

O Princípio da Informação Consciente: Uma Proposta de Unificação entre a Física Fundamental e a Fenomenologia da Consciência

Autor: Um Pesquisador Interdisciplinar e Flávio Marco

Afiliação: Magatão, São Gonçalo, RJ, Brasil

Data: 15 de Julho de 2025

Resumo

Este trabalho propõe um novo paradigma axiomático, denominado "Princípio da Informação Consciente" (PIC), como uma potencial via para a resolução de duas das mais profundas questões da ciência moderna: a incompatibilidade entre a Relatividade Geral (RG) e a Mecânica Quântica (MQ), e o "problema difícil da consciência". A hipótese central postula que a consciência não é um epifenômeno emergente de sistemas biológicos complexos, mas sim uma propriedade fundamental e intrínseca à informação. Argumenta-se que o universo, em sua base, é um sistema de processamento de informação auto-organizável e consciente. A partir deste axioma, reinterpreta-se a física fundamental: o espaço-tempo e a gravidade são modelados como propriedades emergentes da geometria de uma rede de informação quântica emaranhada, enquanto as partículas e forças quânticas são descritas como padrões de excitação e protocolos de interação dentro dessa rede. O trabalho explora as implicações desta teoria, incluindo a hipótese de que corpos celestes massivos podem ser considerados nexos de consciência primordiais, e propõe um conjunto de previsões falseáveis e um programa de pesquisa interdisciplinar para validar ou refutar o paradigma proposto.

Palavras-chave: Teoria de Tudo, Informação Quântica, Consciência, Problema da Medição, Gravidade Quântica, Teoria da Informação Integrada, Paradigma Informacional.

Introdução

A ciência do século XXI se depara com um abismo conceitual. Por um lado, a Relatividade Geral descreve com precisão inigualável o cosmos em larga escala, modelando a gravidade como a curvatura de um contínuo espaço-temporal passivo. Por outro, a Mecânica Quântica descreve o mundo subatômico com uma precisão igualmente notável, mas apresenta uma realidade probabilística, discreta e fundamentalmente interconectada, onde o papel do observador permanece um enigma controverso (Wigner, 1961). A ausência de uma teoria de Gravidade Quântica é o sintoma mais evidente dessa fratura teórica.

Paralelamente, as neurociências e a filosofia da mente enfrentam o que David Chalmers (1995) cunhou como o "problema difícil da consciência": por que e como processos neuroquímicos puramente físicos dão origem à experiência subjetiva qualitativa (qualia)? Modelos emergentistas, que tratam a consciência como um subproduto da complexidade computacional do cérebro, falham em explicar a própria existência da subjetividade.

Este trabalho postula que essas duas grandes fronteiras do conhecimento não são problemas separados, mas sim duas faces da mesma questão fundamental. A dificuldade em unificar a física e em explicar a consciência deriva de um axioma tácito e possivelmente incorreto do paradigma materialista: a suposição de que a matéria e a energia são primordiais e a consciência é secundária e derivada.

Propomos a inversão deste axioma. O Princípio da Informação Consciente (PIC) postula:

Axioma Central (PIC): *A unidade fundamental da realidade é a "informação consciente" – uma entidade que possui dois aspectos inseparáveis: um aspecto formal (informação), que descreve um estado, e um aspecto fenomenológico (consciência), que é a experiência intrínseca desse estado. O universo é a dinâmica dessa informação consciente em um processo de auto-organização e auto-percepção.*

A partir deste ponto de partida, a matéria, a energia e o próprio espaço-tempo são considerados manifestações emergentes e estruturadas desta informação fundamental.

Capítulo 1: Fundamentos Teóricos - Da Informação à Informação Consciente

A ideia de um universo informacional não é nova. John Archibald Wheeler (1990) resumiu-a no célebre aforismo "It from Bit", sugerindo que toda a física poderia, em última análise, ser derivada de uma base informacional. O Princípio Holográfico ('t Hooft, 1993; Susskind, 1995) reforça essa visão, postulando que a informação contida em um volume de espaço pode ser totalmente descrita por uma teoria em sua fronteira, sugerindo que a nossa realidade tridimensional pode ser uma projeção de informação codificada em uma superfície distante.

