

Teoria da Aprendizagem

Aprendizagem no ser humano

Aprendizagem na mente viva

Aspectos físicos, matemáticos e computacionais da aprendizagem

Um enfoque multidisciplinar

Sumário

1	Introdução	1
1.1	As três partes deste trabalho	1
1.1.1	Ser humano aprendendo a fazer a vontade de Deus	1
1.1.2	A diferença entre a mente humana e a dos animais	2
1.1.3	A diferença entre a mente viva e os computadores	3
1.2	Neurociência computacional e teoria da informação	5
1.2.1	Redes neurais de informações simbólicas	7
1.2.2	Neurociência, funcionamento e aprendizagem no sistema nervoso	10
1.3	Espírito, mente e matéria	13
1.3.1	A natureza do ser humano integral	13
1.3.2	A pessoa humana, os animais e os computadores	14
1.3.3	Os sete espíritos ajudantes da mente	15
1.3.4	Aspectos simbólicos dos sistemas neurais	16
1.3.5	Valores espirituais, significados intelectuais e fatos materiais	16
1.3.6	Discernimento espiritual, filosofia intelectual e ciência material	17
1.3.7	O buscador da verdade aprendendo com a revelação da verdade	18
1.3.8	Os domínios espiritual, intelectual e físico se interrelacionam na mente	18
1.3.8.1	A filosofia integral de Ken Wilber	19
1.3.9	O amor do espírito divino residente na mente humana	21
1.4	Transcendendo a relatividade do espaço e do tempo	22
1.4.1	Jesus ensina que o tempo-espaço pode ser transcendido pela personalidade e mente humana	22
1.4.2	Perguntas, Einstein, teoria da relatividade, teoria do espaço e do tempo	23
1.4.3	Por que o primeiro, dentre os sete sistemas de energia física, é chamado de potência de espaço?	24
1.4.4	Espaço-tempo, geometria e relatividade geral	25
1.4.5	O princípio da equivalência, relatividade geral e a solução de Schwarzschild	26
1.4.6	A ciência e a revelação confirmam que a luz se curva devido à atração da gravidade	26
1.5	Absonito transcendental, teoria unificada e gravita dual	27

1.5.1	O finito, o absonito, o absoluto e a transcendência do tempo e do espaço	27
1.5.2	Absoluto, indivisibilidade, unidade e transcendência tempo-espacial	28
1.5.3	O humano pode alcançar o amor de Deus sem fatos, e pode descobrir as leis de Deus sem amor	28
1.5.4	Boa fé, busca da verdade e uma nova filosofia de vida	29
1.5.5	A unificação das teorias físicas em mais de 4 dimensões	29
1.5.6	O Livro de Urantia e os circuitos da personalidade, espírito, mente e matéria	31
1.5.7	Os sistemas universais de energia e a gravita	32
1.5.8	Dualidade da gravita, materiais moronciais, luz-matéria, onda-partícula, boson-fermion	33
1.5.9	Física teórica, relatividade, supersimetria, bosons e fermions, supergravidade, teoria-M	34
1.5.10	Transcendência do espaço-tempo relativo e singularidades tempo-espaciais	36
1.6	Mente, consciência e campos	38
1.6.1	Mente entre espírito e corpo, cérebro entre luz e matéria	38
1.6.2	A natureza da consciência associada aos campos eletromagnéticos na velocidade da luz	39
1.6.3	Gravita dual, partículas e campos eletromagnéticos, de probabilidade e bosônicos	39
1.6.4	Campos de luz espiritual e comunicação através da unidade de mentes	40
1.6.5	Relatividade do quadro conceitual e erros da especulação religiosa	42
1.7	Criador e criatura unidos no amor vivo	43
1.7.1	O amor na família que motiva a busca de uma nova e atraente filosofia de vida	43
1.7.2	Teoria de tudo, divindade e unidade de Deus	43
1.7.3	O amor que unifica Criador e criatura	44
1.7.4	A união do espírito Ajustador com a pessoa humana	46
1.7.5	Fé espontânea, personalidade unificada e cinco possíveis realizações humanas na terra	48
1.7.6	O plano de Deus é um propósito de oportunidades, de progresso e vida	49
1.7.7	Movimento pulsante da vida, espírito e energia pura, monota do Paraíso	50
1.8	Uma teoria unificada com simetria de escala	51
1.8.1	Teoria física, simetria de escala, cinco dimensões inclusive a massa	51
1.8.2	Gravita e ultimata, elétrons e ultimatons, gravidade linear e circular	53
1.8.3	Ultimatons no elétron, “toróide ultimatômico” e encurvamento do espaço-tempo	54
1.8.4	Solução de Gödel, curvas de tempo fechadas e simultaneidade circular	55
1.8.5	Anel ultimatômico, métrica de Gödel e de Kerr, singularidades e buracos negros	56
1.8.6	Ultimatons e singularidade em anel	56
1.8.7	Superuniversos, círculo gigantesco, respiração do espaço e teoria unificada do tempo-espaço-massa	57

I	Aprendizagem no ser humano	61
2	Filosofia	63
2.1	Filosofia da mente	63
2.2	A pergunta correta é metade do caminho	64
2.3	Símbolos: bits de informação	65
2.4	Natureza imaterial dos símbolos	65
2.5	A mente é uma “esfera de símbolos”	66
2.6	Os símbolos não revelam a essência dos objetos exteriores	66
2.7	Conheça primeiro a ti mesmo	67
2.8	A boa fé do bom cientista	68
II	Aprendizagem na mente viva	71
3	Neurologia	73
3.1	Aprendizagem e plasticidade	73
3.2	Base neurológica da memória de curto e longo prazo	74
3.3	Realimentação hipocampal e memória de sequências	75
3.4	Realimentações e inteligência	75
3.5	Bases neurológicas do construtivismo	76
3.6	Bases neurológicas do comportamentalismo	77
3.7	Fatores “emocionais” da aprendizagem	77
3.8	Cerebelo e aprendizagem motora	78
3.9	Campos eletromagnéticos neuronais	79
3.10	Células glias e aprendizagem	79
3.11	Matemática do funcionamento e aprendizagem neuronal	80
3.11.1	A “lei de Fechner”	80
3.11.2	Equação do funcionamento neuronal	81
3.11.3	Equação da aprendizagem neuronal	82
4	Psicologia	85
4.1	Livro: “ <i>Psicologia Integral</i> ”	85
4.1.1	Ken Wilber redescobre Gustav Fechner espiritualizado	85
4.1.2	Integração de ciência e espiritualidade na filosofia e psicologia integral	87
4.2	Teoria associacionista	89
4.3	Associações sinápticas	90
4.4	Teoria comportamentalista	90
4.5	Fundamentos neurológicos do condicionamento	91

