XXVI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO LUÍS – MA

HERMENÊUTICA JURÍDICA

ADRIANA SILVA MAILLART

RENATA ALBUQUERQUE LIMA

Copyright © 2017 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS
Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM
Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN
Vice-presidente Norte/Centro - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP
Secretário Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC
Secretário Adjunto - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

Representante Discente – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

Conselho Fiscal:
Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH
Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR
Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini Sanches – UNINOVE
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)
Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

Secretarias:
Relações Institucionais – Ministro José Barroso Filho – IDP
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF
Educação Jurídica – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDi
Eventos – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC
Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG
Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA
Comunicação – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

H553

Hermenêutica jurídica [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Adriana Silva Maillart; Renata Albuquerque Lima– Florianópolis: CONPEDI, 2017.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-575-1
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Direito, Democracia e Instituições do Sistema de Justiça

1.Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Sociedade. 3. Gestão. 4. Administração. XXVI Congresso Nacional do CONPEDI (26 : 2017 : São Luís/MA, Brasil).

CDU: 34

Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito
Florianópolis – Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

Universidade Federal do Maranhão - UFMA
São Luís – Maranhão - Brasil
www.portais.ufma.br/PortalUfma/index.jsf

XXVI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO LUÍS – MA

HERMENÊUTICA JURÍDICA

Apresentação

Os artigos publicados foram apresentados no Grupo de Trabalho de Hermenêutica Jurídica I, durante o XXVI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, realizado em São Luís-MA, entre os dias 15 a 17 de novembro de 2017. O evento é promovido pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito – CONPEDI em parceria com a Universidade Federal do Maranhão – UFMA, por meio do seu Programa de Pós-Graduação em Direito e Instituições do Sistema de Justiça.

Os trabalhos apresentados abriram caminho para uma importante discussão, em que os operadores do Direito puderam interagir em torno de questões hermenêuticas, levando-se em consideração o momento político, social e econômico vivido pela sociedade brasileira, em torno da temática central – DIREITO, DEMOCRACIA E INSTITUIÇÕES DO SISTEMA DE JUSTIÇA. Referida temática apresenta os desafios que as diversas linhas de pesquisa jurídica terão que enfrentar, bem como as abordagens tratadas em importante encontro.

Na presente coletânea encontram-se os resultados de pesquisas desenvolvidas em diversos Programas de Mestrado e Doutorado do Brasil, com artigos rigorosamente selecionados, por meio de avaliação por pares. Dessa forma, os 4 (quatro) artigos, ora publicados, guardam sintonia com a interpretação da Ciência do Direito.

Dessa forma, as autoras Elayne Auxiliadora de Freitas Calsavara e Cláudia Maria Borges Costa trabalharam a temática “Fractalidade, sistema do direito positivo e teoria da norma jurídica: uma associação possível?”, em que são estudadas as ideias da Geometria Fractal proposta por Benoit Mandelbrot, assunto o qual se insere no campo da Teoria da Complexidade.

Já Claudine Rodembusch Rocha e Henrique Alexander Grazzi Keske, com o artigo “O pensar hermenêutico como não dualidade separativa do fenômeno jurídico enquanto o próprio operar do círculo da compreensão” visam aplicar o círculo hermenêutico como condição de possibilidade de compreensão do fenômeno jurídico enquanto este se perfaz como forma própria de ser do próprio ser-no-mundo.

Cristiano Roberto Campelo e Jaime Meira do Nascimento Junior, na pesquisa intitulada “Princípios e regras como estrutura normativa à luz da Constituição da República Federativa

do Brasil de 1988: conceitos, distinções e chaves hermenêuticas” estudam a perspectiva dos princípios como balizadores das decisões judiciais, apresentando a distinção entre regras e princípios, bem como os conflitos e colisões fundamentados na teoria de Robert Alexy.

E, por último, Matheus Pereira da Silva faz uma análise hermenêutica das decisões judiciais da operação lava-jato, mais detidamente o caso de quebrar o sigilo telefônico do ex-presidente Luís Inácio “Lula” da Silva e o afastamento do cargo de presidente da Câmara dos Deputados Eduardo Cunha.

Agradecemos a todos os pesquisadores da presente obra pela sua inestimável colaboração, desejamos uma ótima e proveitosa leitura!

Coordenadores:

Profa. Dra. Renata Albuquerque Lima - UVA

Profa. Dra. Adriana Silva Maillart - UNINOVE

Nota Técnica: Os artigos que não constam nestes Anais foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals, conforme previsto no artigo 7.3 do edital do evento. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

FRACTALIDADE, SISTEMA DO DIREITO POSITIVO E TEORIA DA NORMA DA NORMA JURÍDICA: UMA ASSOCIAÇÃO POSSÍVEL?

FRACTALITY, POSITIVE LAW SYSTEM AND THEORY OF THE LEGAL STANDARD: A POSSIBLE ASSOCIATION?

Elayne Auxiliadora de Freitas Calsavara
Cláudia Maria Borges Costa

Resumo

O presente artigo, partindo das ideias da Geometria Fractal proposta por Benoit Mandelbrot, assunto o qual se insere no campo da Teoria da Complexidade, pretende investigar, através da análise de atributos do sistema do Direito Positivo e das normas jurídicas, uma possível fractalidade no sistema do Direito Positivo.

Palavras-chave: Geometria fractal, Norma jurídica

Abstract/Resumen/Résumé

This article, based on the ideas of Fractal Geometry proposed by Benoit Mandelbrot, subject which is within the field of the Complexity Theory, intends to investigate, through analysis attributes of the Positive Law System and legal rules, a possible fractality in the Positive Law System.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Fractal geometry, Legal rules

1. Notas introdutórias:

No campo da interdisciplinariedade e transdisciplinariedade próprias da Teoria da Complexidade orbitam vários estudos, entre eles, a Geometria Fractal.O objetivo do presente artigo é estudar a possibilidade de se estabelecer associações entre as noções de sistema jurídico e teoria da norma jurídica com a Geometria Fractal[1].

Geometria Fractal é um campo de estudo explorado pelo matemático polonês Benoit B. Mandelbrot[2], que, deduziu, basicamente, a existência de diversos objetos fractais na Natureza, si mesmos dotados de grande complexidade e que, ao serem fracionados, guardam, em sua fração, propriedades do todo[3].

Durante considerável período de tempo a geometria fractal foi rejeitada pela comunidade científica da área da Matemática (não pela falta de sustentação teórica, mas em razão de uma incompreensão inicial quanto à sua real utilidade prática).

Apenas recentemente os números fractais saíram das fronteiras da Matemática e passaram a ser objeto de maior interesse, especialmente após a falência do Lehman Brother´s, nos EUA e o desate da crise financeira de 2008, ocasião em que as relações da geometria fractal a economia, estudadas por Mandelbrot, foram objeto de maior interesse.

