade com GMF somente.

Item	PRINCIPES ET MÉTHODES DE LA GEOMORPHOLOGIE (Tricart 65)	Global Geomorphology (Summerfield, 1991)	Fluvial Processes (Leopold et al., 1964)	Geomorfologia Fluvial Chrisrofoletti (1981)	Estatus
5	Infiltração Profunda: ligada a hidrogeologia e responsável por fenômenos químicos a exemplo de terrenos cársticos.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Deep Weathering Profiles: mantos de erosão com profundidade de muitas metros. Aumento da profundidade diminui a frente de decomposição. Dependem da rocha estrutural para caracterizar processos químicos erosivos.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Physical Weathering: desintegração e cominuição das rochas e seus constituintes. Aumento susceptibilidade a erosão química.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Fluxo de Base: água subterrânea que paulatinamente atinge os cursos fluviais.	Similaridade Global somente. com GMF
6	Leito Maior e Menor: transporte dos aluviões dependentes do débito. Leitões resultam de uma "adaptação estatística de longo período" entre a resistência da estrutura e as características do escoamento.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Fluvial Deposition Land Forms: áreas de relevo restrito formadas por depósitos nas cheias. Ocorrem em algumas partes do canal nas cheias frequentes e ocupam toda a planície durante as cheias maiores e raras.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Flood Plains: tendem a ser ausente nas nascentes dos canais e surgem nos pontos que o fluxo muda de efêmero para perene.	Descreve os leitões fluviais: vazante, menor, maior periódico e leito maior excepcional. Débito das Margens plenas. Cita apontamentos de Tricart.	Similar só em GMF Fluvial
7	As vertentes comandam a disposição dos rios. Estes estudos começaram com Horton (1945) em seguida Strahler, Schumm, Hirsch. Possibilidade de compreensão da hierarquização de talvegues, da frequência das confluências, densidade de drenagem e ordem estabelecida.	Natureza Hierárquica: cada tributário tem sua própria área de bacia. Seguindo trabalho pioneiro de Horton e Strahler (morfometria de bacia de drenagem). Considera aspectos topológicos de interconexão e aspectos geométricos (comprimento, área, forma e orientação). A ordem dos segmentos do córrego expressa as relações entre as hierárquicas.	Bacia de Drenagem: é o padrão de tributários e cursos principais formando uma rede de todos córregos menores e também cursos d'água efêmeros.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Vales Fluviais: formas de relevo em escala maior, entalhadas como corredor ou depressão longitudinal e ocupadas pelos cursos d'água.	Similaridade Global GMF. Alguma com GMF Fluvial. com GMF Fluvial.
8	Classificação dos cursos d'água. Primeira Lei: numeração em ordem geométrica. Segunda Lei: comprimento médio dos rios. Estabelece relação entre comprimento e número.	Propriedades Morfométricas: frequência, comprimento, taxa de circulação e taxa de alongação	Para Robert. E. Horton (1945): ordem do córrego é a sua posição na hierarquia dos tributários. Strahler (1957): restringe a ordem do canal ao seu próprio segmento.	Tema Tratado no volume II	Similaridade nas Bibliografias menos em GMF Fluvial pois tema é tratado em outro volume.