4.6	Teoria construtivista	92
4.7	Construção de hierarquias neuronais	92
4.8	Aprendizagem de sequências	93
4.9	Técnica psicanalítica da livre associação	94
4.10	Resistência à lembrança dos traumas	94
4.11	Interpretação dos sonhos	95
4.12	Dianética e psique-terapia	96

III Aspectos físicos, matemáticos e computacionais da aprendizagem 97

5 Física 99

5.1	Eletroquímica dos neurônios	99
5.2	As ondas eletromagnéticas fazem parte de nossa consciência?	100
5.3	Os neurônios, guias de onda e fibras ópticas	100
5.4	Da eletricidade e magnetismo até a luz e a relatividade	101
5.5	Ondas eletromagnéticas	102
5.6	Correntes de íons nas membranas nos neurônios	103
5.7	Ondas eletromagnéticas na superfície dos neurônios	103
5.8	Teoria da relatividade do espaço e do tempo	105
5.9	Dilatação do tempo	107
5.10	Contração do espaço	109
5.11	Observadores luminosos na velocidade da luz	110
5.12	Transformando a energia material em energia luminosa	111
5.13	“Inteligência” da luz	112
5.14	Teoria da relatividade geral	113

6 Matemática 117

6.1	Sistemas neurais genéricos	117
6.2	Sistemas neurais nos computadores	118
6.3	Sistemas neurais no cérebro	119
6.4	Tempo e espaço nos sistemas neurais	119
6.5	Sistemas neurais e matemática	119
6.6	Aprendizagem nos sistemas neurais	120
6.7	Introdução a aprendizagem em inteligência artificial	121
6.8	Definição matemática de aprendizagem em sistemas	121
6.9	Aprendizagem em sistemas digitais	121
6.10	Aprendizagem em sistemas analógicos	122

6.11	Aprendizagem em sistemas físicos	124
6.12	Aprendizagem em sistemas matemáticos	126
6.13	Aprendizagem em um sistema qualquer	128
6.14	Bibliografia	129

Capítulo 1

Introdução

1.1 As três partes deste trabalho

1.1.1 Ser humano aprendendo a fazer a vontade de Deus

A criatura humana de *boa fé*¹ aprende a decidir e conduzir-se na vida de acordo com a vontade do Criador Divino. A Pessoa *infinita e eterna*² de Deus tem uma vontade, uma volição, uma realidade *potencial*³ que já é real na eternidade. Os *filhos da fé*⁴ aprendem a fazer a vontade divina nas diversificadas situações da vida. Para nós, criaturas do tempo e do espaço, a realidade *factual*⁵ é a realidade presente já manifestada. A realidade potencial é aquela realizada à partir da vontade, da volição. **Evoluir** é factualizar a **volição** divina, é aprender a *fazer a Vontade do Pai*⁶ nas situações da vida. O ser humano evolui ao **desenvolver**, ao deixar de **envolver**⁷, ao permitir florescer o ser e a vontade divina latente no *núcleo absoluto*⁸ do Ajustador da personalidade humana. A vontade é aquela manifestação da mente humana que capacita a consciência subjetiva a expressar a si mesma objetivamente e a *experimentar o fenômeno de aspirar a ser semelhante a Deus*⁹. A **primeira parte** deste trabalho é sobre a aprendizagem do ser humano como um todo, sobre o crescimento do *eu total - material, intelectual e espiritual*¹⁰. Podemos aprender com outras pessoas e principalmente aprendemos com a experiência na “escola da vida”. E na aprendizagem das lições da vida *a personalidade funciona como um fator na situação total*¹¹. Jesus nos inspira a fazer a vontade de Deus com seus

¹ “Livro de Urantia”, Documento 92: “A Evolução Posterior da Religião”, Parágrafo 4.

² “Livro de Urantia”, Documento 161: “Novas Discussões com Rodam”, Item 161.1: “A Pessoalidade de Deus”, Parágrafo 3.

³ “Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.1: “Deidade e Divindade”, Parágrafo 5.

⁴ “Livro de Urantia”, Documento 40: “Os Filhos Ascendentes de Deus”, Item 40.6: “Os Filhos de Deus pela Fé”, Parágrafo 4.

⁵ “Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.4: “Realidade do Universo”, Parágrafo 7.

⁶ “Livro de Urantia”, Documento 1: “O Pai Universal”, Item 1.1: “O Nome do Pai”, Parágrafo 2.

⁷ Nesta frase expressamos uma hipótese lingüística que atribui ao termo **desenvolver** o significado de deixar de **envolver**. Em outras palavras, ao nos desenvolvermos deixamos de envolver, externalizamos, permitimos florescer o *espírito divino* que reside em nossa mente pela graça de Deus.

⁸ “Livro de Urantia”, Documento 5: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, Item 5.6: “O Deus da Pessoalidade”, Parágrafo 4.

⁹ “Livro de Urantia”, Documento 130: “A Caminho de Roma”, Item 130.2: “Em Cesaréia”, Parágrafo 10.

¹⁰ “Livro de Urantia”, Documento 110: “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, Item 110.6: “Os Sete Círculos Psíquicos”, Parágrafo 3.