---

1. Campo da ciência matemática.

[2] Fábio Gardour, cientista chefe da IBM e Kiran Mantripragada, IT Architct, sintetizam a jornada de Mandelbrot, nos termos seguintes: "*Benoît Mandelbrot faleceu no dia 14 de outubro de 2010. Poderia ser apenas mais um nome exótico da ciência mas ele foi bem mais do que isso. Filho de poloneses com ascendência judaica, Mandelbrot nasceu em Varsóvia, em 1924, no seio de uma família com forte tradição acadêmica. Estudou inicialmente na França e depois nos Estados Unidos. Em 1958, começou a trabalhar como cientista da IBM T.J. Watson Research Lab, onde chegou aos títulos de IBM Fellow e Cientista Emérito. Benoît Mandelbrot foi o matemático que melhor entendeu e divulgou uma nova formulação para representar os fenômenos da natureza. Seu entendimento levou à criação da palavra "fractal", inspirada no Latim fractus, que significa fraturado, quebrado. Ele afirmava que a natureza é regida pela Geometria Fractal, pois a Geometria Euclidiana não conseguia descrever formas naturais mais complexas, como nuvens, árvores, o traçado dos rios e cadeias de montanhas*". GANDOUR, Fábio; MANTRIPRAGADA, Kiran. **O homem que enxergou a forma das coisas.** IBM - Technology Leadership Council – Brazil, 2010. Disponível em: https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbr/entry/o_homem_que_enxergou_a_forma_das_coisas?lang=en. Acesso em: 26/11/2015.

[3] "*O termo fractal provém da palavra fractus, que significa quebrado, irregular ou descontínuo. Foi essa a palavra escolhida por Mandelbrot para rotular sua descoberta que o levou a publicar o livro "Les Objects Fractales: Forme, Hasard et Dimension", que reescrito em 1977 teve o nome alterado para "The Fractal Geometry os Nature". Os termos fractais não foram descobertos nem criados por Mandelbrot, ele apenas os nomeou, visto que estes já eram conhecidos antes de sua descoberta. Há indícios de que eles existiam antes do século XX e eram conhecidos como "monstros matemáticos" na Grécia Homérica, Índia e china. Mandelbrot se apoiou em estudos de outros matemáticos como Georg Cantor, David Hilbert (1862-1943), Giusepe Peano (1858-1932), von Koch (1870-1924), Waclaw Sierpinski (1882-1969), entre outros para definir os fractais*". CRUZ, Graciele Pereira da. **Fractais: padrões complexos de incrível beleza.** Disponível em: http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/hispecielemaonline/sumario/17/30032011214317.pdf.Acesso em 26/11/2015.

De acordo com Mandelbrot um fractal é "*(...) a geometric shape that can be separated into parts, each of which is a reduced-scale version of the whole*"[6]. Como o próprio Mandelbrot explica, a idéia dos fractais surgiu a partir de suas reflexões sobre a constante irregularidade da vida humana (fator esse incontrolável e de grande complexidade[7]). Tendo em mente tais reflexões, Mandelbrot, observando a "*roughness*" (rugosidade) do "mundo real", encontrou padrões simples que, no seu conjunto, conferem complexidade a determinados objetos (naturais ou artificiais).

Como exemplo de tal constatação o matemático analisa um tipo comum de fractal, a saber, uma couve-flor[8]. Diz ele ser possível pesar uma couve-flor, mas medir a *superfície* do vegetal depende da apuração do número fractal, que, se corretamente calculado, possibilitaria uma reprodução artificial da imagem geométrica da couve-flor.

Então, se por exemplo, fosse necessário medir o real cumprimento de uma costa litorânea qualquer, seria necessário verificar a escala de medição da *rugosidade* da mesma, inclusive suas reentrâncias e, assim, apreender sua real dimensão. Em outras palavras, quanto mais exata é a medição do número da rugosidade da costa maior seria a apuração do *real* comprimento da costa[9].

Em resumo, como o próprio Mandelbrot afirma, o seu grande mérito foi deduzir uma geometria para objetos que, até então, não tinham uma geometria apropriada (na clássica geometria euclidiana). Seus estudos permitiram a criação da famosa forma fractal de Mandelbrot[10], abaixo reproduzida:

---

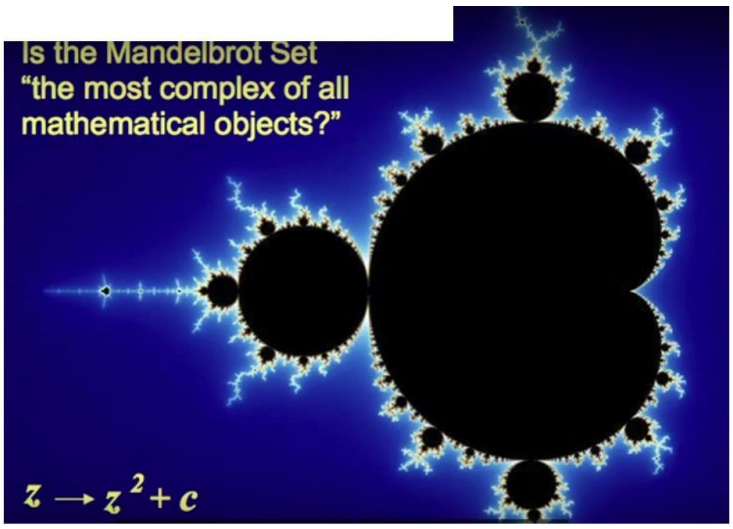
[6] Em tradução livre: "*Um fractal é uma forma geométrica que pode ser separada em partes, cada uma das quais é uma versão em escala reduzida do conjunto*". MANDELBROT, Benoit. op. cit. s/p.

[7] Diz literalmente Mandelbrot, na palestra proferida no TEDTALKS: "messy, *messy, messy".* op. cit. s/p.

[8] A couve-flor é considerada um fractal porque sucessivos cortes da couve-flor revelam, em escala cada vez menor, modelos da couve-flor de origem (cada parte guarda as características do todo, porém, em escala menor).

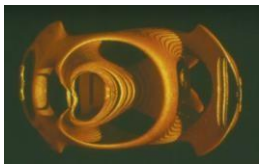
[9] Contudo, como o próprio Mandelbrot reconhece, a princípio, tal consideração foi descartada e tomada como inútil em termos práticos. Posteriormente, no entanto, as descobertas de Mandelbrot passaram a ter grande interesse na indústria cinematográfica, para geração de imagens artificiais que correspondem fidedignamente a modelos reais. Outro campo de aplicação foi na Medicina, mediante a possibilidade de medição de órgãos humanos, tais como pulmão e rins, para os quais não havia uma geometria possível. Conforme em palestra ao TEDTALK, em fevereiro de 2010, intitulada: "The Fractal Geometry of Roughness". op. cit. s/p.

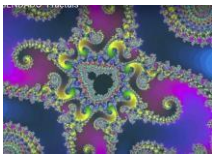
[10] Mandelbrot explica que a imagem do conjunto batizado com o seu nome surgiu com o uso do computador. A partir da combinação de números reais (pontos em uma linha) e imaginários/complexos (pontos em um plano) descobriu a famosa imagem, que é obtida pela sucessiva replicação da fórmula $z \rightarrow z^2 + c$. De acordo com Mandelbrot, as partir de sucessivas aplicações da fórmula diversas imagens foram geradas no computador, conforme segue:



Fonte: MANDELBROT, Benoit. "**The Fractal Geometry of Roughness**". Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=hejsOlqiT90. Acesso em 04.11.2015.

Pode parecer pueril que a partir da visualização de uma simples couve-flor, das considerações sobre a real dimensão de uma costa continental ou da geração de uma incrível e complexa imagem fractal um novo ramo da Matemática tenha se desenvolvido e, mais ainda, que esse novo ramo possa apresentar interações com outras ciências, tais como o Direito e a Economia (cuja aplicação Mandelbrot já desenvolveu na sequência dos seus estudos[11]).





