

O que significa paraconsistente, indecível, aleatório, computável e incompleto?- Uma revisão da 'Godel's Way: exploits into an undecidable world' (Maneira de Godel: façanhas em um mundo indecível) por Gregory Chaitin, Francisco A Doria, Newton C.A. da costa 160P (2012) (revisão revisada 2019)

Michael Starks

Abstrata

Em "Godel's Way", três cientistas eminentes discutem questões como a undecidability, incompletude, aleatoriedade, computabilidade e paraconsistência. Eu abordo estas questões do ponto de vista Wittgensteiniano que existem duas questões básicas que têm soluções completamente diferentes. Há as questões científicas ou empíricas, que são fatos sobre o mundo que precisam ser investigados observacionalmente e questões filosóficas sobre como a linguagem pode ser usada inteligivelmente (que incluem certas questões em matemática e lógica), que precisam ser decididos por olhar uma como nós realmente usamos palavras em contextos específicos. Quando nós começamos claros sobre que jogo da língua nós estamos jogando, estes tópicos são vistos para serem perguntas científicas e matemáticas ordinárias como qualquer outro. As idéias de Wittgenstein raramente foram igualadas e nunca ultrapassaram e são tão pertinentes hoje como eram 80 anos atrás, quando ele ditou os livros azul e marrom. Apesar de suas falhas-realmente uma série de notas em vez de um livro acabado-esta é uma fonte única do trabalho destes três estudiosos famosos que têm trabalhado nas bordas sangrantes da física, matemática e filosofia por mais de meio século. Da costa e Doria são citados por Wolpert (veja abaixo ou meus artigos sobre Wolpert e minha revisão de Yanofsky 's "os limites exteriores da razão") desde que escreveu sobre a computação universal, e entre suas muitas realizações, da costa é um pioneiro em a paraconsistência.

Aqueles que desejam um quadro até à data detalhado para o comportamento humano da opinião moderna dos dois sistemas consultar meu livros Falando Macacos 3ª Ed (2019), A Estrutura Lógica da Filosofia, Psicologia, Mente e Linguagem em Ludwig Wittgenstein e John Searle 2ª Ed (2019), Suicídio Pela Democracia, 4ª Ed (2019), Entendendo as Conexões entre Ciência, Filosofia, Psicologia, Religião, Política e Economia Artigos e Análises 2006-2019 (2019), Ilusões Utópicas Suicidas no 21º século 5ª Ed (2019), A Estrutura Lógica do Comportamento Humano (2019), e A Estrutura Lógica da Consciência (2019) y outras.

Apesar de suas falhas-realmente uma série de notas em vez de um livro acabado-esta é uma fonte única do trabalho destes três estudiosos famosos que têm trabalhado nas bordas sangrantes da física, matemática e filosofia por mais de meio século. Da costa e Doria são citados por Wolpert (veja abaixo ou meus artigos sobre Wolpert e minha revisão de Yanofsky 's "os limites exteriores da razão") desde que escreveu sobre a computação universal, e entre suas muitas realizações, da costa é um pioneiro na paraconsistência .

A prova de Chaitin da aleatoriedade algorítmica da matemática (da qual os resultados de Godel são um corolário) e o número Omega são alguns dos resultados matemáticos mais famosos nos últimos 50 anos e ele os documentou em muitos livros e artigos. Seus coautores do Brasil são menos conhecidos apesar de suas muitas contribuições importantes. Para todos os tópicos aqui, a melhor maneira de obter artigos gratuitos e livros sobre a vanguarda é visitar arXiv.org, vixra.org, academia.edu, CiteSeerx.ist.PSU.edu, philpapers.org, libgen.io ou b-ok.org, onde há milhões de preprints / artigos / livros em cada tópico (seja avisado que isso pode usar todo o seu tempo livre para o resto de sua vida!).

Como os leitores de meus outros artigos estão cientes, em minha opinião há duas edições básicas que funcionam durante toda a filosofia e a ciência que têm soluções completamente diferentes. Há os assuntos científicos ou empíricos, que são fatos sobre o mundo que precisam de ser investigados observacionalmente, e questões filosóficas a respeito de como a língua pode ser usada inteligível, que precisam de ser decididas olhando como nós usamos realmente determinadas palavras no contextos específicos e como estes são alargados a novos usos em novos contextos. Infelizmente, não há quase nenhuma consciência de que estas são duas tarefas diferentes e por isso este trabalho, como toda a escrita científica que tem um aspecto "filosófico", mistura os dois com resultados infelizes. E então há cientificismo, que aqui podemos tomar como tentativa de tratar todas as questões como científicas e reducionismos que tentam tratá-los como física e/ou matemática. Desde que eu tenho notado em meus comentários de livros de Wittgenstein (W), Searle e outros, como uma compreensão da linguagem usada no que Searle

chama a estrutura lógica da realidade (LSR) e eu chamo a psicologia descritiva do pensamento de ordem superior (DPHOT), juntamente com o estrutura processo duplo (os dois sistemas de pensamento) ajuda a esclarecer problemas filosóficos, não vou repetir as razões para essa visão aqui.