¹¹ “Livro de Urantia”, Documento 112: “A Sobrevivência da Pessoalidade”, Item 112.1: “A Pessoalidade e a Realidade”, Parágrafo 13.

ensinamentos revelados no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 130.2_7¹²:

Essa foi uma conversa que durou até tarde da noite, no curso da qual o jovem pediu a Jesus que lhe contasse sobre a diferença entre a vontade de Deus e o ato humano da escolha, que é também chamado de vontade. Em essência, Jesus disse: “A vontade de Deus é o caminho de Deus, é compartilhar da escolha de Deus em face de qualquer alternativa potencial. Fazer a vontade de Deus, portanto, é a experiência progressiva de tornar-se mais e mais como Deus; e Deus é a fonte e o destino de tudo o que é bom, belo e verdadeiro. A vontade do humano é o caminho do humano, a soma e a essência daquilo que o mortal escolhe ser e fazer. A vontade é a escolha deliberada de um ser autoconsciente, que toma a decisão-conduta baseada na reflexão inteligente”.

1.1.2 A diferença entre a mente humana e a dos animais

As criaturas animais também possuem uma vontade e uma mente. Contudo a mente animal não atingiu o ponto da evolução na qual ela é capaz de experimentar significativamente o seu próprio interior. A mente funciona aprendendo, através dos seus sentidos, e adequando as impressões sensoriais recebidas do mundo externo aos padrões de memória do indivíduo. A compreensão denota que essas impressões sensoriais reconhecidas e os seus padrões de memória associados tornaram-se *integrados ou organizados numa rede dinâmica de princípios*¹³. Porém, os animais (não sabendo adorar nem possuindo sabedoria) não podem **experimentar a supraconsciência, ou a consciência da consciência**. A mente animal é consciente apenas do universo objetivo. Quando a mente evolui até o nível humano, ela pode se tornar reflexiva ao ponto de experimentar a consciência da própria consciência, ao ponto de realizar uma *observação da observação*¹⁴ do mundo material. Neste grau de evolução, se intensifica naturalmente uma experiência interior significativa e a mente se torna sensível à uma realidade que está em seu próprio centro causal. Assim, a criatura se torna apta a adorar o espírito divino que vive em seu interior, transcendendo o tempo e o espaço. Esta é uma das diferenças entre a mente humana e a mente animal. A **segunda parte** deste trabalho versa sobre a mente viva, de origem animal, que antecede a experiência interior de adoração ao espírito divino, o *Ajustador de Pensamentos*¹⁵ que reside na mente humana. Este trabalho é o resultado do esforço de interpretar em linguagem contemporânea um aspecto do ensinamento de Jesus que foi revelado no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 130.2_8:

Naquela tarde, ambos, Jesus e Ganid, divertiram-se em brincar com um cão pastor muito inteligente; e Ganid quis saber se o cachorro tinha uma alma, se tinha vontade e, em resposta às suas perguntas, Jesus disse: “O cão tem uma mente que pode conhecer o humano material, o seu mestre, mas não pode conhecer a Deus, que é espírito; por isso o cão não possui uma natureza espiritual e não pode desfrutar de uma experiência espiritual. O cão pode ter uma vontade derivada da natureza e aumentada pelo aperfeiçoamento, contudo tal poder de mente não é uma força espiritual, nem pode ser comparada à vontade humana, porque não é reflexiva - não é resultado do discernimento entre os significados morais mais elevados, nem da escolha dos valores espirituais e eternos. É a posse de tais poderes, de **discernir o que é espiritual** e de escolher a verdade, que faz do humano mortal um ser moral, uma criatura dotada com os atributos de responsabilidade espiritual e com o potencial de sobrevivência eterna”. Jesus continuou a explicar que é a ausência de tais poderes mentais que, para sempre, torna impossível, aos animais, desenvolver uma linguagem no tempo ou experimentar qualquer coisa equivalente à sobrevivência da personalidade na eternidade. Como resultado da instrução desse dia, Ganid nunca mais cultivou a crença na transmigração das almas dos homens para os corpos de animais.

¹² “*Livro de Urantia*”, Documento 130: “A Caminho de Roma”, Item 130.2: “Em Cesaréia”, Parágrafo 7.

¹³ “*Livro de Urantia*”, Documento 111: “O Ajustador e a Alma”, Item 111.4: “A Vida Interior”.

¹⁴ “*Livro de Urantia*”, Documento 112: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, Item 112.2: “O Eu”, Parágrafo 12.

¹⁵ “*Livro de Urantia*”, Documento 107: “A Origem e a Natureza dos Ajustadores do Pensamento”.

“*Livro de Urantia*”, parágrafo 130.4_9¹⁶ Apenas em grau o humano possui mente acima do nível animal, à parte as ministrações mais elevadas e quase espirituais de intelecto. Portanto os animais (não sabendo adorar nem possuindo sabedoria) não podem **experimentar a supraconsciência, ou a consciência da consciência**. A mente animal é consciente apenas do universo objetivo.

1.1.3 A diferença entre a mente viva e os computadores

A **terceira parte** deste trabalho versa sobre os aspectos físicos, matemáticos e computacionais da aprendizagem. O *Livro de Urantia* revela que existem outros *sistemas de energia física*¹⁷ além da energia sensível à gravidade linear chamada de gravita. Por exemplo, os *últimatons não estão sujeitos à gravidade local*¹⁸ ou linear. *A vida constitui a animação*¹⁹ de um sistema de energias - material, mental ou espiritual. Isto implica em uma diferença qualitativa entre uma mente viva e um sistema computacional mecânico, incapaz de interagir com as energias moronciais²⁰ e espirituais. Podemos ver o computador como uma **associação eletrônica** capaz de recepção, processamento e produção de símbolos e informações.