Detalhe de uma das 'ilhas' de Mandelbrot.

Nota: todas as imagens foram extraídas da apresentação de MANDELBROT, Benoit. "The Fractal Geometry of Roughness". Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=hejsOlqiT90. Acesso em 04.11.2015.

[11] Vide, sem tradução para o português: "Fractals and Scaling in Finance, Discontinuity, Concentration, Risk" e (Mis)behavior of Markets, a fractal view of Financial turbulence" (esse último em conjunto com Richard L. Hudson). Sobre esse trabalho, destaca-se interessante resenha do Prof. Herbert Kimura, o qual sintetiza a obra nos termos seguintes "*Mandelbrot e Hudson dividem a obra em três partes. Na primeira, os autores discutem o que consideram a maneira antiga de interpretar os mercados. Trata-se de uma provocação à teoria moderna de finanças. Na segunda parte, os autores mostram como os fractais podem trazer novas perspectivas para a análise dos mercados. E na terceira, estabelecem uma lista de heresias em finanças e uma série de problemas práticos que ainda precisam ser mais bem entendidos e que talvez possam ser melhor investigados usando-se modelos da geometria dos fractais. (...)A construção de um fractal envolve o estabelecimento de um iniciador, que é uma forma geométrica simples, como uma linha, um triângulo ou uma esfera. A seguir, cria-se um gerador ou fôrma a partir da qual o fractal será formado. Define-se, então, uma regra de recursão que orienta o processo de construção do fractal. No mercado financeiro, o iniciador pode ser uma linha de tendência de*

No entanto, não é ocioso lembrar que não são recentes as tentativas de aplicações de conhecimentos obtidos nas ciências 'duras' no campo das ciências humanas, sendo o positivismo jurídico uma das maiores expressões desse tipo de procedimento.

O que é preciso enfatizar, portanto, é a necessária cautela nesse tipo de experimentação. Os resultados podem ou não guardar correspondência com a realidade e quando ocorrer essa última situação é certo que a associação não é válida e, portanto, deve ser descartada.

Outrossim, partindo a premissa de Mandelbrot que o fractal representa uma parte do todo que, em si mesma, guarda as propriedades do todo (lembrando-se que Mandelbrot nunca afirmou que a parte pode – *per si* - explicar o todo, é importante enfatizar) o presente trabalho objetivará verificar se há fractalidade no sistema jurídico e, se há, quais seriam as conclusões úteis para a ciência do Direito.

Para esse estudo, a premissa eleita assenta-se em uma idéia bastante antiga (vaticinada por Pitágoras), que ganha atualidade a partir dos estudos de Mandelbrot: o mundo pode ser explicado matematicamente. Em outras palavras, onde há aparente complexidade (e muitas vezes o caos) é possível discernir uma dimensão oculta, dedutível matematicamente, através da geometria fractal.

---

preços e o gerador pode ser uma linha em ziguezague. A regra pode estabelecer, por exemplo, que se deve iniciar com a linha de tendência, apertar o gerador de zigueszagues uniformemente em cada direção, de maneira que os extremos coincidam com os extremos do iniciador, e repetir a operação indefinidamente. Ou seja, quando uma nova linha reta surgir, deve-se trocá-la por uma cópia do gerador, em escala menor. Seguindo esse exemplo dos autores, a figura que se forma inesperadamente se assemelha ao perfil de uma montanha, refletindo as altas e quedas irregulares do preço de um ativo. Desafiando as premissas de eficiência de mercado, os autores sugerem que o mercado financeiro apresenta uma turbulência na maioria das vezes destrutiva, que pode causar perdas significativas e que pode ser modelada por meio dos fractais. Turbulência se refere a uma forma de fluxo de fluidos que pode ser identificada, por exemplo, quando se coloca um avião em um túnel de vento. À medida que o rotor do túnel acelera, o vento, inicialmente suave, passa a apresentar rajadas intermitentes. Redemoinhos se formam e, neles, outros menores e mais numerosos surgem, desenvolvendo-se em fractais. De repente, o fluxo de vento diminui novamente e, em seguida, outras rajadas e turbulências são observadas. Esse comportamento de turbulência pode ser vislumbrado também em diversos fenômenos da natureza, como o formato de evolução das nuvens, da mancha solar, de manchas de óleo, das inundações e, particularmente, dos preços do mercado. Na terceira parte do livro, os autores listam diversos pontos que devem ser levados em consideração para o entendimento do mercado. Em particular, propõem várias heresias em finanças, isto é, afirmações contrárias às crenças seguidas pela teoria tradicional. Uma heresia está associada ao fato de que o tempo nos mercados financeiros pode ser flexível. Para a teoria convencional, o tempo é o mesmo para todos os investidores, e pode ser medido por um relógio. Porém, de modo contrário ao senso comum, o tempo é diferente para cada investidor. A escala de tempo e, portanto, o tipo de risco podem ser diferentes para indivíduos que realizam um day trade ou para indivíduos que realizam investimentos de longo prazo. Por meio dos fractais, podem-se usar os mesmos fatores de risco para valorar diferentes horizontes de investimentos, simplesmente ajustando proporções ou segmentos de análise. (...) Mandelbrot afirma também ser prematura a expectativa de ganhos utilizando as finanças fractais. Porém, sugere que a análise por meio de fractais pode lançar luz a importantes aspectos em finanças, principalmente com relação à análise de investimentos, à construção de portfólios, à precificação de opções e à administração de risco". KIMURA, Herbert. **O Mercado Financeiro sob a ótica dos fractais**. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rae/v45n4/v45n4a09.pdf. Acesso em 26/11/2015.

Desse modo, a indagação que buscará elucidar-se nesse artigo é se há, na complexidade do sistema do Direito Positivo, uma dimensão oculta, que, ao ser revelada, permite a verificação de objetos fractais, que, tomados de forma isolada, guardam propriedades do todo (sistema do Direito Positivo).

2. Uma pequena introdução à Geometria Fractal:

É importante salientar que o presente estudo pretende apresentar apenas alguns aspectos básicos da Geometria Fractal para a compreensão das relações aqui propostas, mas sem adentrar no formalismo da Matemática avançada que é exigida para a compreensão desse novo campo de estudo nas Ciências Exatas.

Assim, propõe-se esse estudo verter alguns conceitos complexos da Matemática em uma linguagem acessível aos estudiosos da Ciência do Direito.

Como afirmado anteriormente, observa-se que o grande mérito da Geometria Fractal foi o de conseguir traduzir a linguagem matemática de objetos que, aos olhos do espectador comum, são complexos, conseguindo-se, dessa forma, revelar a matemática oculta nessas formas.

A idéia-força por trás da fractalidade é noção da *auto-similaridade, auto-semelhança ou homotetia interna*, ou seja, é possível identificar-se no fractal que uma pequena parte dele reproduz características do todo[12].

No entanto, nem todo fractal é rigorosamente auto-similar (ou auto-semelhante). A partir dessa constatação é possível deduzir uma classificação de fractais de acordo com o grau de auto-similaridade. auto-semelhança ou *homotetia interna*.