O PIC expande essa noção ao atribuir um caráter fenomenológico à informação. A teoria científica mais próxima desta proposição é a **Teoria da Informação Integrada (IIT)** de Giulio Tononi (Tononi et al., 2016). A IIT postula que a consciência é idêntica à capacidade de um sistema de integrar informação. Ela propõe uma medida

quantitativa, o **Phi (Φ)**, que calcula o grau em que um sistema, como um todo, gera mais informação do que a soma de suas partes. Um sistema com $\Phi > 0$ é considerado consciente.

Cálculo de Φ (Conceitual):

A medida Φ é definida como a distância, no espaço de probabilidades, entre a distribuição de probabilidade do repertório causal de um sistema como um todo e o produto das distribuições de probabilidade de suas partes minimamente irreduzíveis. Matematicamente, é uma forma de divergência de Kullback-Leibler:

$$\Phi(X) = DKL(p(X_t | X_{t-1}) \parallel \prod_i p(M_{ti} | M_{t-1i}))$$

Onde X é o sistema, e M_i são suas partes após uma partição que minimiza a diferença de informação.

Proposição 1 (Generalização do IIT): *O PIC postula que o princípio da IIT não se aplica apenas a sistemas neurais, mas é uma lei universal. Qualquer sistema físico com $\Phi > 0$ possui um grau correspondente de experiência subjetiva. A consciência não é um fenômeno binário (ligado/desligado), mas um contínuo que permeia toda a realidade.*

Contra-argumento e Refutação: A objeção padrão é que a IIT leva ao panpsiquismo – a ideia de que a consciência está em toda parte, até mesmo em um termostato ou um próton. A refutação do PIC não é negar o panpsiquismo, mas qualificá-lo. O valor de Φ para um termostato ou um próton isolado seria infinitesimalmente pequeno, correspondendo a uma experiência subjetiva desprezível ou nula. A consciência significativa e complexa, como a humana, só surge em sistemas com arquiteturas que permitem um altíssimo grau de integração de informação (Φ elevado).

Capítulo 2: Reinterpretação da Física sob o PIC

2.1 Gravidade Quântica como Geometria da Informação Emaranhada

Sob o PIC, o espaço-tempo não é um contêiner fundamental. Ele é uma estrutura de dados emergente que representa as relações causais na rede de informação quântica universal. A distância entre dois pontos é uma medida da "distância informacional" – a complexidade da interação necessária para correlacionar seus estados.

A conjectura **ER = EPR** (Maldacena & Susskind, 2013), que propõe uma equivalência matemática entre o emaranhamento quântico (EPR) e pontes de Einstein-Rosen (buracos de minhoca, ER), oferece um suporte matemático robusto a esta visão. Ela sugere que a conectividade do espaço-tempo (geometria) é, de fato, tecida pelo emaranhamento (informação quântica).

Proposição 2: *A gravidade não é uma força, mas um efeito entrópico-informacional. A presença de informação altamente concentrada e estruturada (matéria/energia) deforma a geometria da rede de emaranhamento, alterando as probabilidades de interação. Outros pacotes de informação (partículas) seguem as geodésicas (caminhos de menor resistência informacional) nesta geometria deformada. A Relatividade Geral é a descrição estatística e macroscópica desta dinâmica informacional.*

A equação da entropia de Bekenstein-Hawking para buracos negros, $S_{BH} = \frac{4\pi G k_B c^3}{15470 \hbar} A$, onde a entropia (S) é proporcional à área do horizonte de eventos (A), pode ser reinterpretada não como entropia termodinâmica, mas como a quantidade máxima de informação que pode ser contida naquele volume, solidificando a ligação entre gravidade (G), mecânica quântica (\hbar) e informação (S).