Na **parte III** deste livro em elaboração, abordaremos os aspectos computacionais das redes neurais artificiais. Na **parte II** faremos considerações sobre a mente viva que é sensível aos *espíritos ajudantes da mente*²¹. Isto inclui o *intelecto subhumano*²² dos animais, que é receptivo aos cinco primeiros espíritos ajudantes, funcionando no nível ensinável (não mecânico) da mente material. Na **parte I** teceremos considerações da aprendizagem da pessoa humana como um todo, o que inclui não apenas a mente e o corpo, mas também a alma e o espírito. Assim as três partes deste trabalho versam sobre a aprendizagem no ser humano, o qual é capaz de **discernir o que é espiritual**, sobre a aprendizagem na mente viva dos animais, e sobre a otimização funcional dos sistemas computacionais de informação. Neste esforço de entendimento da aprendizagem é importante discernir os níveis qualitativos do espírito humano, da mente viva dos animais e dos **fenômenos materialistas de energia** do computador. Como revelado no original “Livro de Urantia”, parágrafo 112.2_10:

Existe um grande abismo cósmico entre a matéria e o pensamento, e esse abismo é incomensuravelmente maior entre a mente material e o amor espiritual. A consciência não pode ser explicada, e a consciência de si, menos ainda, por qualquer teoria de **associação eletrônica** mecanicista ou por **fenômenos materialistas de energia**.

Da introdução de um livro sobre redes neurais artificiais, podemos traduzir:

¹⁶ “*Livro de Urantia*”, Documento 130: “A Caminho de Roma”, Item 130.4: “O Discurso sobre a Realidade”, Parágrafo 9.

¹⁷ “*Livro de Urantia*”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.2: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”.

¹⁸ “*Livro de Urantia*”, Documento 41: “Aspectos Físicos do Universo Local”, Item 41.9: “A Estabilidade dos Sóis”, Parágrafo 2.

¹⁹ “*Livro de Urantia*”, Documento 36: “Os Portadores da Vida”, Item 36.6: “As Forças Vivas”, Parágrafo 6.

²⁰ Moroncial vem de morôncia e de acordo com o “*Livro de Urantia*”, parágrafo 0.5_12: **Morôncia** é um termo que designa um vasto nível que se interpola entre o material e o espiritual. Pode designar realidades pessoais ou impessoais, energias vivas ou não viventes. Os elos do tecido moroncial são espirituais, a sua trama é física.

²¹ “*Livro de Urantia*”, Documento 36: “Os Portadores da Vida”, Item 36.5: “Os Sete Espíritos Ajudantes da Mente”.

²² “*Livro de Urantia*”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.10: “Sistemas Não-Espirituais de Energias Universais (Sistemas de Mente Material)”, Parágrafo 4.

... um outro exemplo, considere o sonar de um morcego²³. Sonar é um sistema de localização pelo eco de um som emitido. Em adição à habilidade de prover informação sobre a distância de um alvo (exemplo, um inseto voador), um sonar de morcego carrega informação sobre a velocidade relativa do alvo, o tamanho do alvo, as medidas de várias características do alvo, e o azimute e elevação do alvo (Suga, 1990a,b [74] [75]). As complexas neurocomputações, necessárias para extrair toda esta informação do eco do som no alvo, são realizadas em um cérebro do tamanho de uma ameixa. De fato, um morcego com localizador de eco sonoro pode perseguir e capturar seu alvo com uma facilidade e taxa de sucesso que pode dar inveja a um engenheiro de sonar ou radar.

Haykin, 1999 [39]

O morcego é um mamífero voador, uma criatura viva com cérebro e mente. Fazemos os seguintes questionamentos: Será que o cérebro-mente das criaturas vivas e os padrões dos pulsos eletro-químicos de seus neurônios são totalmente determinados pelas leis da matéria-energia dual da gravita? Será que existem outros fatores causativos na mente viva, além das *realidades não-deificáveis*²⁴ dos sete sistemas de energia-matéria que se originam no *paraíso inferior*²⁵? Será que existem influências de realidades espirituais advindas do *Espírito Materno do universo local*²⁶ de Nébadon onde a terra se localiza? Mais especificamente, será que os *espíritos ajudantes da mente*²⁷ também influenciam a mente de origem animal do ser vivo que busca sobreviver?

De acordo com o *Livro de Urantia*, a resposta é sim. Existem influências espirituais na mente viva dos animais e dos humanos. A vida distingue os animais dos sistemas mecânicos computacionais de processamento de informações simbólicas. A personalidade distingue os seres humanos dos animais. A personalidade nunca é espontânea, é uma dádiva do *Pai do Paraíso*²⁸. A personalidade é supra-imposta à energia, e é *associada apenas a sistemas vivos de energia*²⁹. De acordo com a revelação no "*Livro de Urantia*", parágrafo 42.10-4³⁰:

Espíritos ajudantes da mente. Esta é uma ministração do Espírito Materno do universo local, funcionando através dos seus sete espíritos ajudantes da mente, no nível ensinável (não-mecânico) da mente material. Nesse nível, a mente material está experienciando: como **intelecto subhumano (animal)** por meio dos primeiros cinco ajudantes; como **intelecto humano (moral)** por intermédio dos sete ajudantes; como **intelecto supra-humano (nos seres intermediários)** por meio dos dois últimos ajudantes.

As três partes deste trabalho versam sobre aprendizagem no ser humano, na mente viva e nos sistemas computacionais mecânicos. Faremos a seguir um resumo destas partes, iniciando com alguns aspectos computacionais, matemáticos e físicos da aprendizagem. Porém antes, enfatizamos que por melhor que seja o sistema computacional que realizemos, ele continuará sendo um sistema mecânico

²³Nota do tradutor: O morcego emite um sinal sonoro e este sinal reflete no ambiente. O morcego então ouve o eco do som que ele mesmo emitiu e obtém informações sobre a distância, tamanho, forma e velocidade de objetos do ambiente circundante.

²⁴"*Livro de Urantia*", Documento Preliminar: "Introdução", Item 0.4: "Realidade do Universo", Parágrafo 2.

²⁵"*Livro de Urantia*", Documento 11: "A Ilha Eterna do Paraíso", Item 11.5: "O Paraíso Inferior".

²⁶"*Livro de Urantia*", Documento 34: "O Espírito Materno do Universo Local".

²⁷"*Livro de Urantia*", Documento 36: "Os Portadores da Vida", Item 36.5: "Os Sete Espíritos Ajudantes da Mente".

²⁸"*Livro de Urantia*", Documento 5: "A Relação de Deus com o Indivíduo", Item 5.6: "O Deus da Pessoaalidade".