Assim, temos: a auto-similaridade exata, que se caracteriza através de um fractal cuja parte é rigorosamente idêntica, seja qual for a sua escala e a auto-similaridade aproximada ou estatística, cuja parte não apresenta características rigorosamente idênticas ao todo.

Raquel Sofia Rebelo Nunes[13] explica que a auto-semelhança exata nos termos seguintes:

---

[12] Explicam Regis Alessandro Fuzzo, Veridiana Rezende e Talita Secorun dos Santos, em trabalho publicado no IV EPCT (Encontro de Produção Científica e Tecnológica), realizado entre os dias 20 e 23 de outubro de 2009 pelo NUPEM (Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar) da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) que a "auto-similaridade, também chamada por Mandelbrot de homotetia interna, consiste em se poderem obter réplicas menores da figura através de sua divisão (ou no caso dos fractais, de sua ampliação)". FUZZO, Regis Alessandro; REZENDE, Veridiana; SANTOS, Talita Secorun dos. **Fractais: algumas características e propriedades**. Anais do IV EPCT. Disponível em http://www.fecilcam.br/nupem/anais_iv_epct/PDF/ciencias_exatas/10_FUZZO_REZENDE_SANTOS.pdf. Acesso em 26/11/2015.

> "(...) *auto-semelhança exacta só existe em figuras geradas por processos matemáticos em que, o conjunto total é formado por pequenas réplicas perfeitas delas mesmas, ou seja, é formado através de um processo iterativo, como é o caso, por exemplo, do triângulo e do tapete de Sierpinski e da curva de Koch*".

Esse tipo de fractal guarda grau de determinação absoluta, uma vez que é gerado a partir de iterações sucessivas[14], que observam regras fixas e invariáveis de substituições igualmente sucessivas, como se vê no citado tapete de Sierpinski[15]:

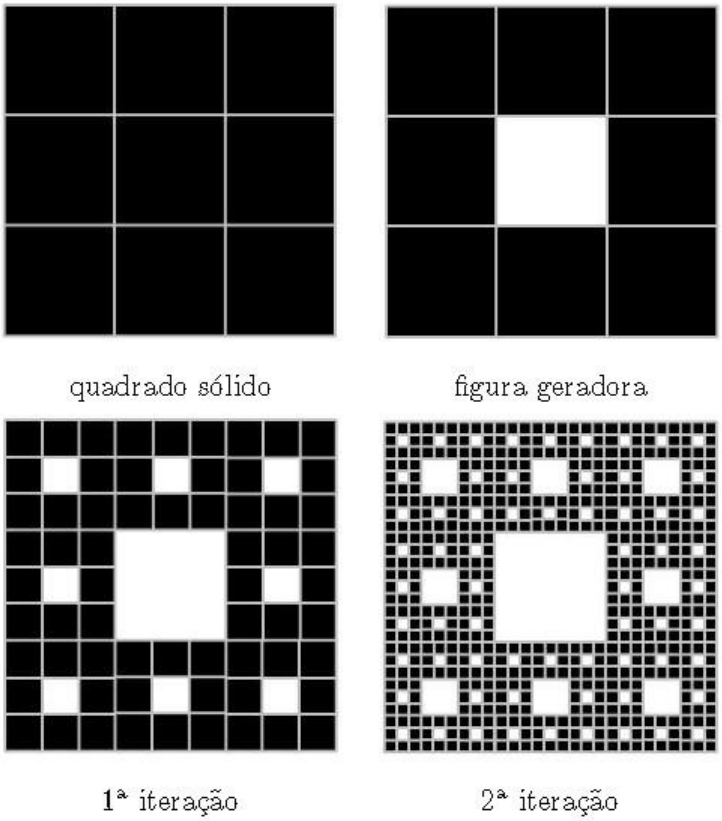


Figura 3.1: Sequência do processo iterativo de construção do Tapete de Sierpinski.

Fonte: NUNES, Raquel Sofia Rebelo. **Geometria Fractal e Aplicações**[16]

---

[13] NUNES, Raquel Sofia Rebelo. **Geometria Fractal e Aplicações.** 'Tese' submetida a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto para obtenção do grau de Mestre em Ensino da Matemática. Departamento de Matemática Pura da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Janeiro / 2006, 78 p, p. 29. Disponível em http://www.fc.up.pt/pessoas/jfalves/Teses/Raquel.pdf. Acesso em 15/11/2015. Nota: 'tese' foi indicada entre aspas porque assim é qualificada, no original.

[14] Outro aspecto importante na Geometria fractal é a noção da iteração, que consiste a obtenção de um fractal a partir de sucessivas divisões de formas simples da geometria euclidiana.

[15] NUNES, op. cit. p. 30.

[16] op. cit. p. 29.

Uma questão interessante é o processo recursivo que gera esse tipo de fractal pode ser aplicado indefinidamente e cada parte dele constitui uma cópia menor da "figura geradora".

Assim, levando em consideração que o número de iterações é infinito nunca será possível se obter uma imagem final nesse tipo de fractal. Na Matemática isso recebe o nome de *complexidade infinita*[17].

No entanto, nem toda a iteração gera um fractal. Raquel Sofia Rebelo Nunes observa que é possível fracionar um segmento de reta, retirando uma parte final e repetir-se essa operação sucessivamente sem que disso resulte um fractal[18].

Na auto-similiridade estatística, por sua vez, as "*partes destas figuras têm a mesma estrutura ou uma distribuição estatística idêntica mas não são réplicas exactas destas*"[19]. Esse tipo de fractalidade se aplica aos objetos da Natureza, os quais não constituem um fractal por auto-similaridade aproximada.

Os fractais naturais (ex. couve-flor, árvores, linhas costeiras, nuvens), também conhecidos como fractais aleatórios[20] não apresentam, em suas partes menores características rigorosamente idênticas ao todo.

Assim, por exemplo, conforme ensina Raquel Sofia Rebelo Nunes, uma árvore pode ser definida como tronco principal e ramos, os quais, se examinados isoladamente, também podem ser descritos como um tronco principal e ramos menores. No entanto, não é possível prosseguir com essas iterações indefinidamente e, portanto, para os fractais naturais é necessária a consciência desse tipo de limitação[21].

Como o próprio Mandelbrot afirmara, de início a geometria fractal não despertou grande interesse pela comunidade científica, que não enxergou nessa geometria nenhuma utilidade prática.

Todavia, atualmente, os fractais apresentam elevado grau de utilização na produção de jogos, animações e imagens geradas artificialmente por computador (sendo famoso o uso dos fractais para a geração dos cenários artificiais em alguns filmes da série Star Wars[22]);

---

[17] NUNES, op. Cit. p. 31.

[18] NUNES, op. cit. p. 31.

[19] NUNES, op. cit. p. 31.

[20] Cfe. FUZZO, Regis Alessandro; REZENDE, Veridiana; SANTOS, Talita Secorun dos. op. cit. s/p.

[21] NUNES, op. cit. p. 33.

[22] Conforme o próprio Mandelbrot explica, na palestra que proferiu no TED Talks, op. cit. s/p.

experimentos físicos e químicos; geração de modelos de crescimento geográfico e análise de fenômenos geológicos.

Na Biologia os fractais são utilizados para a compreensão da superfície irregular das proteínas nas iterações moleculares, ao passo que na Medicina os fractais têm sido utilizados no estudo das doenças cardíacas (e para o desenvolvimento de desfibriladores mais eficientes), bem como trouxe significativas contribuições para o estudo do câncer[23].