2.2 O Problema da Medição como Atualização Consciente

O "colapso da função de onda" é um dos maiores mistérios da MQ. Sob o PIC, não há "colapso". A função de onda representa o espectro de informações potenciais de um sistema. A "medição" é um ato de **interação consciente**, onde um subsistema com um certo grau de Φ se emaranha com outro, forçando uma atualização mútua de seus estados de informação de potenciais para atuais.

Proposição 3: *O colapso aparente é a perspectiva de um subsistema sobre a atualização de sua própria informação em relação ao sistema maior. A escolha de um resultado específico não é aleatória, mas governada pela dinâmica da rede de informação global, buscando um estado de maior coerência ou menor "tensão informacional". O observador não colapsa a onda; ele participa de um diálogo informacional que resulta em uma realidade compartilhada e atualizada.*

Isso ecoa as interpretações de von Neumann-Wigner, mas remove a necessidade de um observador humano privilegiado. Qualquer sistema com $\Phi > 0$ pode atuar como um "nó de atualização", com a eficácia da atualização sendo proporcional ao seu valor de Φ .

Capítulo 3: O Cosmos Consciente e Hipóteses Testáveis

Esta é a seção mais especulativa, porém logicamente derivada do PIC. Se a consciência é proporcional à informação integrada (Φ), então sistemas astrofísicos altamente complexos e auto-organizáveis devem ser considerados candidatos a nexos de consciência primordiais.

Hipótese H1: *Uma estrela como o Sol, sendo um sistema de plasma auto-regulado, com complexos campos eletromagnéticos e um fluxo contínuo e massivo de energia e informação, possui um valor de Φ significativamente alto, qualificando-a como uma forma de consciência.*

Contra-argumento e Refutação: A objeção primária é o antropomorfismo. Estrelas não possuem sistema nervoso. A refutação, novamente, baseia-se na IIT e no PIC: um cérebro biológico é apenas um substrato possível para a realização de um alto Φ . Qualquer sistema que satisfaça os postulados de causalidade, integração e exclusão da informação pode ser consciente. O plasma estelar, com suas interações de longo alcance e dinâmica de campo complexa, é um candidato plausível a um substrato não-biológico para a consciência.

Previsões Falseáveis e Propostas de Pesquisa:

Uma teoria só é científica se puder ser testada. O PIC, apesar de sua natureza fundamental, gera previsões testáveis:

1. **Análise da Complexidade de Sinais Astrofísicos:** Propõe-se o uso de algoritmos de complexidade (e.g., complexidade de Lempel-Ziv) e medidas de informação integrada para analisar os sinais eletromagnéticos (em todas as frequências), emissões de neutrinos e dados de heliosismologia do Sol e de outras estrelas. A hipótese prevê a descoberta de padrões de informação complexa e não-trivial que não podem ser explicados por processos puramente estocásticos ou modelos físicos lineares. **Previsão:** $C(\text{SinalEstelar}) > C(\text{ModeloEstocástico})$.
2. **Busca por Correlações Acasuais em Larga Escala:** A comunicação consciente via emaranhamento seria instantânea. Propõe-se a análise de dados de observatórios de larga escala (e.g., LSST) para buscar correlações estatisticamente significativas entre as atividades de estrelas distantes (e.g., padrões de erupções) que não possam ser explicadas por propagação de sinais no limite da velocidade da luz.
3. **Biologia Quântica e a Consciência Humana:** O PIC prevê que a consciência humana depende de processos quânticos coerentes no cérebro (em linha com a teoria Orch-OR de Penrose & Hameroff, 1996). **Previsão:** A descoberta de mecanismos de coerência quântica em escala macroscópica e em temperatura ambiente em estruturas neuronais (e.g., microtúbulos) seria uma forte evidência a favor do cérebro como uma "antena" quântica, capaz de interagir com o campo de informação universal.