²⁹"*Livro de Urantia*", Documento Preliminar: "Introdução", Item 0.5: "Realidades da Pessoaalidade", Parágrafo 4.

³⁰"*Livro de Urantia*", Documento 42: "A Energia - a Mente e a Matéria", Item 42.10: "Sistemas Não-Espirituais de Energias Universais (Sistemas de Mente Material)", Parágrafo 4.

sem vida. Um sistema morto não é capaz de animar as energias mentais ou espirituais. Esta é a diferença principal entre o computador e a mente dos seres vivos. Os seres vivos são sensíveis às *influências espirituais do universo*³¹. **A vida, como tal, constitui a animação de um sistema de energias - material, mental ou espiritual.** Como revelado no “Livro de Urantia”, parágrafo 36.6.6:

Falamos da vida como “energia” e como “força”, mas realmente ela não é nem uma nem a outra. A energia-força é sensível de modo variável à gravidade; a vida não o é. O modelo original também não é sensível à gravidade, sendo uma configuração de energias que já perfez ou cumpriu todas suas obrigações de resposta à gravidade. **A vida, como tal, constitui a animação de um sistema de energias - material, mental ou espiritual** - segundo algum modelo arquetípico configurado ou selecionado.

Estas considerações discernem um sistema computacional morto da mente viva sensível ao espírito. Porém, *nem todas as ordens de criaturas vivas são pessoas*³², no sentido de possuírem o poder individual da escolha. Citamos como exemplo, os **frandalanques**, uma ordem de criaturas dentre os controladores físicos. Estas criaturas vivas parecem ser seres totalmente automáticos e mecânicos nas respostas aos impulsos dos seus superiores espirituais, e nas reações a condições existentes de energia. À seguir, o autor de um dos documentos de urantia **ajuda-nos a compreender esses mecanismos vivos comparando-os com os dispositivos mecânicos** robóticos confeccionados pelos seres humanos, conforme vemos no “Livro de Urantia”, parágrafo 29.4.38:

Reconheço que os **frandalanques** são inteligentes, mas não posso classificá-los senão como máquinas vivas. O único modo pelo qual eu posso **ajudar-vos a compreender esses mecanismos vivos é comparando-os aos vossos próprios dispositivos mecânicos** que operam com uma precisão e uma exatidão quase inteligentes. E então, caso queirais conceber esses seres, fazei um apelo à vossa imaginação, indo a ponto de reconhecer que, no grande universo, de fato nós temos **mecanismos vivos** e inteligentes (entidades) capazes de efetuar as tarefas mais intrincadas possíveis envolvendo computações também prodigiosas e com uma delicadeza de precisão tão grande que chega mesmo à ultimidade da precisão.

1.2 Neurociência computacional e teoria da informação

Um computador processa informações simbólicas. O conceito de **símbolo** é primordial na teoria da informação³³, nos algoritmos computacionais e nas linguagens formais³⁴. Os **símbolos** existem

³¹“Livro de Urantia”, Documento 194: “O Outorgamento do Espírito da Verdade”, Item 194.2: “O Significado de Pentecostes”, Parágrafo 12.

³²“Livro de Urantia”, Documento 29: “Os Diretores de Potência do Universo”, Item 29.4: “Os Mestres Controladores Físicos”, Parágrafo 12.

³³Alguns consideram que o pai da teoria da informação é *Claude Elwood Shannon*. Em 1948 foi publicado um artigo de sua autoria intitulado: *A Mathematical Theory of Communication* [Uma Teoria Matemática da Comunicação]. Do início da Parte I deste artigo podemos traduzir:

Teletipo e telegrafia são dois exemplos simples de canais discretos para transmissão de informação. Geralmente, um canal discreto significa um sistema no qual uma sequência de escolhas, dentre um conjunto finito de **símbolos** elementares $S_1 \dots S_n$, podem ser transmitidos de um ponto para outro. ... A questão que agora nós consideramos é como podemos medir a capacidade de um tal canal para transmitir informação.

³⁴Linguagens Formais. Traduzido de *Formal language*, Wikipedia (2013):

Na *matemática*, *ciência da computação*, e *linguística*, uma linguagem formal é um *conjunto* de sequências de *símbolos* que podem ser construídas por regras específicas da linguagem.

O *alfabeto* de uma linguagem formal é o conjunto de **símbolos**, letras, ou sinais dos quais as sequências da linguagem podem ser formadas; frequentemente é requerido que elas sejam *finitas*. As sequências de **símbolos** formadas a partir do alfabeto são chamadas palavras, e as palavras que pertencem a uma linguagem formal particular são algumas vezes chamadas de palavras bem formadas ou *fórmulas bem formadas*. ...

em um substrato físico; contudo, sua função simbólica transcende a energia material no qual eles se apoiam. Por exemplo, o que podemos falar sobre o “sol” analisando quimicamente a tinta utilizada para escrever a palavra “sol”? Os símbolos não informam sobre a natureza em si dos objetos simbolizados. Qual a essência da função dos símbolos utilizados na linguagem, nos modelos matemáticos e nos sistemas computacionais? Os objetos que existem no espaço físico podem se modificar e se movimentar com o passar do tempo. Muitos símbolos são nomes de objetos materiais que ocupam uma forma no espaço e se movimentam com o tempo. Um modelo da realidade material, exterior à mente modeladora, pode ser visto como um conjunto de símbolos dos objetos desta realidade que se modificam com o tempo de uma maneira correlacionada com os objetos simbolizados. Por exemplo, se com os símbolos da língua portuguesa dizemos “sol brilha”, podemos inferir uma relação entre os entes simbolizados pela palavra “sol” e pela palavra “brilha”. Os símbolos modelam os objetos simbolizados e podem informar sobre relações de causalidade, de proximidade espacial e de movimentos temporais destes objetos.