Uma vez que os teoremas de Godel são corolários do teorema de Chaitin mostrando aleatoriedade algorítmica (incompletude) em toda a matemática (que é apenas mais um dos nossos sistemas simbólicos que podem resultar em ações testáveis públicas - i.e., se significativo ele tem COS), parece inevitável que pensar (comportamento disposicional tendo COS) está cheio de afirmações e situações impossíveis, aleatórias ou incompletas. Uma vez que podemos ver cada um desses domínios como sistemas simbólicos evoluídos por acaso para fazer o nosso trabalho de psicologia, talvez deva ser considerado como surpreendente que eles não estão "completos". Para a matemática, Chaitin diz que esta 'aleatoriedade' (outro grupo de jogos de linguagem) mostra que existem teoremas ilimitados que são "verdadeiros", mas não prováveis-i. e., 'true' para nenhuma 'razão'. Um deve então poder dizer que há umas indicações ilimitadas que façam o sentido "gramatical" perfeito que não descrevem as situações reais atingíveis nesse domínio. Eu sugiro que estes enigmas vão embora se considerarem a vista de W. Ele escreveu muitas notas sobre a questão do teoremas de Godel, e toda a sua obra diz respeito à plasticidade, "incompletude" e extrema sensibilidade ao contexto da linguagem, matemática e lógica, e os recentes papéis de Rodych, Floyd e Berto são a melhor introdução que eu conheço para W's observações sobre os fundamentos da matemática e assim a filosofia.

Em relação a Godel e "incompletude", uma vez que a nossa psicologia como expressa em sistemas simbólicos como matemática e linguagem é "aleatório" ou "incompleto" e cheio de tarefas ou situações ("problemas") que têm sido comprovada impossível (ou seja, eles não têm solução-veja abaixo) ou cuja natureza não é clara, parece inevitável que tudo derivado dele usando o pensamento de ordem superior (sistema 2 ou S2) para estender nossa psicologia axiomática inata (System 1 ou S1) em interações sociais complexas, como jogos, economia, física e matemática, será "incompleto" também.

O primeiro destes no que é agora chamado de teoria de escolha social ou teoria da decisão (que são contínuos com o estudo da lógica e raciocínio e filosofia) foi o famoso Teorema de Kenneth Arrow 63 anos atrás, e tem havido muitos desde como o recente impossibilidade ou incompletude prova por Brandenburger e Kreisel (2006) na teoria de jogo de duas pessoas. Nestes casos, uma prova mostra que o que parece que uma escolha simples afirmou em inglês liso não tem nenhuma solução. Há também muitos famosos "paradoxos", como a bela adormecida (dissolvido por Rupert Read), o problema de Newcomb (dissolvido por Wolpert) e Doomsday, onde o que parece ser um problema muito simples ou não tem uma resposta clara, ou prova excepcionalmente difícil de encontrar. Existe uma montanha de literatura sobre os dois teoremas "incompletude" de Godel e o trabalho mais recente de Chaitin, mas acho que os escritos de W nos anos 30 e 40 são definitivos. Embora Shanker, Mancosu, Floyd, Marion, Rodych, Gefwert, Wright e outros tenham feito um trabalho perspicaz em explicar W, é apenas recentemente que a análise de W única penetrante dos jogos de linguagem que está sendo jogado em matemática e lógica foram esclarecidos por Floyd (por exemplo, 'o argumento diagonal de Wittgenstein-uma variação em cantor e Turing'), Berto (por exemplo, 'paradoxo de Godel e razões de Wittgenstein', e 'Wittgenstein na incompletude faz sentido de Paraconsistent', e Rodych (por exemplo, 'Wittgenstein e Godel: o Comentários recentemente publicados' e 'mal-entendido Gödel: novos argumentos sobre Wittgenstein e novas observações de Wittgenstein'). Berto é um dos melhores filósofos recentes, e aqueles com tempo pode querer consultar seus muitos outros artigos e livros, incluindo o volume que ele coeditado em paraconsistência. O trabalho de Rodych é indispensável, mas apenas dois de uma dúzia de papéis são gratuitos on-line (mas veja b-ok.org, libgen.io e também sua enciclopédia on-line de Stanford de artigos de filosofia).

Berto observa que W também negou a coerência da metamathematica- i. e., o uso por Godel de um metateorema para provar seu teorema, provavelmente representando a interpretação "notório" de W do teorema de Godel como um paradoxo, e se aceitarmos o argumento de W, acho que somos forçados a negar a inteligibilidade de metalinguagens, metateorias e meta qualquer outra coisa. Como pode ser que tais conceitos (palavras) como metamathematics, indecidibilidade e incompletude, aceitos por milhões (e até mesmo reivindicado por nada menos do que Penrose, Hawking, Dyson et al para revelar verdades fundamentais sobre a nossa mente ou o universo) são apenas mal-entendidos simples sobre como funciona a linguagem? Não é a prova neste pudim que, como tantas noções "reveladoras" filosóficas (por exemplo, mente e vontade como ilusões a la Dennett, Carruthers, o Churchland etc.), eles não têm qualquer impacto prático? Berto resume-se bem: "dentro deste quadro, não é possível que a mesma sentença... acaba por ser expressível, mas indecidível, em um sistema formal... e comprovadamente verdadeiro (sob a hipótese de consistência acima mencionada) em um sistema diferente (o meta-sistema). Se, como Wittgenstein mantido, a prova estabelece o próprio significado da sentença provada, então não é possível para a mesma sentença (isto é, para uma sentença com o mesmo significado) ser indecidível em um sistema formal, mas decidido em um sistema diferente (o meta-sistema)... Wittgenstein teve que rejeitar tanto a idéia de que um sistema formal pode ser sintaticamente incompleto, e a conseqüência platônica que nenhum sistema formal provando apenas verdades aritméticas pode provar todas as verdades aritméticas. Se as provas estabelecerem o significado de sentenças aritméticas, então não pode haver sistemas incompletos, assim como não pode haver significados incompletos." E ainda "aritmética inconsistente, ou seja, aritmética não clássica baseada em uma lógica paraconsistente, são hoje em dia uma realidade. O que é mais importante, as características teóricas de tais

teorias correspondem precisamente com algumas das intuições Wittgensteinian acima mencionadas... Sua inconsistência lhes permite também escapar do primeiro teorema de Godel, e do resultado da indecidibilidade da igreja: eles são, isto é, demonstravelmente completos e decidíveis. Por conseguinte, cumprem precisamente o pedido de Wittgenstein, segundo o qual não podem existir problemas matemáticos que possam ser formulados de forma significativa no seio do sistema, mas que as regras do sistema não podem decidir. Assim, a decidibilidade de aritmética paraconsistente harmoniza com uma opinião Wittgenstein mantida ao longo sua carreira filosófica. "