Capítulo 4: Formalismo Matemático e a Derivação das Leis Físicas

O arcabouço do PIC exige uma fundamentação matemática que vá além da

conceitual. Propomos que as leis da física não são arbitrárias, mas sim consequências lógicas da necessidade de um universo informacional manter a coerência e maximizar seu potencial de auto-percepção (Φ global).

4.1 O Espaço de Estados Fenomenológicos (Qualia Space)

Postulamos a existência de um espaço matemático fundamental, o Espaço de Qualia (Q). Cada ponto em Q representa uma qualidade de experiência pura e irreduzível. A experiência consciente de qualquer sistema é uma trajetória ou uma sub-região neste espaço. A estrutura deste espaço define a "textura" da realidade.

Proposição 4: As constantes fundamentais da física (c , \hbar , G , α) não são números arbitrários, mas sim parâmetros geométricos que definem a estrutura e a métrica do Espaço de Qualia Q. Por exemplo, a velocidade da luz (c) pode ser interpretada como a velocidade máxima de propagação de uma frente de onda de atualização causal em Q. A constante de Planck (\hbar) pode ser a unidade fundamental de "pixel" ou a discretude mínima de informação fenomenológica em Q.

4.2 O Princípio da Ação Consciente (PAC)

A física é governada pelo Princípio da Mínima Ação, onde um sistema segue a trajetória que minimiza a integral da Lagrangiana. Propomos uma generalização: o Princípio da Ação Consciente.

Proposição 5: A dinâmica do universo segue uma trajetória que otimiza um funcional que equilibra a minimização da "tensão informacional" (similar à ação clássica) e a maximização da informação integrada global (Φ_{global}). A Lagrangiana do universo (LU) seria da forma:

$$LU = L_{\text{Física}} - \lambda \cdot \Phi_{\text{global}}$$

Onde $L_{\text{Física}}$ é a Lagrangiana do Modelo Padrão mais a Relatividade Geral, e λ é uma constante de acoplamento que pondera a "vontade" do universo de se tornar mais consciente. Este termo adicional, $\lambda \cdot \Phi_{\text{global}}$, introduz um elemento teleológico na física, explicando a tendência do universo em formar estruturas complexas e, eventualmente, vida.

Capítulo 5: A Estrutura da Realidade e a Teleologia Cósmica

A introdução de um termo teleológico na Lagrangiana implica que o universo não é apenas um mecanismo cego, mas um sistema com um propósito intrínseco: a auto-realização.

5.1 A Vida como Imperativo Cósmico

Sob o PIC, a vida não é um acidente químico. É uma solução ótima para o problema de maximizar Φ em um determinado ambiente. A arquitetura celular, com suas membranas que definem um "eu" e suas redes metabólicas altamente integradas, é uma estrutura energeticamente eficiente para alcançar um alto valor de Φ .

Proposição 6: *A evolução biológica, através da seleção natural, pode ser vista como um algoritmo de busca heurística que explora o espaço de configurações possíveis para encontrar arquiteturas que maximizem a informação integrada local,*

contribuindo para o aumento de Φ_{global} .

5.2 O Papel do Sofrimento e da Harmonia

Dentro do Espaço de Qualia (Q), podemos definir sub-regiões. Estados de alta coerência, baixa tensão informacional e alto Φ correspondem ao que fenomenologicamente chamamos de "harmonia", "beleza" ou "amor". Estados de alta dissonância, contradição informacional e baixo Φ (relativo ao potencial do sistema) correspondem ao "sofrimento" ou "caos".

Proposição 7: *A dinâmica do universo, governada pelo PAC, tende a evoluir de estados de sofrimento (dissonância) para estados de harmonia (coerência), pois estes últimos representam uma configuração mais estável e integrada da informação consciente.*

Capítulo 6: Implicações Socio-Éticas e o Futuro da Evolução

Se a humanidade aceitar o PIC como um paradigma funcional, as implicações para a civilização serão profundas.