Uma linguagem é composta por símbolos de um alfabeto que se concatenam para formar palavras que são utilizadas para compor sentenças da linguagem. O conceito de símbolo está na base das comunicações, informações e idéias que podem ser transmitidas utilizando-se uma linguagem. Sabemos que além das regras gramaticais que descrevem sintaxe de formação de palavras e sentenças, existe também os significados e a semântica do que é comunicado através de uma linguagem. Novamente enfatizamos que os símbolos **abstratos**, utilizados em uma linguagem, transcendem o **substrato** físico no qual se apoiam. Por exemplo, uma palavra escrita com caneta no papel existe sobre o substrato físico da tinta em uma folha de celulose. Se a mesma palavra for falada ela se apoiará nas ondas sonoras do ar. A mesma palavra armazenada em uma fita cassete consiste em diferentes imantações de uma fita magnética. Se esta palavra estiver gravada em um disco óptico compacto (CD)³⁵ ela existirá nos diferentes estados de refração óptica do disco. A mesma palavra, os mesmos símbolos, podem se apoiar em realidades físicas distintas como a tinta (palavra escrita), o som (palavra falada), imantações magnéticas (palavra gravada em fita cassete) e refração óptica (palavra gravada em CD). Até mesmo os símbolos de palavras que representam um mesmo objeto físico serão distintos se utilizarmos diferentes línguas humanas. Por exemplo, as palavras “verdade, paz e amor” em português são traduzidas para “truth, peace and love” em inglês. Em certo sentido, as linguagens, os sistemas computacionais, e a face exterior da mente viva, são uma realidade de símbolos e informações, são uma realidade de signos e significados que é qualitativamente distinta da realidade física dos objetos materiais.

Os computadores podem ser vistos como medidores, armazenadores, processadores e controladores de informações simbólicas. Na memória de um computador existem dispositivos físico-eletrônicos com diferentes estados possíveis. Um bit³⁶ de informação é um dígito binário que pode existir em um dentre dois estados. Estes estados físicos da memória de um computador são símbolos representativos que podem estar ativos ou não e que existem em um “espaço simbólico” de possibilidades na memória do sistema computacional. Os objetos distribuídos no espaço podem ser simbolizados por elementos de conjuntos matemáticos e por bits de informação na memória de um computador. O tempo e os movimentos destes objetos físicos podem ser modelados por funções matemáticas e podem ser simulados por algoritmos, processamentos e computações automáticas pautadas pelo “relógio de máquina”³⁷ de um computador. A teoria dos automatos³⁸ é o estudo destas máquinas capazes

³⁵CD é a abreviação de Compact Disk.

³⁶**Bit** é a contração de **binary digit** que significa dígito binário.

³⁷Nos computadores existe um temporizador chamado relógio de máquina, um “clock” que determina a velocidade de processamento dos bits de informação simbólica.

³⁸Teoria da computação - Teoria dos Automatos. Traduzido da Wikipedia (2013) em inglês, *Theory of computation - Automata theory*.

A teoria dos automatos é o estudo de máquinas abstratas (ou mais apropriadamente, máquinas ou sistemas ‘matemáticos’ abstratos) e os problemas computacionais que podem ser resolvidos utilizando estas máquinas. Estas máquinas abstratas são chamadas de automato. Automato vem da palavra Grega (*Αυτόματα*) a qual significa que

de reconhecer **símbolos**, palavras e sentenças de uma linguagem formal. Uma linguagem utiliza símbolos para comunicação. Os computadores mensuram, memorizam, computam, processam e apresentam informações simbólicas.

1.2.1 Redes neurais de informações simbólicas

Podemos conceber uma rede neural composta por neurônios que podem pulsar com uma dada frequência em uma unidade de tempo da rede. Neste sistema, cada elemento neural é um **símbolo** dos eventos que causaram sua atividade e dos eventos que ele causará. De fato, no sistema nervoso de um ser vivo estima-se que cada neurônio pode pulsar, despolarizando e polarizando a membrana celular, com até cerca de 1000 ciclos por segundo. Podemos atribuir um significado à esta atividade pulsante dos elementos neurais deste modelo. A frequência de um neurônio é a frequência de existência de um símbolo no sistema de informações³⁹ simbólicas da rede neural aqui proposta.

Neste modelo, as conexões entre os neurônios são estimativas do coeficiente de correlação, entre os dois neurônios, funcionando como expresso na equação da aprendizagem na página 9. Desta forma, as relações de causalidade tempo-espaciais dos objetos exteriores, modelados nesta rede neural, são captadas pelas conexões entre os neurônios da rede. Estas conexões cristalizam estimativas da correlação e probabilidade condicionada de existência dos objetos simbolizados pelos elementos neurais da rede.

Podemos lapidar este modelo de rede neural estipulando quantidades numéricas aos elementos da rede. Novamente citamos o instrutivo livro de Simon Haykin [39] sobre redes neurais artificiais. Traduzimos à seguir o início de um item da introdução de seu livro:

Modelos de um neurônio

Um *neurônio* é uma unidade de processamento de informação que é fundamental para a operação da rede neural. O diagrama de bloco, na próxima figura, mostra o *modelo* de um neurônio, o qual forma a base para projetar redes neurais (artificiais). Aqui nós identificamos três elementos básicos do modelo neural:

1. Um conjunto de *sinapses* ou *ligações conectivas*, cada uma das quais sendo caracterizada por um *peso* ou *força* própria. Especificamente, um sinal x_j em uma sinapse de entrada j conectada ao neurônio k é multiplicado pelo peso da sinapse w_{kj} ⁴⁰. É importante fazer uma nota da maneira na qual os subscritos dos pesos sinápticos w_{kj} são escritos. O primeiro subscrito se refere ao neurônio em questão e o segundo subscrito ao terminal de entrada da sinapse ao qual o peso corresponde.
2. Um *somador* para somar os sinais de entrada, ponderados pelos pesos das respectivas sinapses do neurônio; a operação descrita aqui constitui um combinador linear.

alguma coisa está fazendo algo por si mesmo. A teoria dos automatos está intimamente relacionada com a teoria das linguagens formais, pois os automatos são frequentemente classificados pela classe de linguagens formais que eles são capazes de reconhecer. Um automato pode ser uma representação finita de uma linguagem formal que pode ser um conjunto infinito.

³⁹Cérebro - processamento de informação. Traduzido da Wikipedia (2013) em inglês, *Brain - Information processing*.