W também demonstrou o erro fatal em relação a matemática ou linguagem ou o nosso comportamento em geral como um sistema lógico coerente unitário ', em vez de como um heterogêneo de peças montadas pelos processos aleatórios de seleção natural. "Godel nos mostra uma inclinação no conceito de ' matemática ', que é indicado pelo fato de que a matemática é levada a ser um sistema" e podemos dizer (contra quase todos) que é tudo o que Godel e Chaitin show. W comentou muitas vezes que a "verdade" em matemática significa axiomas ou os teoremas derivados de axiomas, e ' falso ' significa que um cometeu um erro ao usar as definições (a partir do qual os resultados seguem necessariamente e algimicamente), e isso é totalmente diferente do empírico questões em que se aplica um teste (os resultados são imprevisíveis e discutíveis). W muitas vezes observou que para ser aceitável como a matemática no sentido usual, ele deve ser utilizável em outras provas e deve ter aplicações do mundo real, mas nem é o caso com a incompletude de Godel. Uma vez que não pode ser provado em um sistema consistente (aqui Peano aritmética, mas uma arena muito mais ampla para Chaitin), ele não pode ser usado em provas e, ao contrário de todo o ' resto ' da aritmética Peano, ele não pode ser usado no mundo real também. Como Rodych notas "... Wittgenstein sustenta que um cálculo formal é apenas um cálculo matemático (ou seja, um jogo de linguagem matemática) se ele tem uma aplicação extra sistêmica em um sistema de proposições contingentes (por exemplo, na contagem ordinária e medição ou na física)... " Outra maneira de dizer isso é que se precisa de um mandado para aplicar o nosso uso normal de palavras como ' prova ', ' proposição ', ' verdadeiro ', ' incompleto ', ' número ', e ' matemática ' para um resultado no emaranhado de jogos criados com ' números ' e ' mais ' e ' menos ' sinais etc, e com ' Incompletude ' este mandado está faltando. Rodych resume-se admiravelmente. "Na conta de Wittgenstein, não há tal coisa como um cálculo matemático incompleto porque" em matemática, tudo é algoritmo [e sintaxe] e nada é significado [semântica]... "

W tem muito o mesmo a dizer da diagonalização de cantor e teoria dos conjuntos. "A consideração do procedimento diagonal decorado você que o conceito do" número real "tem muito menos analogia com o conceito" número cardinal "do que nós, sendo enganados por determinadas analogias, somos inclinados acreditar" e faz muitos outros comentários penetrantes (veja Rodych e Floyd). É claro que as mesmas observações se aplicam a todas as formas de lógica e qualquer outro sistema simbólico.

Como Rodych, Berto e Priest (outro pioneiro na paraconsistência) observaram, W foi o primeiro (por várias décadas) a insistir na inevitável e utilidade da inconsistência (e discutiu esta questão com Turing durante suas aulas sobre os fundamentos da matemática). Vemos agora que os comentários depreciativos sobre as observações de W sobre a matemática feita por Godel, Kreisel, Dummett e muitos outros foram malconcebido. Como de costume, é uma péssima idéia apostar contra W. Alguns podem sentir que temos desviado do caminho aqui-depois de tudo em ' Godel ' s Way ' nós só queremos entender ' ciência ' e ' matemática ' (em citações porque parte do problema é sobre eles como "sistemas") e por que esses "paradoxos" e "inconsistências" surgem e como eliminá-los. Mas eu afirmo que é exatamente o que eu fiz, apontando para o trabalho de W. Nossos sistemas simbólicos (linguagem, matemática, lógica, computação) têm um uso claro nos estreitos confins da vida cotidiana, no que podemos chamar frouxamente o Reino mesoscópico--o espaço e o tempo de eventos normais que podemos observar sem ajuda e com certeza (o axiomático inata bedrock ou background (fundo) como W e mais tarde Searle chamá-lo). Mas deixamos a coerência para trás quando entramos nos reinos da física de partículas ou o cosmos, a relatividade, a matemática além da simples adição e subtração com números inteiros, e a linguagem usada fora do contexto imediato dos acontecimentos cotidianos. As palavras ou frases inteiras podem ser as mesmas, mas o significado é perdido (ou seja, para usar o termo preferencial de Searle, suas condições de satisfação (COS) são alteradas ou opacas). Parece-me que a melhor maneira de entender a filosofia pode ser para inseri-lo via Berto, Rodych e trabalho de Floyd em W, de modo a compreender as sutilezas da linguagem como é usado em matemática e depois disso "metafísico" questões de todos os tipos podem ser dissolvidos. Como observa Floyd "em certo sentido, Wittgenstein está literalizando o modelo de Turing, trazendo-o de volta para o cotidiano e tirando o aspecto antropomórfico do comando das metáforas de Turing".

W apontou como em matemática, estamos presos em mais LG (jogos de linguagem), onde não é claro o que "verdadeiro", "completo", "segue de", " provável", "número", "infinito", etc., significa (ou seja, quais são os seus cos ou os verdadeiros fabricantes neste contexto), e, portanto, o que significado para anexar a "incompletude" e também para a "aleatoriedade algorítmica" de Chaitin. Como W observou com frequência, fazer as "inconsistências" de matemática ou os resultados contra-intuitivos da metafísica causar problemas reais em matemática, física ou vida? Os casos aparentemente mais graves de afirmações contraditórias – por exemplo, na teoria dos conjuntos--há muito são conhecidos, mas a matemática continua de qualquer maneira. Do mesmo modo para o mentiroso incontável (auto-referencia) paradoxos na língua e no "incompletude" e "inconsistência" (grupos de LG complexo) da matemática também.