No campo da informática os fractais têm sido empregados na criptografia, codificação e decodificação de áudio e vídeos, sendo que uma das aplicações mais virtuosas – e talvez menos conhecidas pelo grande público consumidor - a descoberta das antenas fractais, que solucionou um grande problema dos diferentes sinais de telefonia móvel.

No próprio campo da Matemática, a beleza estética dos fractais têm sido utilizados como um atrativo para o ensino dessa Ciência[24].

Na Economia o uso dos fractais foi estudado pelo próprio Mandelbrot, conforme mencionado no preâmbulo desse artigo.

No Direito, contudo, não há muitos trabalhos publicados associando o estudo de fractais, sendo que essa pesquisa localizou poucos artigos em portais da Internet[25] e apenas um livro intitulado "Propriedade e Domínio da Teoria da Autonomia. Titularidades e Direitos Reais nos Fractais do Direito Civil-Constitucional", de autoria dos Professores Ricardo Aronne e Simone Tassinari Cardoso[26].

Mas é certo que há possíveis aplicações práticas da fractalidade para a Administração Tributária, tais como, por exemplo, a análise de perfis e níveis de consumo através da

---

[23] Cfe. ASSIS. Thiago Albuquerque; MIRANDA. José Garcia Viva; MOTA. Fernando de Brito; ANDRADE. Roberto Fernandes Silva; CASTILHO. Caio Mário Castro de. **Geometria fractal: propriedades e características de fractais ideais**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 2, 2304 (2008).

[24] Vide o trabalho intitulado "Fractais, a Planilha e o Triângulo Aritmético", apresentado pelos Dr. Lori Viali (PUCRS e UFRGS) e pela Me. Mercedes Matte da Silva no IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática realizado entre 16 e 18 de outubro de 2013 no Campus Canoas da Universidade Luterana do Brasil. Disponível em http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/planilhas/CIEM_07.pdf. Acesso em 23/11/2015.

[25] Vide: SPADOTTO, Anselmo José. **Fundamentos para elaboração de estruturas fractais no sistema jurídico.** Disponível em http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=2346. Acesso em 26/11/2015. SORIEDEM, Oiram. T**ridimensionalidade do Direito sob a Óptica Fractal.** Disponível em http://www.recantodasletras.com.br/textosjuridicos/2193838. Acesso em 26/11/2015.

[26] ARONNE, Ricardo. CARDOSO, Simone Tassinari. **Propriedade e Domínio da Teoria da Autonomia. Titularidades e Direitos Reais nos Fractais do Direito Civil-Constitucional.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2014, 216 p.

fractabilidade para fins de comparação estatística com níveis de arrecadação de tributos sobre o consumo (assunto esse que será objeto de outro artigo).

Também é possível associar a fractalidade com o controle de constitucionalidade, que, a rigor, pode se definir como um *controle de fractalidade*, conforme ver-se-á adiante.

Desse modo, a abordagem aqui eleita, salvo melhor juízo, é, ainda original, porquanto busca não propor, mas verificar se há, de fato, fractalidade no sistema do Direito Positivo.

3. O que pode ser considerado "todo" no Direito? O Direito como sistema.

Para se empreender uma associação do Direito com a Geometria Fractal necessário se faz estabelecer o que pode ser considerado "todo" para efeitos da verificação da fractalidade no Direito.

A questão não é ociosa, já que há grande discussão doutrinária acerca das fontes do Direito[27] e, isso, por consequência, impacta a própria definição do que pode ser considerado Direito.

---

[27] Em uma visão tradicional e bastante antiga, proposta por Clóvis Bevilácqua, resumia como *fonte imediata* do Direito a lei e fontes subsidiárias o costume, o Direito Romano e o Direito das nações modernas. BEVILÁQUA, Clóvis. **Teoria Geral do Direito Civil.** 2. ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1929, p. 26, 40 e 41. Washington de Barros Monteiro, por sua vez, divide as fontes em diretas ou imediatas e indiretas ou mediatas: "*Fontes diretas ou imediatas são aquelas que, por si só, pela sua própria força, são suficientes para gerar a regra jurídica. São a lei e o costume. Fontes indiretas ou mediatas são as que não têm tal virtude, porém encaminham os espíritos, mais cedo ou mais tarde, à elaboração da norma. São a doutrina e a jurisprudência*.". MONTEIRO, Washington de Barros. **Curso de Direito Civil.** Vol. I. 33. ed. São Paulo: Saraiva, 1995, p. 12. Caio Mário da Silva Pereira, por sua vez, divide as fontes do Direito em fonte principal *(lei) e* e *acessórias (*a analogia, os costumes e os princípios gerais do Direito). PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Instituições de Direito Civil.** Vol. I. Rio de Janeiro: Forense, 2001, p. 35/36. Cristiano Chaves de Farias e Nelson Rosenvald, por sua vez, indicam "*como fontes formais do Direito a lei, a analogia, os costumes e os princípios gerais de direito"* e as "*as fontes não formais do direito, que são a doutrina e a jurisprudência".* FARIAS, Cristiano Chaves de *et* ROSENVALD, Nelson. **Direito Civil: Teoria Geral. 8**. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009, p. 73. Em estudo sobre as fontes do Direito sob a perspectiva filosófica, sociológica e jurídica, André Franco Montoro explica que na perspectiva jurídica, as fontes do Direito classificam-se em fontes formais (legislação, costume jurídico, jurisprudência e doutrina) e as fontes materiais, a realidade social e os valores que o Direito procura realizar. No sentido filosófico, fonte de Direito é a natureza humana. No sentido histórico ou sociológico, é fonte do Direito a consciência comum do povo. MONTORO, André Franco. **O problema das fontes do Direito: fontes formais e materiais: perspectiva filosófica, sociológica e jurídica.** Revista de informação legislativa, v. 8, n. 32, p. 7-12, out./dez. 1971, p. 9/10. Nos estudos de Teoria Geral do Estado a questão também é suscitada, dividindo-se as correntes monistas (que conferem apenas ao 'direito estatal' a condição de Direito, confundindo-se a figura do Estado com o próprio Direito, tendo por maior representante Hans Kelsen. Vide: KELSEN, Hans. **Teoria Geral do Direito e do Estado**, Martins Fontes, 1990, trad. Luís Carlos Borges, p. 352/376) e a teoria pluralista (de diversas vertentes, mas que basicamente apregoa que não é o Estado a única fonte do Direito, mas sim a fonte do Direito Positivo, que convive ao lado de outras fontes. Sobre o assunto, vide: COSTA, Ana Paul Motta; CARDOSO, Simone Tassinari. **Pluralismo Jurídico e o Pluralismo de fontes como instrumentos de**

Esse trabalho não tem a pretensão de dirimir essa controvérsia e, por corte metodológico, pretende observar definir o que é Direito Positivo e nesse espaço observar as possíveis associações com a fractalidade.

Direito Positivo (no caso, o brasileiro), portanto, aqui é considerado como um conjunto específico de normas emanadas pelo Poder Legislativo que, em respeito ao comando do art. 5º, II da CRFB, estão licenciadas a criar direitos e obrigações[28].