A invenção dos computadores eletrônicos na década de 1940-1949, concomitantemente com o desenvolvimento da *teoria da informação* matemática, levou a compreensão de que os cérebros podem potencialmente ser entendidos como sistemas de processamento de informação. Este conceito formou a base do campo da cibernética, e eventualmente se desenvolveu para o campo agora conhecido como *neurociência computacional* (Churchland, 1993 [13]). A tentativa inicial da cibernética foi de alguma forma crua pois eles tratavam o cérebro como essencialmente um computador digital disfarçado, como por exemplo no livro de 1958 de John von Neumann, *The Computer and the Brain [O Computador e o Cérebro]* [56]. Porém, com o passar dos anos, informações acumuladas sobre as respostas elétricas registradas das células cerebrais de animais em movimento, foi deslocando de forma estável os conceitos teóricos em uma direção de realismo crescente [13].

⁴⁰Peso em inglês se escreve **weight** e por isso Haykin escolheu a letra **w** para representar o “peso” de uma sinapse, na soma total da entrada, do modelo de neurônio artificial que ele está definindo.

3. Uma *função de ativação* para limitar a amplitude da saída de um neurônio. A função de ativação é também referida como uma *função compressora* no que ela comprime (limita) a faixa de amplitude permitida, do sinal de saída, à algum número finito.

...

Em termos matemáticos, nós podemos descrever um neurônio k escrevendo o seguinte par de equações:

$$u_k = \sum_{j=1}^m w_{kj} x_j$$

e a *função de ativação*,

$$y_k = \varphi(u_k + b_k)$$

onde x_1, x_2, \dots, x_m são os sinais de entrada; $w_{k1}, w_{k2}, \dots, w_{km}$ são os pesos das sinapses do neurônio k ; u_k é a *saída do combinador linear* devido aos sinais de entrada; b_k é o limiar (bias em inglês); $\varphi(\cdot)$ é a *função de ativação*; e y_k é o sinal de saída do neurônio. ...

Haykin, 1999 [39]

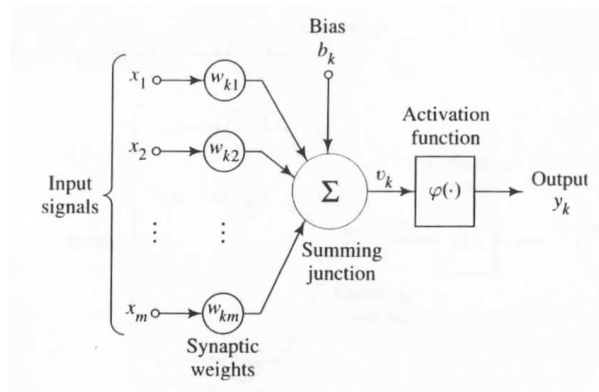


Figura 1.1: Modelo não-linear de um neurônio k

Um possível modelamento de uma rede neural artificial seria o seguinte:

1. Cada *neurônio* pode apresentar uma frequência de ciclos de atividade em cada unidade de tempo da rede neural artificial. Esta frequência é um número positivo na faixa de 0 até uma quantidade máxima. Interpretamos esta quantidade como sendo a frequência de existência de um símbolo dos eventos que causaram esta atividade do *neurônio*.
2. Os neurônios se interconectam por *sinapses* e a intensidade das conexões é uma estimativa da correlação causal da atividade dos neurônios que se conectam. Uma *sinapse* propaga a atividade pulsante do *neurônio pré-sináptico*, antes da sinapse, para o *neurônio pós-sináptico*, após a sinapse. A frequência de pulsos do *neurônio pré-sináptico*, ponderada pelo “peso” ou “força” da *sinapse*, é integrada com outras *sinapses convergentes* para o *neurônio pós-sináptico*.

Neste modelo, a **aprendizagem** se realiza na modificação da “força” de conexão entre dois neurônios. Cada *conexão sináptica* capta, **aprende** e integra, na rede neural, as relações tempo-espaciais entre os eventos simbolizados pela atividade pulsante dos neurônios que se conectam. A modificação da “força” de conexão entre dois neurônios, expressa nas *conexões sinápticas*, ocorre em função da correlação tempo-espacial entre a atividade pulsante do *neurônio pós-sináptico* e a atividade do *neurônio pré-sináptico*.

A aprendizagem consiste na adaptação, das respostas do sistema, ao ambiente no qual ele está inserido. Assim, além das relações causais do sistema, aprendidas na **correlação** da atividade pulsante entre dois neurônios conectados por uma **sinapse**, concebemos um termo que expressa o grau de **acerto**, das respostas do sistema neural como um todo, definido em relação à melhor resposta concebida pelo criador da rede neural. Antecipamos a seguir, neste contexto neural artificial, a **equação da aprendizagem** inspirada nas ciências neurobiológicas.

$$-1 \leq \text{sinapse} = \text{acerto} \times \text{correlação} \leq 1$$

onde:

as variáveis **sinapse**, **acerto** e **correlação** são números entre - 1 e 1 definidas como:

- **sinapse** - é um número que expressa a “força da conexão sináptica” entre um “neurônio pré-sináptico” e um “neurônio pós-sináptico” conectados (corresponde aos pesos w_{kj} na figura anterior).
- **acerto** - é um número que expressa o grau de acerto, da resposta do sistema neural artificial como um todo, nos instantes que sucedem a atividade pulsante dos dois neurônios conectados pela sinapse.
- **correlação** - é uma função do coeficiente de correlação entre a atividade pulsante dos dois neurônios que se interconectam.