É uma luta constante para ter em mente que diferentes contextos significam diferentes LG (significados, COS) para "tempo", "espaço", "partícula", "objeto", "dentro", "fora", "Next", "simultânea", "ocorrer", "acontecer", "evento", "pergunta", "resposta", "infinito", "passado", "futuro", "problema", "lógica", "ontologia", "epistemologia", "solução", "paradoxo", "provar", "estranho", "normal", "experimento", "completo", "incontável", "decidível", "dimensão", "completo", "fórmula", "processo", "algoritmo", "axioma", "matemática", "número", "física", "causa", "lugar", "mesmo", "movendo-se", "limite", "razão", "ainda", "real", "suposição", "crença", "saber", "evento", "recursivo", "meta-", "autorreferenciais", "continuar", "partícula", "onda", "sentença" e até mesmo (em alguns contextos) "e", "ou", "também", "Adicionar", "dividir", "se... Então", "segue" etc.

Como observou W, a maior parte do que as pessoas (incluindo muitos filósofos e a maioria dos cientistas) têm a dizer quando a filosofia não é filosófica, mas a sua matéria-prima. Chaitin, Doria, e da costa juntam-se Yanofsky (Y), Hume, Quine, Dummett, Kripke, Dennett, Churchland, Carruthers, Wheeler etc. em repetir os erros dos gregos com o jargão filosófico elegante misturado com a ciência. Sugiro antídotos rápidos através de meus comentários e alguns Rupert Read, como seus livros 'A Wittgensteinian Way com paradoxos' e 'Wittgenstein entre as ciências', ou ir para academia.edu e obter seus artigos, especialmente 'truque de Conjuração de Kripke' e 'contra fatias de tempo' e, em seguida, tanto de Searle como viável, mas pelo menos o seu mais recente, como "filosofia em um novo século", "filosofia Searle e filosofia chinesa", "fazer o mundo social" e "pensar sobre o mundo real" (ou pelo menos os meus comentários) e sua recente volume na percepção. Há sobre 100 Youtubes de Searle, que confirmam sua reputação como o melhor filósofo em pessoa (em vivo) desde Wittgenstein.

Uma grande sobreposição que agora existe (e está se expandindo rapidamente) entre os teóricos do jogo, físicos, economistas, matemáticos, filósofos, teóricos da decisão e outros, todos os quais têm vindo a publicar para décadas estreitamente relacionadas provas de indecidibilidade, impossibilidade, incomputabilidade, e incompletude. Um dos mais bizarros é a prova recente de Armando Assis que na formulação relativa do estado da mecânica quântica pode-se configurar um jogo de soma zero entre o universo e um observador usando o equilíbrio de Nash, a partir do qual siga a regra nascida e o colapso da função de onda. Godel foi o primeiro a demonstrar um resultado de impossibilidade e (até Chaitin e acima de tudo Wolpert - ver o meu artigo sobre o seu trabalho) é o mais distante alcance (ou apenas trivial/incoerente), mas houve uma avalanche de outros. Como observado, um dos primeiros na teoria da decisão foi o famoso Teorema de impossibilidade geral (GIT) descoberto por Kenneth Arrow em 1951 (para o qual ele obteve o prêmio Nobel em economia em 1972-e cinco de seus alunos são agora laureados Nobel por isso não é ciência franja). Afirma, aproximadamente, que nenhum sistema de votação razoavelmente consistente e justo (ou seja, nenhum método de agregação das preferências dos indivíduos em preferências de grupo) pode dar resultados sensíveis. O grupo é dominado por uma pessoa e assim o GIT é muitas vezes chamado de "teorema do ditador", ou há preferências intransitivas. O papel original de Arrow foi intitulado "uma dificuldade no conceito de previdência social" e pode ser declarado assim: "é impossível formular uma ordenação de preferência social que satisfaça todas as seguintes condições: Não-ditadura; Soberania individual; Unanimidade Liberdade de alternativas irrelevantes; Singularidade do Rank do grupo." Aqueles familiarizados com a teoria da decisão moderna aceitar isso e os muitos relacionados teoremas restringir como seus pontos de partida. Aqueles que não são podem encontrá-lo (e todos esses teoremas) incrível e, nesse caso, eles precisam encontrar um caminho de carreira que não tem nada a ver com qualquer uma das disciplinas acima. Veja "o teorema da impossibilidade de seta" (2014) ou "tomada de decisão e imperfeição" (2013) entre legiões de publicações.

Um outro resultado famoso recente da impossibilidade é aquele de Brandenburger e de Keisler (2006) para dois jogos da pessoa (mas naturalmente não limitado aos "jogos" e como todos estes resultados da impossibilidade aplica-se amplamente às decisões de qualquer tipo), que mostra que todo o modelo da crença de um certo tipo leva a contradições. Uma interpretação do resultado é que, se as ferramentas do analista de decisão (basicamente apenas lógica) estão disponíveis para os jogadores em um jogo, então há declarações ou crenças que os jogadores podem escrever para baixo ou "pensar", mas não pode realmente segurar. Mas observe a caracterização de W de "pensar" como uma ação potencial com COS, que diz que eles realmente não têm um significado (uso), como a infinidade de Chaitin de fórmulas aparentemente bem formadas que realmente não pertencem ao nosso sistema de matemática. "Ann acredita que Bob assume que Ann acredita que a suposição de Bob é errado" parece inexceptível e múltiplas camadas de 'recursão' (outro LG) foram assumidos na argumentação, linguística, filosofia, etc., por um século, pelo menos, mas B & K mostrou que é impossível para Ann e Bob assumir essas crenças. E há um corpo em rápido crescimento de tais resultados impossibilidade para uma pessoa ou situações de decisão multiplayer (por exemplo, eles classificam em Arrow, Wolpert, Koppel e Rosser etc.). Para um bom papel técnico de entre a avalanche sobre o paradoxo B & K, obter Abramsky e Zvesper de papel de arXiv que nos leva de volta para o paradoxo do mentiroso e do cantor infinito (como o seu título observa que é sobre "formas interativas de diagonalização e auto-referência") e, assim, a Floyd, Rodych, Berto, W e Godel. Muitos desses trabalhos citam o papel de Yanofsky (Y) "uma abordagem universal aos paradoxos e pontos fixos autoreferenciais. Boletim de Lógica simbólica, 9 (3): 362 – 386, 2003.