Item	PRINCIPES ET MÉTHODES DE LA GEOMORPHOLOGIE (Tricart 65)	Global Geomorphology (Summerfield, 1991)	Fluvial Processes (Leopold et al., 1964)	Geomorfologia Fluvial Chrisrofoletti (1981)	Estatus
9	<p>Densidade de Drenagem: soma do comprimento total dos rios sobre sua área. Equação de densidade permite conhecer a área, ordem, quantidade de confluências, soma do comprimento e comprimento médio. Permite cohecer a frequência e ordem de rios por unidade de superfície e assim a frequência dos talwegues e seus índices de dissecação.</p>	<p>Densidade de drenagem: explica a formação e as característica morfológicas do canal mas sem cálculo ou fórmula.</p>	<p>Densidade de Drenagem: é a relação geométrica simples entre número e comprimento de córregos com à área de drenagem.</p>	<p>Tema Tratado no volume II</p>	<p>Similaridade nas Bibliografias menos em GMF Fluvial pois tema é tratado em outro volume.</p>

Item	TIPOS DE LEITOS FLUVIAIS (Tricart 66)	Global Geomorphology (Summerfield, 1991)	Fluvial Processes (Leopold et al., 1964)	Geomorfologia Fluvial Chrisrofoletti (1981)	Estatus
1	Canal de Sêca: incluído no leito menor. Escoamento das águas baixas, geralmente irregular e serpenteado. Caudal débil insuficiente para movimentar aluviões. Possui poços d'água imóveis nas depressões (muilles) separadas por umbrais (seuills).	Riffles: variação no leito em partes rasas, de material bruto e espaçados entre 5 a 7 vezes de sua largura com fluxos mais rápidos e rasos. Pools: variação no leito em partes profundas, formados por materiais finos e com fluxo mais lento e profundo.	Riffles and Bars: espaçados entre 5 a 7 vezes de sua largura. Formado por seixos mais largos, deslocados em períodos de alto fluxo. Heterogeneidade do material é condição para sua formação. Pools: espaçados entre 5 a 7 vezes de sua largura, formados por sedimentos mais finos que os riffles. Perdem material em certas condições de fluxo.	Leito Vazante: incluído no leito menor. Escoamento das águas baixas. Serpenteia entre a margem do leito menor e o talvegue.	Grande similaridade nas descrições.
2	Leito Menor: geralmente bem delimitado, encaixado entre margens mais ou menos abruptas. A vazão impede crescimento de vegetação aérea. Comporta a <i>margem baixa</i> (submersa e pouco vegetalizada) e a <i>margem alta</i> (fora d'água e com vegetação abundante). Margens bem marcada a abrupta.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Depósitos de Margens: acumulação de depósitos nas margens ao longo do canal.	Sem correspondente remissivo. Aproximado: Terraços aluviais de planície de inundação.	Leito Menor: bem delimitado, encaixado entre margens bem definidas. Ao longo do leito existem irregularidades profundas (depressões/meuilles) e razas (umbrais/seuilles).	Similaridade somente com GMF Fluvial. Sem correspondentes diretos nas demais bibliografias
3	Leito Maior Periódico (estacional): regularmente ocupado pelas cheias ao menos 1 vez por ano. Margens bem abruptas e definidas com vegetação de bosque.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Depósitos de Bancada (Over Bank): deposições além dos limites do canal formadas nas maiores descargas.	Back Swamp: depósitos de sedimentos finos entre os diques naturais e as paredes do terraço ou do vale.	Leito Maior Periódico ou sazonal: parte do leito regularmente ocupada pelas cheias ao menos uma vez ao ano.	Similaridade com bibliografias menos em Global GMF.
4	Leito Maior Excepcional: aonde ocorrem as cheias mais fortes. Submerso em intervalos irregulares mas não obrigatoriamente todos os anos. Recebe ocupação do solo para cultivo a até habitações. Distinção pouco nítida com leito periódico, sem acidentes topográficos no contato entre eles.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Depósitos de Margens de Vale: sedimentos finos muito além das margens do canal acumulados na base da vertente.	Sem correspondente remissivo. Aproximado: descrição mais limítrofe de BackSwamp. Depósitos de sedimentos finos entre os diques naturais e as paredes do vale.	Leito Maior Excepcional: parte do leito submerso quando ocorrem as enchentes mais elevadas. É submerso em intervalo de tempo irregular. Não necessariamente uma vez ao ano.	Similaridade somente com GMF Fluvial.