Também se insere nessa definição as normas emanadas com base no poder normativo (também denominado regulamentar) conferido ao Poder Executivo (e também, de forma bastante restrita, ao Poder Judiciário, quando do exercício da função administrativa – *v.g. admissão de pessoal por concurso público)*[29].

Norma jurídica, por sua vez, constitui palavra de múltiplas acepções. Tércio Sampaio Ferraz Júnior registra, assentado nos estudos de Lautmann, que apenas no campo sociológico se apuraram oitenta e duas diferentes definições de norma jurídica[30].

Outrossim, por evidentes razões, nesse trabalho não é possível promover a associação da fractalidade com o Direito Positivo se não for efetuada a escolha de um conceito de norma jurídica.

Deste modo, esclarece-se que a expressão "norma jurídica" aqui é compreendida na definição proposta por Paulo de Barros Carvalho:

> *"(...) significações construídas a partir dos textos positivados e estruturadas consoante a forma lógica dos juízos condicionais, compostos pela associação de duas ou mais proposições prescritivas"*[31].

---

efetividade social. Disponível em http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=f827b5406c7aa5b4. Acesso em 26/11/2015).

[28] Não objetiva esse estudo detalhar a debatida oposição do Direito Positivo e Direito Natural. Basta acentuar o fato de que a idéia de Direito Positivo assenta-se nos postulados do Positivismo de Augusto Comte. Seguindo essa linha, Paulo Dourado de Gusmão define o Direito Positivo nos termos seguintes: "*Direito positivo tem dimensão temporal, pois é o direito promulgado (legislação) ou declarado (precedente judicial, direito anglo- americano), tendo vigência a partir de determinado momento histórico, perdendo-a quando revogado em determinada época. Reflete valores, necessidades e ideais históricos. É o direito que tem ou teve vigência. Tem também dimensão especial ou territorial, pois vige e tem eficácia em determinado território ou espaço geográfico em que impera a autoridade que o prescreve ou o reconhece, apesar de haver a possibilidade de ter eficácia extraterritorial. Por exemplo, nosso Código Civil, válido em todo o território nacional*". GUSMÃO, Paulo Dourado de. **Introdução ao estudo do direito.** Rio de Janeiro: Forense, 2006, p.54. Paulo de Barros Carvalho, por sua vez, assenta: que o Direito Positivo consiste em "*(...) uma camada lingüística, vazada em termos prescritivos, com um vetor dirigido ao comportamento social, nas relações de intersubjetividade"*. CARVALHO, Paulo de Barros. **Curso de Direito Tributário**. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 99.

[29] Esse poder normativo secundário e subordinado exercido pelo Poder Executivo e pelo Poder Judiciário sofre as limitações impostas pela Constituição, notadamente pela tripartição funcional do poder e pelo princípio da legalidade.

[30] FERRAZ JUNIOR, Tércio Sampaio. **Teoria da Norma Jurídica.** 3ª ed. Rio de Janeiro, Forense, 1999, p. 36.

Outrossim, estabelecidas as definições que são utilizadas por esse trabalho, cumpre observar que esse artigo acata a idéia de que o Direito Positivo forma um sistema.

A compreensão do Direito como sistema é antiga e, apesar de não se tratar de assunto que guarde unanimidade na doutrina, não necessita de grandes considerações.

José Roberto Vieira, no artigo "A Noção de Sistema no Direito" explora de forma exemplar esse tema, assentando as diferenças entre o Direito Positivo e a Ciência do Direito[32], na esteira e sob a evidente influência das lições de Paulo de Barros Carvalho[33].

Tomando de empréstimo as lições de José Roberto Vieira é possível distinguir "*três noções possíveis de sistema. A primeira (repertório e estrutura), insuficiente. A segunda (repertório, estrutura e unidade), bastante para explicá-lo no nível do Direito Positivo. A terceira (repertório, estrutura, unidade e coerência), apta a significá-lo na esfera da Ciência do Direito*[34]".

O presente artigo adota a segunda noção cogitada por Vieira e toma o Direito Positivo como repertório, estrutura e unidade[35].

Trata-se de mais um corte metodológico necessário, porquanto a própria definição do que seja Ciência do Direito (e, portanto, sistema da Ciência do Direito) abre espaço para discussões que impediriam estabelecer as relações propostas no presente estudo[36].

Desse modo, tomando o Direito Positivo como um sistema formado por elementos menores (normas jurídicas) resta verificar se há – ou não – fractalidade nesse sistema, que, aqui, portanto, define-se como "todo".

---

[31] CARVALHO, Paulo de Barros. **Fundamentos Jurídicos da Incidência**. 6ª edição, São Paulo: Saraiva, 2008, p. 24.

[32] VIERA, José Roberto. **A noção de sistema no Direito.** Publicada na Revista da Faculdade de Direito da UFPR Vol. 33 - 2000, p. 53.

[33] Vide: CARVALHO, Paulo de Barros. **Curso de Direito Tributário**. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 2009, p. 2. Também, VILANOVA, Lourival. **Estruturas Lógicas e o Sistema do Direito Positivo**. 4. ed. São Paulo: Noeses, 2010, p. 265.

[34] op. cit. p. 53.

[35] De acordo com Tércio Sampaio Ferraz Jr., repertório consiste em um conjunto de elementos que integram o sistema, ao passo que estrutura é um conjunto de regras que informa o relacionamento entre tais elementos. op. cit., p. 165.

[36] Sobre uma nova visão da Ciência do Direito Tributário, vide FOLLONI, André. **Ciência do Direito Tributário no Brasil. Crítica e perspectivas a partir de José Souto Maior Borges**. São Paulo: Saraiva, 2013.

4. A norma jurídica compreendida como um elemento do sistema jurídico e sua fractalidade:

O Direito Positivo organiza-se como um sistema, tendo por componentes um extenso rol de elementos, que, na acepção adotada no tópico antecedente, denominam-se 'normas jurídicas'.

Essas normas jurídicas encontram-se veiculadas através de: (i) Constituição; (ii) Emendas à Constituição; (iii) Tratados Internacionais sobre Direitos Humanos internalizados mediante o critério da dupla internalização; (iv) leis complementares, leis ordinárias, leis delegadas, medidas provisórias; (v) decretos e resoluções; (vi) atos administrativos normativos (lastreados em um poder normativo secundário, outorgado à Administração Pública e subordinado ao poder normativo primário, exercido pelas Casas Legislativas)[37].

As normas jurídicas que são extraídas de tais veículos introdutores de normas jurídicas no sistema do Direito Positivo (que são geradas pelo poder normativo exercido pelo Estado (seja em caráter primário – ao Poder Legislativo; seja em caráter secundário, exercida pelos poderes Judiciário e Executivo, mediante a emissão de atos administrativos normativos) possuem alguns caracteres comuns, que, ao serem comparados com os caracteres do todo (no caso, o sistema do Direito Positivo) permitem a verificação da, fractalidade no Direito Positivo.

Desse modo, a primeira indagação que deve ser respondida é: quais são as propriedades do Direito Positivo como um todo? Quais são os atributos apresentados pelo sistema do Direito Positivo, aqui compreendido como o complexo normativo formado pelas espécies legislativas acima cogitadas?

A primeira diz respeito ao aspecto subjetivo. O Direito Positivo emana do Estado (note-se que a discussão aqui não indaga quais são as fontes do Direito ou se é o Estado a única fonte do Direito, mas sim afirma que o Direito Positivo emana do Estado, o que está em consonância, de um modo geral, com todas as teorias que estudam as fontes do Direito).