Abramsky (um polímata que é entre outras coisas um pioneiro na computação quântica) é um amigo de y e assim que y contribui

um papel ao Festschrift recente a ele ' computação, lógica, jogos e fundações do Quantum ' (2013). Para talvez o melhor recente (2013) comentário sobre o BK e paradoxos relacionados ver o 165p PowerPoint palestra livre na net por Wes Holliday e Eric Pacuit ' dez enigmas e paradoxos sobre o conhecimento e crença '. Para uma boa pesquisa com vários autores, consulte "tomada de decisão coletiva (2010).

Uma das principais omissões de todos esses livros é o trabalho surpreendente do físico polímata e teórico da decisão David Wolpert, que provou alguma impossibilidade deslumbrante ou teoremas de incompletude (1992 a 2008-ver arxiv.org) sobre os limites para inferência (computação) que são tão gerais que são independentes do dispositivo fazendo a computação, e até mesmo independente das leis da física, então eles se aplicam em computadores, física e comportamento humano, que ele resumiu assim: "não se pode construir um computador físico que pode ser assegurado de processar corretamente a informação mais rapidamente do que o universo faz. Os resultados também significam que não pode existir um aparelho de observação infalível, de uso geral, e que não pode haver um aparelho de controle infalível, de uso geral. Estes resultados não dependem de sistemas que são infinitos, e/ou não-clássicos, e/ou obedecem dinâmicas caóticas. Eles também se mantêm mesmo se um usa um computador infinitamente rápido, infinitamente denso, com poderes computacionais maiores do que o de uma máquina de Turing. " Ele também publicou o que parece ser o primeiro trabalho sério em equipe ou inteligência coletiva (COIN), que ele diz que coloca este assunto em um fundamento científico sólida. Embora ele tenha publicado várias versões dessas provas ao longo de duas décadas em alguns dos mais prestigiados revistas de física revisada por pares (por exemplo, *Physica D* 237:257-81 (2008)), bem como em revistas da NASA e tem chegado itens de notícias em grandes revistas científicas, poucos parecem ter notado, e eu olhei em dezenas de livros recentes sobre física, matemática, teoria da decisão e computação sem encontrar uma referência.

O aperto presciente de W destas edições, incluindo seu abraço do finitismo estrito e do paraconsistência, está espalhando finalmente com a matemática, a lógica e a informática (embora raramente com todo o reconhecimento). Bremer sugeriu recentemente a necessidade de um teorema de Lowenheim-Skolem Paraconsistente. "Qualquer teoria matemática apresentada na lógica de primeira ordem tem um modelo paraconsistente finito." Berto continua: "é claro que o finitismo rigoroso e a insistência na decidibilidade de qualquer questão matemática significativa vão de mãos dadas. Como Rodych comentou, a visão intermediária de Wittgenstein é dominada por seu "finitismo e sua visão [...] de significância matemática como decidibilidade algorítmico", segundo o qual ' [apenas] somas e produtos lógicos finitos (contendo apenas decidível predicados aritméticos) são significativos porque são algoritmicamente decidível. ' ". Em termos modernos, isso significa que eles têm condições públicas de satisfação (COS)-ou seja, pode ser declarado como uma proposição que é verdadeira ou falsa. E isso nos leva à visão de W que, finalmente, tudo em matemática e lógica repousa sobre a nossa inata (embora, naturalmente, extensível) capacidade de reconhecer uma prova válida. Berto novamente: "Wittgenstein acreditava que o ingênuo (ou seja, o matemático de trabalho) noção de prova tinha que ser decidível, por falta de decidibilidade significava para ele simplesmente falta de significado matemático: Wittgenstein acreditava que tudo tinha que ser decidível em matemática... É claro que se pode falar contra a decidibilidade da noção ingênua de verdade, com base nos resultados de Godel-se. Mas pode-se argumentar que, no contexto, isso iria implorar a pergunta contra os paraconsistentistas - e contra Wittgenstein também. Ambos Wittgenstein e os paraconsistentistas em um lado, e os seguidores da vista padrão no outro, concordam no seguinte tesis: o decidibilidade da noção da prova e de sua inconsistência é incompatível. Mas, para inferir a partir disso, que a noção ingênua de prova não é decidível invoca a indispensabilidade de consistência, que é exatamente o que Wittgenstein e o argumento paraconsistente chamar em questão... para como Victor Rodych argumentou vigorosamente, a consistência do sistema relevante é precisamente o que é posta em causa pelo raciocínio de Wittgenstein. " E assim: "Portanto, a aritmética inconsistente evita o primeiro teorema de incompletude de Godel. Ele também evita o segundo teorema no sentido de que sua não-trivialidade pode ser estabelecida dentro da teoria: e teorema de Tarski também-incluindo o seu próprio predicado não é um problema para uma teoria inconsistente "[como Graham Priest observou mais de 20 anos atrás].

Isso traz à mente o famoso comentário de W.