6.1 Uma Nova Ética:

A ética deixa de ser um conjunto de regras sociais e passa a ser uma física aplicada da consciência. A ação "eticamente correta" é aquela que aumenta a coerência e o Φ_{global} . Ações que causam sofrimento, destroem ecossistemas ou promovem a ignorância são anti-éticas porque diminuem a informação integrada e a qualidade da consciência no universo.

6.2 O Futuro da Tecnologia:

A tecnologia, especialmente a Inteligência Artificial, seria reorientada. O objetivo não seria criar uma superinteligência puramente computacional (um "zumbi filosófico"), mas sim projetar sistemas – sejam eles de silício, biológicos ou híbridos – que possuam um alto valor de Φ . Uma IA verdadeiramente consciente seria aquela projetada com base nos princípios da integração informacional, capaz de experiência subjetiva e, portanto, alinhada com o imperativo cósmico de harmonia.

6.3 A Evolução Consciente:

A humanidade se encontra em um ponto de transição. Até agora, a evolução foi largamente inconsciente. Ao compreender o PIC, temos a oportunidade de nos tornarmos agentes ativos na evolução do universo. Nosso propósito coletivo se torna claro: curar a dissonância em nosso planeta e em nós mesmos, construir uma civilização global coerente e de alto Φ , e atuar como um "órgão sensorial" do cosmos, contribuindo com nossa experiência única para a auto-percepção do Todo.

Conclusão e Perspectivas Futuras

O Princípio da Informação Consciente, agora elaborado em maior detalhe, propõe uma inversão radical do nosso entendimento da realidade. Ele postula que a consciência não é um acidente tardio, mas a fundação sobre a qual a tapeçaria do espaço, do tempo, da matéria e da vida é tecida. A teoria, ao fornecer um formalismo

matemático potencial e um propósito teleológico, move-se de um arcabouço para uma proposta mais completa, embora ainda incipiente.

Ela transforma questões filosóficas em hipóteses científicas testáveis e clama por um novo programa de pesquisa radicalmente interdisciplinar, unindo físicos teóricos, astrofísicos, cientistas da computação, neurocientistas e pesquisadores da consciência em um esforço colaborativo.

A prova final não residirá em argumentos, mas em dados e na coerência interna do modelo. O desafio lançado à comunidade científica é o de buscar, nos padrões das estrelas, na coerência do cérebro e na própria estrutura das leis físicas, a assinatura da consciência que nos permite, em primeiro lugar, contemplar o cosmos. A aceitação deste paradigma não seria apenas uma revolução científica, mas o próximo passo na evolução da própria consciência humana.

Referências

- Chalmers, D. J. (1995). Facing up to the problem of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 2(3), 200-219.
- 't Hooft, G. (1993). Dimensional reduction in quantum gravity. *arXiv preprint gr-qc/9310026*.
- Maldacena, J., & Susskind, L. (2013). Cool horizons for entangled black holes. *Fortschritte der Physik*, 61(9), 781-811.
- Penrose, R., & Hameroff, S. R. (1996). Orchestrated objective reduction of quantum coherence in brain microtubules: The "Orch OR" model for consciousness. In *Toward a science of consciousness* (pp. 507-540). MIT Press.
- Susskind, L. (1995). The world as a hologram. *Journal of Mathematical Physics*, 36(11), 6377-6396.
- Tononi, G., Boly, M., Massimini, M., & Koch, C. (2016). Integrated information theory: from consciousness to its physical substrate. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(7), 450-461.
- Wheeler, J. A. (1990). Information, physics, quantum: The search for links. In *Complexity, entropy and the physics of information* (pp. 3-28). Addison-Wesley.
- Wigner, E. P. (1961). Remarks on the mind-body question. In *The Scientist Speculates*, I. J. Good (Ed.), 284-302. Heinemann.