---

[37] O presente estudo adota a expressão de "veículo introdutor de normas" apregoada por Paulo de Barros Carvalho, cuja definição pode ser sintetizada na seguinte passagem: "*Seguindo o degrau das estruturas normativas, perceberemos que tanto a norma geral e abstrata quanto a norma individual e concreta pressupõem um ato ponente de norma, juridicizado pela competência jurídica de inserir norma no sistema que lhe prescreve o direito positivo. Torna-se preciso, como pede a teoria das fontes do direito, que um veículo introdutor (ato jurídico-administrativo do lançamento, por exemplo) faça a inserção da regra no sistema. Significa dizer: unidade normativa alguma entra no ordenamento sem outra que a conduza* (...)".CARVALHO, Paulo de Barros. **Direito Tributário: Linguagem e Método.** 2. ed. São Paulo: Noeses, 2008, p. 143.

O segundo ponto refere-se que alguns atributos do Direito Positivo, tais como a imperatividade[38], a coercitividade[39], bem como a própria forma como o Direito Positivo se estrutura hierarquicamente, também se apresentam, a rigor, nas unidades menores do sistema (normas jurídicas).

Em relação a esses aspectos, a fractalidade do sistema jurídico apresenta uma auto-similaridade exata.

A confirmação de que as normas jurídicas, nos seus aspectos de imperatividade e coercitividade guardam propriedades do todo, no entanto, tem que apresentar alguma utilidade prática para o discurso científico, que, no caso, é a possibilidade de se estabelecer critérios seletivos seguros para se negar a condição de norma jurídica qualquer manifestação estatal revestida formalmente de veículo introdutor de normas jurídicas não observe esses atributos.

---

[38] Sobre a imperatividade do Direito, vide: MIGLIORINI, Cloter. **O Direito como Imperativo.** http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/viewFile/8943/7860. Acesso em 26/11/2015. Nesse artigo o autor pontua *obrigatoriedade do Direito, trazendo a posição de Radbruch (Teoria da Obrigatoriedade do Direito),* bem como as posições de Del Vecchio e Miguel Reali. André Franco Montoro registra que alguns autores modernos negam à norma jurídica o caráter de regra imperativa de conduta e descreve a passagem de Machado Neto, sobre esse assunto: "*Desde 1872, Binding observara que não se podem entender normas penais como imperativos, pois não é possível dizer-se que os delinquentes violam as normas penais. Com efeito, os códigos penais não fazem mais do que descrever uma certa conduta como delituosa e imputar uma sanção a tal conduta. Lá não se encontram supostos imperativos (´não matar´; ´não roubar´), para que possam ser desobedecidos. Esses imperativos seriam algo prévio a lei penal.".* Montoro, no entanto, não acata tal entendimento, qualificando-o como assentado em "mero jogo verbal". MONTORO, André Franco. **Introdução à Ciência do Direito**. 27ª edição revista e atualizada. São Paulo: RT, 2008, p. 356. Por oportuno, deve se esclarecer que a imperatividade do Direito Positivo é no sentido de sua observância obrigatória, não se adentrando em detalhamento em relação à classificação das normas imperativas e dispositivas.

[39] Sobre esse caractere, diz Vicente Rao: "*Por dois modos principais a coerção se manifesta: por modo potencial, como simples possibilidade de invocação da força ou da aplicação das comunicações, e, ainda, por modo atual, pela intervenção material da força. Pressupondo essas distinções, o seguinte quadro revela os principais modos pelos quais a coerção se manifesta: I - Por modo potencial: como poder de coerção, ou possibilidade de se invocar o uso da força: a) para amparar o direito ameaçado; b) para restaurar o direito violado; c) reparar ou punir as conseqüências da violação. II - Por modo atual: mediante o emprego da força para os mesmos fins acima, inclusive para assegurar o cumprimento das penas ou das reparações em caso de violação consumada. As medidas efetivas de coerção se manifestam também por dois modos de praticar, isto é, por ação indireta e por ação direta. Por ação indireta: pelos seguintes atos, entre outros: a) polícia preventiva de defesa da ordem pública e da segurança individual; b) polícia administrativa (licença, fiscalização etc.); c) medidas judiciais preventivas, desacompanhadas de atos materiais de coerção, como o protesto, a interpelação judicial, a caução, direito de retenção e outras; d) a cominação das penas civis de nulidade ou a anulação dos atos ou negócios jurídicos, ou de responsabilidade por perdas e danos, conseqüências estas que, consideramos em si, se caracterizam como sanções, mas não excluem, em caso de não serem cumpridas, a intervenção da força coercitiva. Por ação direta: a) sobre as pessoas, como as medidas de segurança, a detenção, a prisão, a apreensão de menores, a incorporação às forças armadas etc.; b) sobre os bens, como a apreensão dos instrumentos do crime, dos objetos roubados ou furtados, o seqüestro, o arresto, o depósito 'i judicial, as desapropriações por necessidade ou utilidade pública, as requisições militares, o cumprimento forçado das obrigações de dar ou restituir, a retomada de bens para restaurar a posse ou a retomada dos bens reivindicados, a penhora e a venda forçada; c) a execução da medidas administrativas, que podem recair sobre pessoas ou coisas*". RAO, Vicente. **O Direito e a Vida dos Direitos.** São Paulo: Max Limonad, 1952, 2v, p. 124/125.

Outro aspecto interessante diz respeito as iterações entre as partes do sistema. No caso, uma iteração importante diz respeito à observância da hierarquia. A hierarquia das normas é postulado que decorre da supremacia constitucional e, nesse aspecto, toda norma infraconstitucional deve observância à Constituição[40].

Nesse ponto, o controle de constitucionalidade das normas não deixa de ser um *controle de fractalidade,* na medida em que normas inconstitucionais, por não guardarem a propriedade do todo (hierarquia), não podem, a rigor, permanecer dentro do sistema jurídico.

Identifica-se, no caso de normas inconstitucionais, um tipo de *auto-similiridade estatística.* A norma inconstitucional guarda as propriedades de imperatividade e coercitividade próprias do todo, mas não a hierarquia. Nesse caso, a norma inconstitucional pertencerá ao sistema até que seja expulsa do sistema, através dos mecanismos de revogação e declaração de inconstitucionalidade com efeitos *erga omnes*.

5. Conclusões:

O presente artigo buscou explorar uma visão original e diferente do sistema jurídico, a partir da aplicação das noções de auto-similaridade exata e aproximada, próprias dos objetos fractais.

Observa-se a fractalidade no sistema do Direito Positivo (todo), na medida em que as normas (elementos menores do todo) apresentam as propriedades de imperatividade e coercibilidade e hierarquia, com isso revelando uma auto-similaridade (que pode ser exata ou estatística).