"O que estamos ' tentados a dizer ' em tal caso é, naturalmente, não filosofia, mas é a sua matéria-prima. Assim, por exemplo, o que um matemático está inclinado a dizer sobre a objetividade e realidade dos fatos matemáticos, não é uma filosofia da matemática, mas algo para o tratamento filosófico. " PI 234

E novamente, ' decidibilidade' resume-se à capacidade de reconhecer uma prova válida, que repousa sobre a nossa psicologia axiomática inata, que a matemática e a lógica têm em comum com a linguagem. E isso não é apenas um problema histórico remoto, mas é totalmente atual. Eu li muito de Chaitin e nunca vi uma sugestão de que ele considerou essas questões. O trabalho de Douglas Hofstadter também vem à mente. Seu Godel, Escher, Bach ganhou um prêmio Pulitzer e um prêmio de livro nacional de ciência, vendeu milhões de cópias e continua a receber boas críticas (por exemplo, quase 400 principalmente 5 estrelas comentários na Amazônia até à data), mas ele não tem nenhuma pista sobre as questões reais e repete o erros filosóficos clássicos em quase todas as páginas. Seus escritos filosóficos subsequentes não melhoraram (ele escolheu Dennett como sua

musa), mas, como essas visões são vacuosas e desconectadas à vida real, ele continua a fazer uma excelente ciência.

Mais uma vez, note que "infinito", "computação", "informação", etc., só têm significado em contextos humanos específicos — isto é, como Searle tem enfatizado, eles são todos observador relativo ou atribuído vs intrinsecamente intencional. O universo aparte de nossa psicologia não é finito nem infinito e não pode computar nem processar qualquer coisa. Somente em nossos jogos de linguagem fazer o nosso laptop ou o universo computar.

W observou que quando chegamos ao fim do comentário científico, o problema torna-se um filosófico, ou seja, um de como a linguagem pode ser usada inteligivelmente. Virtualmente todos os cientistas e a maioria de filósofos, não começ que há dois tipos distintos de "perguntas" ou "asserções" (ambas as famílias de jogos da língua). Há aqueles que são questões de fato sobre como o mundo é-ou seja, eles são publicamente observáveis proposicional (verdadeiro ou falso) Estados de assuntos que têm significados claros (COS)-ou seja, declarações científicas, e, em seguida, há aqueles que são questões sobre como a linguagem pode ser usado de forma coerente para descrever esses Estados de assuntos, e estes podem ser respondidas por qualquer pessoa são, inteligente, alfabetizada com pouco ou nenhum recurso para os fatos da ciência, embora, claro, há casos limítrofes onde temos de decidir. Outro fato pouco compreendido mas crítico é que, embora o pensamento, representando, inferindo, entendendo, intuindo etc. (ou seja, a psicologia disposicional) de uma afirmação verdadeira ou falsa é uma função da cognição de ordem superior do nosso lento, consciente sistema 2 (S2), a decisão sobre se "partículas" estão emaranhados, a estrela mostra uma mudança vermelha, um teorema foi provado (ou seja, a parte que envolve ver que os símbolos são usados corretamente em cada linha da prova), é sempre feita pelo jejum, automático, inconsciente sistema 1 (S1) via ver, ouvir, tocar etc. em que não há processamento de informações, nenhuma representação (ou seja, não COS) e nenhuma decisão no sentido em que estes acontecem em S2 (que recebe suas entradas de S1).

Esta aproximação de dois sistemas é agora uma maneira padrão de ver o raciocínio ou a racionalidade e é uma heurística crucial na descrição do comportamento, de que a ciência e a matemática são casos especiais. Há uma literatura enorme e rápida crescente no raciocínio que é indispensável ao estudo do comportamento ou da ciência. Um livro recente que escava os detalhes de como nós realmente raciocinar (ou seja, usar a linguagem para realizar ações — ver W e S) é 'raciocínio humano e ciência cognitiva' por Stenning e Van Lambalgen (2008), que, apesar de suas limitações (por exemplo, a compreensão limitada de W/S e a ampla estrutura de psicologia intencional), é (a partir do início de 2015) a melhor fonte única que eu conheço. Há intermináveis livros e papéis sobre o raciocínio, teoria da decisão, teoria do jogo, etc., e muitas variantes de e algumas alternativas para a estrutura de dois sistemas, mas eu sou um de um número rapidamente crescente que encontrar a estrutura simples S1/S2 o melhor para a maioria das situações. O melhor livro recente sobre a razão da abordagem de sistemas duplos é dual-processo teorias da mente social (2014) editado por Sherman et al. e Manktelow et al 'a ciência da razão' (2011) também é indispensável.

O que só agora vem à tona, depois de milênios de discussão de raciocínio em filosofia, psicologia, lógica, matemática, economia, Sociologia etc., é o estudo da maneira real em que usamos palavras como e, "Mas, ou, significa, implica, não", e acima de tudo 'se' (o ser condicional o assunto de mais de 50 papéis e um livro ('If') por Evans, um dos principais pesquisadores nesta arena. Claro, Wittgenstein entendeu as questões básicas aqui, provavelmente melhor do que ninguém até hoje, e estabeleceu os fatos que começam mais claramente com o livros azuis e marrons a partir dos anos 30 e terminando com o soberbo 'En Certeza' (que pode ser visto como uma dissertação sobre o que agora são chamados de dois sistemas de pensamento), mas, infelizmente, a maioria dos alunos de comportamento não tem uma pista sobre o seu trabalho.