5	Leitos Coerentes: cortam rochas formadas de materiais consolidados. Fluxos pouco ou mal adaptados às exigências hidrodinâmicas. Declive irregular e escoamento forçado. Pouco desgastados leitos e abrasão lenta. Formam marmitas por "cavitação" e possuem barras rochosas.	Canais Rochosos: pouco ajuste da forma do canal e de outros parâmetros. Tempo de resposta muito longo não permite análises de graduação. São íngremes com perfil irregular e abrasão por materiais grosseiros. Morfologia ligada a litologia. "Cavitation" formam "Potholes" com fluxo tipo-vortex.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Straight Channels: Canais retos com variação de talvegue e barras de acumulação no percurso.	Leitos Rochosos: trechos dos cursos d'água nos quais afloram rochas não decompostas. Formam rupturas, rápidos e corredeiras.	Maior similaridade com Global GMF e alguma similaridade com GMF Fluvial.

Item	TIPOS DE LEITOS FLUVIAIS (Tricart 66)	Global Geomorphology (Summerfield, 1991)	Fluvial Processes (Leopold et al., 1964)	Geomorfologia Fluvial Chrisrofoletti (1981)	Estatus
6	Rios com Fundos Móveis (Meuble): leito maior se adapta a hidrologia do escoamento. Concentração da corrente no leito menor. Grande velocidade e competência com forte esforço mecânico nas margens.	Canais de Aluvião: leito composto por sedimentos transportados. Exibem formas diferentes, apresentam sinuosidade e irregularidade do canal. Ajustam-se as respostas da descarga hidráulica.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Equilíbrio de Perfil de Rios: corrégos que exibem evidências de ajustabilidade e estabilidade. Equilíbrio das formas com os limites de erodibilidade e geração de sedimentos.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Erosão Fluvial: processos que resultam na retirada de detritos do fundo do leito e das margens fazendo que passem a integrar a carga sedimentar.	Similaridades nas descrições porém sem remissivos em Fluvial Processes e GMF Fluvial.
7	Descontinuidade Granulométrica: diferenciação entre leito menor e maior caracterizada pela circulação de seixos, siltes e argilas na planície inúndável. Decantação mecânica.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Alluvial Plain: planície aluvial que concentra diversos tipos e formas de depósitos em diferentes descargas hídricas.	Sem correspondente remissivo. Aproximado: Bed and Suspended Load: separação da carga de leito e em suspensão pela turbulência causada por alteração momentânea no fluxo.	Sedimentação no Leito do Canal: carga detrítica dos cursos d'água que abrange grande variedade granulométrica, são transportadas em diferentes velocidades e depositadas em diferentes locais do leito.	Similaridade com GMF Fluvial e pouco nas demais devido abrangência muito grande dos conceitos.
8	Diques Aluviais: freio da corrente que abandona parte da carga ao transpor as margens. Diques bastante nítidos.	Levee (dique): forma deposicional e vertical proeminente do crescimento de depósitos ocorridos nas maiores descargas (bankfull discharges) .	Natural Levees (diques naturais): linhas de depósito sobre a planície de inundação adjacente ao canal. Contém material irregular depositado de inundações.	Diques Marginais: saliências alongadas compostas de sedimentos que bordeiam o canal fluvial. Relacionado ao escoamento fluvial acima do nível da planície de inundação.	Similaridade em todas as obras com maior ênfase a GMF Fluvial.
9	Meandros: escavações localizadas, com deslocamento de materiais pouco volumosos devido a resistência das margens e da vegetação.	Meandros: causados por fricção do leito e bancadas. Turbulência ao longo do canal devido ao fluxo helicoidal. Elevação e transbordamento do nível d'água pela margem côncava.	Canais Meândricos: canais com curvas consideravelmente simétricas. Ocorrem maioritariamente em bancadas erosivas. A circulação helicoidal influencia na sinuosidade. Fatores como distribuição da velocidade e deposição de sedimentos são também disparadores na formação dos meandros.	Canais meândricos: considerados fator de equilíbrio ou de certo estágio de evolução do canal. São canais com curvas sinuosas, largas e harmoniosas entre si. Trabalho contínuo de escavação e deposição das margens.	Similaridade nas descrições com alguns detalhes diferentes.