Essa constatação permitiu revelar as normas inconstitucionais (que apresentam uma auto-similaridade estatística), ao serem controladas pelos mecanismos de controle de constitucionalidade existentes no sistema jurídico, não deixam de sofrer um *controle de fractalidade.*

---

[40] Celso Antonio Bandeira de Mello define a supremacia constitucional nos termos seguintes: "*(...)18. Além disto a Constituição não é um mero feixe de leis, igual a qualquer outro corpo de normas. A Constituição, sabidamente, é um corpo de normas qualificado pela posição altaneira, suprema, que ocupa no conjunto normativo. É a Lei das Leis. É a Lei Máxima, à qual todas as demais se subordinam e na qual todas se fundam. É a lei de mais alta hierarquia. É a lei fundante. É a fonte de todo o Direito. É a matriz última da validade de qualquer ato jurídico. À Constituição todos devem obediência: o Legislativo, o Judiciário e o Executivo, por todos os seus órgãos e agentes, sejam de que escalão forem, bem como todos os membros da sociedade. Ninguém, no território nacional, escapa ao seu império. Segue-se que sujeito algum, ocupe a posição que ocupar, pode praticar ato - geral ou individual, abstrato ou concreto - em descompasso com a Constituição, sem que tal ato seja nulo e da mais grave nulidade, por implicar ofensa ao regramento de escalão máximo. (...)"*. MELLO, Celso Antonio Bandeira de Mello. **Eficácia das Normas Constitucionais sobre Justiça Social.** Interesse Público, Porto Alegre, n. 39, 2007. 1 CD-ROM,.p. 137.

Por derradeiro, o presente estudo consiste um esforço para apresentar os primeiros delineamentos para exploração da fractalidade no sistema do Direito Positivo, sendo que, espera-se, sejam despertadas outras possíveis associações e aplicações de caráter prático da Geometria Fractal na Ciência do Direito.

6. Referências bibliográficas:

ASSIS. Thiago Albuquerque; MIRANDA. José Garcia Viva; MOTA. Fernando de Brito; ANDRADE. Roberto Fernandes Silva; CASTILHO. Caio Mário Castro de. **Geometria fractal: propriedades e características de fractais ideais**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 2, 2304 (2008).

ARONNE, Ricardo. CARDOSO, Simone Tassinari. **Propriedade e Domínio da Teoria da Autonomia. Titularidades e Direitos Reais nos Fractais do Direito Civil-Constitucional.** Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2014, 216 p.

BEVILÁQUA, Clóvis. **Teoria Geral do Direito Civil.** 2. ed. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1929.

CARVALHO, Paulo de Barros. **Curso de Direito Tributário**. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 2009

_____. **Fundamentos Jurídicos da Incidência**. 6ª edição, São Paulo: Saraiva, 2008.

CRUZ, Graciele Pereira da. **Fractais: padrões complexos de incrível beleza.** Disponível em: http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/hispecielemaonline/sumario/17/30032011214317.pdf. Acesso em 26/11/2015.

COSTA, Ana Paul Motta; CARDOSO, Simone Tassinari. **Pluralismo Jurídico e o Pluralismo de fontes como instrumentos de efetividade social.** Disponível em http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=f827b5406c7aa5b4. Acesso em 26/11/2015

FARIAS, Cristiano Chaves de *et* ROSENVALD, Nelson. **Direito Civil: Teoria Geral. 8**. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2009

FERRAZ JUNIOR, Tércio Sampaio. **Teoria da Norma Jurídica.** 3ª ed. Rio de Janeiro, Forense, 1999.

FOLLONI, André. **Ciência do Direito Tributário no Brasil. Crítica e perspectivas a partir de José Souto Maior Borges**. São Paulo: Saraiva, 2013.

FUZZO, Regis Alessandro; REZENDE, Veridiana; SANTOS, Talita Secorun dos. **Fractais: algumas características e propriedades**. Anais do IV EPCT. Disponível em http://www.fecilcam.br/nupem/anais_iv_epct/PDF/ciencias_exatas/10_FUZZO_REZENDE_SANTOS.pdf. Acesso em 26/11/2015.

GANDOUR, Fábio; MANTRIPRAGADA, Kiran. **O homem que enxergou a forma das coisas.** IBM - Technology Leadership Council – Brazil, 2010. Disponível em: https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/tlcbr/entry/o_homem_que_enxergou_a_forma_das_coisas?lang=en. Acesso em: 26/11/2015.

GUSMÃO, Paulo Dourado de. **Introdução ao estudo do direito.** Rio de Janeiro: Forense, 2006.

KELSEN, Hans. **Teoria Geral do Direito e do Estado**, Martins Fontes, 1990, trad. Luís Carlos Borges.

KIMURA, Herbert. **O Mercado Financeiro sob a ótica dos fractais**. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/rae/v45n4/v45n4a09.pdf. Acesso em 26/11/2015.

MALDELBROT, Benoit. **The Fractal Geometry of Roughness**. Palestra disponível em https://www.youtube.com/watch?v=hejsOlqiT90. Acesso em 04.11.2015.

_____. **A Multifractal Walk Down Wall Street**. Disponível em http://blogs.scientificamerican.com/news-blog/mathematicians-predicted-stock-mark-2008-09-16. Acesso em 04.11.2015.

MIGLIORINI, Cloter. **O Direito como Imperativo.** http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/viewFile/8943/7860. Acesso em 26/11/2015.

MELLO, Celso Antonio Bandeira de Mello. **Eficácia das Normas Constitucionais sobre Justiça Social.** Interesse Público, Porto Alegre, n. 39, 2007.

MONTEIRO, Washington de Barros. **Curso de Direito Civil.** Vol. I. 33. ed. São Paulo: Saraiva, 1995

MONTORO, André Franco. **O problema das fontes do Direito: fontes formais e materiais: perspectiva filosófica, sociológica e jurídica.** Revista de informação legislativa, v. 8, n. 32, p. 7-12, out./dez. 1971.

_____. **Introdução à Ciência do Direito**. 27ª edição revista e atualizada. São Paulo: RT, 2008

NUNES, Raquel Sofia Rebelo. **Geometria Fractal e Aplicações.** 'Tese' submetida a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto para obtenção do grau de Mestre em Ensino da Matemática. Departamento de Matemática Pura da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Janeiro / 2006, 78 p, p. 29. Disponível em http://www.fc.up.pt/pessoas/jfalves/Teses/Raquel.pdf. Acesso em 15/11/2015[41].

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Instituições de Direito Civil.** Vol. I. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

RAO, Vicente. **O Direito e a Vida dos Direitos.** São Paulo: Max Limonad, 1952, 2v

SORIEDEM, Oiram. **T**ridimensionalidade do Direito sob a Óptica Fractal. Disponível em http://www.recantodasletras.com.br/textosjuridicos/2193838. Acesso em 26/11/2015.

SPADOTTO, Anselmo José. Fundamentos para elaboração de estruturas fractais no sistema jurídico. Disponível em http://www.boletimjuridico.com.br/doutrina/texto.asp?id=2346. Acesso em 26/11/2015.

[41] Nota: 'tese' foi indicada entre aspas porque assim é qualificada, no original.

VIALI, Lori; SILVA, Mercedes Matte da. **Fractais, a Planilha e o Triângulo Aritmético.** Trabalho apresentado no IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática realizado entre 16 e 18 de outubro de 2013 no Campus Canoas da Universidade Luterana do Brasil . Disponível em http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/planilhas/CIEM_07.pdf. Acesso em 23/11/2015.

VILANOVA, Lourival. **Estruturas Lógicas e o Sistema do Direito Positivo**. 4. ed. São Paulo: Noeses, 2010.

VIERA, José Roberto. **A noção de sistema no Direito.** Publicada na Revista da Faculdade de Direito da UFPR Vol. 33 - 2000