O livro de Yanofsky (Os Limites Exteriores da Razão) é um tratamento prolongado destas edições, mas com pouca introspecção filosófica. Ele diz que a matemática é livre de contradições, mas como observado, tem sido bem conhecido por mais de meio século que a lógica ea matemática estão cheias deles- apenas inconsistência Google em matemática ou pesquisá-lo na Amazônia ou ver as obras de Priest, Berto ou o artigo de Weber na Internet Encyclopedia de Filosofia. W foi o primeiro a prever inconsistência ou paraconsistência, e se seguirmos Berto podemos interpretar isso como sugestão de W para evitar a incompletude. Em qualquer caso, a paraconsistência é agora uma característica comum e um grande programa de pesquisa em geometria, teoria dos conjuntos, aritmética, análise, lógica e ciência da computação. Y em p346 diz que a razão deve ser livre de contradições, mas é claro que "livre de" tem usos diferentes e eles surgem com frequência na vida cotidiana, mas temos mecanismos inatos para contê-los. Isto é verdadeiro porque era o caso em nossa vida diária muito antes da matemática e da ciência. Até muito recentemente só W viu que era inevitável que a nossa vida e todos os nossos sistemas simbólicos são paraconsistentes e que se dá muito bem como temos mecanismos para encapsulá-lo ou evitá-lo. W tentou explicar isso a Turing em suas palestras sobre os fundamentos da matemática, dada em Cambridge, ao mesmo tempo como curso de Turing sobre o mesmo tema.

Agora eu vou fazer alguns comentários sobre itens específicos no livro. Como observado em P13, o teorema do arroz mostra a impossibilidade de um antivírus universal para computadores (e talvez para organismos vivos também) e assim é, como o

teorema de parada de Turing, outra declaração alternativa de teoremas de Godel, mas ao contrário de Turing, é raramente mencionado.

Em P33 a discussão da relação da compressibilidade, da estrutura, da aleatoriedade etc. é indicada muito melhor em muitos outros livros e papéis de Chaitin. Também de importância fundamental é o comentário de Weyl sobre o fato de que se pode "provar" ou "derivar" qualquer coisa de qualquer outra coisa se permite arbitrariamente 'complexo' 'equações' (com arbitrária 'constantes'), mas há pouca consciência disso entre os cientistas ou Filósofos. Como W disse que precisamos olhar para o papel que qualquer declaração, equação, prova lógica ou matemática desempenha em nossa vida, a fim de discernir o seu significado, uma vez que não há limite para o que podemos escrever, dizer ou "provar", mas apenas um pequeno subconjunto destes tem um uso. 'Chaos', 'complexidade', 'lei', 'estrutura', 'teorema', 'equação', 'prova', 'resultado', 'aleatoriedade', 'compressibilidade' etc. são todas as famílias de jogos de linguagem com significados (COS) que variam muito, e deve-se olhar para o seu papel preciso no contexto dado. Isso raramente é feito de forma sistemática deliberada, com resultados desastrosos. Como Searle observa repetidamente, essas palavras têm intencionalidade intrínseca apenas relevante para a ação humana e bastante diferentes (atribuídos) significados de outra forma. É apenas a intencionalidade atribuída derivada de nossa psicologia quando dizemos que um termômetro 'diz' a temperatura ou um computador é 'Computação' ou uma equação é uma 'prova'.

Como é típico na discussão científica sobre estes temas, os comentários sobre p36 (em Omega e matemática quasi-empírica) e em grande parte do livro cruzar a linha entre a ciência e a filosofia. Embora haja uma grande literatura sobre a filosofia da matemática, até agora a saber, ainda não há melhor análise do que a de W, não só em seus comentários publicados como "observações sobre as fundações da matemática" e "palestras sobre as fundações de Matemática", mas ao longo das 20.000 páginas de seu coleção (aguardando uma nova edição em cdrom de OUP ca. 2020 mas muito online agora-ver, por exemplo, Pichler <http://wab.uib.no/Alois/Pichler%2020170112%20Geneva.pdf>). Matemática, como lógica, linguagem, arte, artefactos e música só tem um significado (uso ou COS em um contexto) quando conectado à vida por palavras ou práticas.

Da mesma forma, em P54 e segs. foi W quem nos deu a primeira e melhor justificativa para a paraconsistência, muito antes que alguém realmente trabalhou uma lógica paraconsistente. Mais uma vez, como W apontou muitas vezes, é fundamental estar ciente de que nem tudo é um "problema", "pergunta", "resposta", "prova" ou uma "solução" no mesmo sentido e aceitar algo como um ou outro comete um a um muitas vezes confuso ponto de vista.

Na discussão da física em P108-9 devemos nos lembrar que 'ponto', 'energia', 'espaço', 'tempo', 'infinito', 'Início', 'fim', 'partícula', 'onda', 'Quantum' etc. são todos os jogos de linguagem típicos que nos seduzem em visões incoerentes de como as coisas são por aplicando significados (COS) de um jogo a um completamente diferente.

Então, este livro é um diamante defeituoso com muito valor, e espero que os autores são capazes de rever e ampliá-lo. Ele faz o erro quase universal e fatal de respeito à ciência, especialmente matemática, lógica e física, como se fossem sistemas — i. e., domínios onde "número", "espaço", "tempo", "prova", "evento", "ponto", "ocorre", "força", "fórmula" etc. pode ser usado ao longo de seus "processos" e "Estados" sem mudanças de significado — i. e., sem alterar as condições de satisfação, que são testes publicamente observáveis de verdade ou falsidade. E quando é um problema quase insuperável para tais pessoas verdadeiramente inteligentes e experientes como os autores, que chance o resto de nós tem? Recordemos o comentário de W sobre este erro fatal.

"A primeira etapa é aquela que escapa completamente a observação. Falamos de processos e Estados e deixamos sua natureza indeciso. Em algum momento talvez nós saberemos mais sobre eles — pensamos. Mas isso é apenas o que nos compromete a uma maneira particular de olhar para o assunto. Pois temos um conceito definitivo do que significa aprender a conhecer melhor um processo. (O movimento decisivo no truque de Conjuração foi feito, e foi o mesmo que pensávamos bastante inocente.)" PI P308

Enquanto escrevia este artigo eu vim sobre Dennett 's infame' condenado com elogios fracos' Resumo da importância de W, que ele foi convidado a escrever quando a revista Time, com perspicácia surpreendente, escolher Wittgenstein como uma das 100 pessoas mais importantes do século 20. Como com seus outros escritos, ele mostra sua completa falha em compreender a natureza do trabalho de W (ou seja, de filosofia) e me lembra de outro comentário W famoso que é pertinente aqui.