10	Canais Anastomosados: formados pelo deslocamento de fortes volumes de detritos devido a torrencialidade ou má proteção das margens.	Braided Channels (anastomosados): canais que se ramificam e se reagrupam em padrões entramados (braided) devido a presença de aluviões estáveis ou devido ao leito rochoso.	Braided Channels: canais separados por ilhas ou barras.	Anastomosados: multiplicidade de canais pequenos e rasos, subdivididos e reunidos aleatoriamente e separados por ilhotas e bancos compostos de material aluvial.	Possuem similaridade na descrição com alguns detalhes diferentes

Item	ECOGEOGRAFIA (Tricart e Kilian, 1981)	Global Geomorphology (Summerfield, 1991)	Fluvial Processes (Leopold et al., 1964)	Geomorfologia Fluvial Chrisrofoletti (1981)	Estatus
1	Definição de Hidrologia: estudo das movimentações d'água no meio natural, dos seus registos, frequência e fenômenos pontuais.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Ciclo Hidrológico: sistemas de estocagem e transferência de água.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Hidrologic Cycle: medidas direcionadas a encontrar os estoques de água em diferentes lugares e estações do ano.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Perspectiva Geomorfológica do Escoamento: atuação exercida pela água sobre os sedimentos do leito fluvial, no transporte, deposição e esculturação.	Pouca similaridade nas descrições
2	Cartografia Hidromorfológica. Representa o comportamento da água no meio geográfico apoiado sobre observações distintas (geológica, geomorfológicas, pedológicas, climáticas). Manifestações de regimes hidrológicos e certos tipos de escoamento. Trabalha dados como mananciais, fontes, hidromorfismos, saturações.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Hidrográficos: representações das variações de descarga. Apontam variações dos canais e das taxas de descarga.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Bacia de Drenagem como Unidade Geomorfológica: as descrições quantitativas de aspectos da organização da drenagem expandem o número e o caráter das relações associadas a geometria fluvial.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Bloco Diagrama: ilustra a distribuição dos diversos elementos topográficos e estruturais posicionais conforme Medeiros, Schaller e Friedman, 1971.	Pouca similaridade nas descrições
3	Regime Superficial. Legenda hidromorfológica de cor azul. Classifica talvegues quanto a frequência e também os escoamentos de margens em leitos topográficos definidos.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Drenagem de Superfície: ocorre em leitos com rocha muito permeável. A topografia é caracterizada por depressões e comporta vales fluviais erodidos.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Flood Plain Formation: Movimentação lateral com deposição de sedimentos abaixo e acima do nível das margens, sobre barras e planices adjacentes.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Debito das Margens Plenas: preenchimento do canal fluvial com critérios de análise da altura, vegetação e relação largura versus profundidade. (Leopold, 1964)	Pouca similaridade nas descrições
4	Regime Hipodérmico. Legenda hidromorfológica violeta. Função da litologia e de manifestações no terreno, classificados pela profundidade, espessura das formações e correntezas que exercem no meio.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Drenagem Subsuperficial: influencia em terrenos cárlicos de juntas e fissuras de diferentes tamanhos e frequência.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Head Cuts, Gullys e Kick Point: degradação do canal e rebaixamento do leito por mudanças estruturais ou climáticas associadas com topografia e litologia.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Vales Epigênicos: relacionados com a epigenia e entalhados em cursos d'água que cortam rochas tenras e duras.	Aproximado em Fluvial Processes e pouca nas demais.
5	Regime Freático. Legenda hidromorfológica de cor vermelha. Limita-se a representar maciços aptos para circulação profunda de água e tipo de circulação: diaclásica, difusa, cárticas, circulação contida e porosa.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Zona Freática: local abaixo da zona vadosa aonde a água sofre pressão e se movimenta de acordo com o gradiente hidráulico.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Litology and Form: medidas que representam diversas litologias e facetas angulares independentes do clima.	Sem correspondente remissivo. Aproximado Fluxos no Transporte da Carga Dentrítica: relação dos diversos sedimentos e seus transportes com determinados tipos de fluxo.	Pouca similaridade nas bibliografias