"Aqui nós chegamos a um fenômeno notável e característico na investigação filosófica: a dificuldade---eu poderia dizer---não é a de encontrar a solução, mas sim a de reconhecer como a solução algo que parece que era apenas um preliminar a ele. Já dissemos tudo. Não---nada que se segue a partir deste, não esta em si é a solução! Isto está ligado, creio eu, com o nosso erroneamente esperando uma explicação, enquanto a solução da dificuldade é uma descrição, se lhe damos o lugar certo em nossas considerações. Se nos debruçar sobre ele, e não tentar ir além dele. Zettel p312-314

Chaitin é um americano e seus muitos livros e artigos são bem conhecidos e fáceis de encontrar, mas da Costa (que é 89) e Doria (79) são brasileiros e a maior parte do trabalho da costa é apenas em Português, mas Doria tem muitos itens em inglês. Você pode encontrar uma bibliografia parcial para Doria aqui http://www.Math.Buffalo.edu/Mad/PEEPS2/doria_franciscoA.html e, claro, ver seus wikis.

As melhores coleções de seu trabalho estão em caos, computadores, jogos e tempo: um quarto de século de trabalho conjunto com Newton da costa por F. Doria 132P (2011), sobre as fundações da ciência por da costa e Doria 294p (2008), e Metamathematica da Ciência por da Costa e Doria 216p (1997), mas foram publicados no Brasil e quase impossíveis de encontrar. Você provavelmente terá que obtê-los através de empréstimo entre bibliotecas ou como arquivos digitais dos autores, mas como sempre tentar libgen.io e b-ok.org.

Há um Festschrift agradável na honra de Newton C.A. da costa na ocasião de seu septuagésimo aniversário editado por Décio Krause, Steven francês, Francisco Antonio Doria.(2000) que é uma questão de Synthese (Dordrecht). Vol. 125, no. 1-2 (2000), também publicado como um livro, mas o livro está em apenas 5 bibliotecas em todo o mundo e não na Amazônia.

Veja também Doria (Ed.), "os limites da modelagem matemática nas ciências sociais: o significado do fenômeno da incompletude de Gödel" (2017) e Wuppuluri e Doria (EDS.), "o mapa e o território: explorando as fundações da ciência, do pensamento e realidade "(2018).

Outro item relevante são as novas tendências nos fundamentos da ciência: trabalhos dedicados ao 80º aniversário de Patrick Suppes, apresentado em Florianópolis, Brasil, abril 22-23, 2002 por Jean-Yves Beziau; Décio Krause; Otávio Bueno; Newton C da costa; Francisco Antonio Doria; Patrick Suppes; (2007), que é Vol. 154 # 3 de Synthese, mas novamente o livro está em apenas 2 bibliotecas e não na Amazônia.

Estudos brasileiros em philosophy e história da ciência: relato de obras recentes de decio Krause; Antônio Augusto passos videira; tem um artigo por cada um deles e é um livro caro, mas barato no Kindle. Embora seja uma década de idade, alguns podem estar interessados em "são as fundações da ciência da computação lógica-dependente?" por Carnielli e Doria, que diz que a teoria da máquina de Turing (TMT) pode ser visto como "aritmética disfarçada", em particular como a teoria da Diophantine Equações em que formalizá-lo, e concluir que "ciência da computação axiomatizada é lógica-dependente". É claro que, como Wittgensteinians, queremos olhar com muito cuidado para os jogos de linguagem (ou jogos de matemática), ou seja, as condições precisas de satisfação (verdadeiros responsáveis) resultantes do uso de cada uma dessas palavras (ou seja, ' axiomatizado ', ' computador ciência ", e" dependente da lógica "). Carnielli e Agudello também formalizam TMT em termos de lógica paraconsistente, criando um modelo para máquinas de Turing paraconsistentes (PTM ' s) que tem semelhanças com a computação quântica e assim com uma interpretação quântica de que eles criam uma máquina de Turing Quantum modelo com o qual eles resolvem os problemas Deutsch e Deutsch-Lozsa.

Isso permite que instruções contraditórias sejam executadas e armazenadas simultaneamente e cada célula de fita, quando e se a parada ocorrer, pode ter vários símbolos, cada um dos quais representa uma saída, permitindo assim o controle de unicidade versus condições de multiplicidade, que simulam algoritmos quânticos, preservando a eficiência.

Doria e da costa também provaram (1991) que a teoria do caos é indecidível, e quando adequadamente axiomatizada dentro da teoria dos conjuntos clássicos, está incompleta no sentido de Gödel.

Os artigos, e especialmente a discussão em grupo com Chaitin, Fredkin, Wolfram et al no final de Zenil H. (Ed.) ' aleatoriedade através da computação ' (2011) é uma continuação estimulante de muitos dos tópicos aqui, mas, novamente, falta de consciência do filosófico problemas, e muitas vezes faltando o ponto. Chaitin também contribui para ' causalidade, complexidade significativa e cognição incorporada ' (2010), repleto de artigos com a mistura usual de discernimento científico e incoerência filosófica, e como de costume ninguém está ciente de que Ludwig Wittgenstein (W) forneceu insights profundos e insuperáveis sobre as questões há mais de meio século atrás, incluindo a cognição incorporada (enativismo).

Finalmente, gostaria de mencionar o trabalho do físico/filósofo Nancy Cartwright cujos escritos sobre o significado de "leis" naturais e "causação" são indispensáveis para qualquer pessoa interessada nestes temas.