3. Por fim, a frequência de pulsos do neurônio pós-sináptico é calculada somando-se a frequência dos neurônios pré-sinápticos convergentes ponderadas pela “força” das respectivas sinapses, com o limite inferior de zero quando a soma for negativa. O resultado desta soma integrativa é o argumento matemático (u_k na figura anterior) de uma *função de ativação* logarítmica, correspondendo à frequência de saída (y_k) do neurônio pós-sináptico k representado na figura referida. Antecipamos a seguir, neste contexto neural artificial, a **equação de funcionamento** inspirada na *mensuração da informação com o logarítmo*⁴¹ e comprovada na lei de Fechner derivada da *lei de Weber*⁴²:

*lei de Fechner*⁴³

$$\text{Frequência} = \text{constante} \cdot \log(\text{Intensidade} + 1)$$

onde:

- Frequência = Frequência de pulsos de um neurônio
- log = logarítmo
- Intensidade = soma das entradas pré-sinápticas ponderadas pelos pesos das conexões sinápticas que convergem para um neurônio deste modelo

Neste modelo proposto, interpretamos as quantidades positivas, atribuídas em dado instante a cada neurônio de uma rede neural artificial, como sendo a frequência de existência de um símbolo

⁴¹**Informativo:** “Teoria da Informação e Organismos Vivos”, **Seção 8:** “Cérebro, símbolos e informações”, **Subseção 8.1:** “Mensurando a informação com o logarítmo”.

⁴²**Livro:** “The Nature of Consciousness”, **Capítulo 10:** “Appendix”, **Item 10.1.1:** “Weber’s Law”.

⁴³**Informativo:** “Teoria da Aprendizagem”, **Seção 3:** “Neurologia”, **Subseção 3.11.1:** “A ‘lei de Fechner’”.

informativo conectado por sinapses com outras unidades neurais da rede que apresentem uma atividade pulsante correlacionada probabilisticamente. Esta interpretação simbólica, da quantidade de pulsos de um neurônio artificial em uma rede de conexões, tem potencial para unificar o modelo conexionista⁴⁴ da neurociência e o enfoque simbolista⁴⁵ da inteligência artificial. Este modelo de “redes neurais simbólicas”, com conexões sinápticas estimadoras de relações interneurais probabilísticas, pode ser implementado em computador e contribuir para o debate do conexionismo versus o computacionismo⁴⁶.

1.2.2 Neurociência, funcionamento e aprendizagem no sistema nervoso

As considerações da subseção anterior são estudadas na área de pesquisa chamada **neurociência computacional**. Ressaltamos a modelagem e interpretação dos sistemas neurais com uma abordagem da teoria da informação. Neste enfoque a atividade eletro química pulsante dos neurônios é vista como a frequência de símbolos informativos, de signos significativos na rede neural como um todo. Este estudo pode ser feito enfatizando-se **descrições funcionais e biológicas realistas dos neurônios**. Como explicado na:

*Computational neuroscience*⁴⁷ (Wikipedia 2013):
Neurociência computacional

⁴⁴Conexionismo, traduzido do artigo em inglês na Wikipedia (2013): *Connectionism*.

Conexionismo é um conjunto de enfoques nos campos da *inteligência artificial*, *psicologia cognitiva*, *ciência cognitiva*, *neurociência*, e *filosofia da mente*, que modela o fenômeno *mental* ou *comportamental* como o *processo emergente* de redes interconectadas de unidades simples. Existem muitas formas de conexionismo, porém as formas mais comuns usam modelos de *redes neurais*.

⁴⁵Inteligência artificial - enfoque simbólico, traduzido do artigo em inglês na Wikipedia (2013): *Artificial intelligence - Symbolic*.

Quando o acesso aos computadores digitais se tornou possível em meados da década de 1950, os pesquisadores de AI começaram a explorar a possibilidade de que a inteligência humana pudesse ser reduzida à manipulação de símbolos. . . . Pesquisadores nos anos de 1960s e 1970s estavam convencidos que o enfoque simbólico iria eventualmente ter sucesso em criar uma máquina com uma *inteligência artificial geral* e consideravam este o objetivo de sua área de pesquisa.

⁴⁶Conexionismo - debate do conexionismo versus o computacionismo, traduzido do artigo em inglês na Wikipedia (2013): *Connectionism - Connectionism vs. computationalism debate*.

. . . Computacionismo é uma forma específica de cognitivismo que argumenta que a atividade mental é *computacional*, isto é, que a mente opera realizando operações formais puras em símbolos, como uma *máquina de Turing*. Alguns pesquisadores argumentam que a tendência no conexionismo foi uma reversão em direção ao *associacionismo* e o abandono da idéia de uma *linguagem do pensamento*, algo que eles sentem que foi um erro. . . .

Conexionismo e computacionismo não necessitam estar desemparelhados, mas o debate no final dos anos 1980s e início da década de 1990 levou a uma oposição entre os dois enfoques. Durante o debate, alguns pesquisadores argumentaram que conexionismo e computacionismo são plenamente compatíveis, embora o consenso pleno deste assunto não tenha sido alcançado. As diferenças entre os dois enfoques usualmente citadas são as seguintes:

- Computacionistas favorecem modelos simbólicos que são estruturalmente similares à estrutura cerebral subliminar, enquanto conexionistas se engajam na modelagem de “baixo-nível”, tentando certificar que seus modelos se assemelham as estruturas neurológicas.
- Computacionistas em geral focam na estrutura explícita de símbolos (*modelos mentais*) e regras *sintáticas* para sua manipulação interna, enquanto conexionistas focam na aprendizagem a partir do estímulo ambiental e armazenam esta informação na forma de conexões entre os neurônios.
- Computacionistas acreditam que a atividade mental interna consiste na manipulação de símbolos explícitos, enquanto os conexionistas acreditam que a manipulação de símbolos explícitos é um modelo pobre da atividade mental.
- Computacionistas frequentemente enfatizam sub-sistemas simbólicos de *domínio específico* projetados para suportar a aprendizagem em áreas específicas da cognição (exemplo, linguagem, intencionalidade, números), enquanto os conexionistas enfatizam um ou poucos conjuntos de mecanismos de aprendizagem muito gerais.

⁴⁷**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_neuroscience”.

Neurociência computacional é um estudo da *função cerebral*⁴⁸ em termos das propriedades do *processamento de informação*⁴⁹ das estruturas que compõe o *sistema nervoso*⁵⁰ (Churchland, 1993 [13]). É uma ciência interdisciplinar que conecta os campos diversos da *neurociência*⁵¹, *ciência cognitiva*⁵², e *psicologia*⁵³ com *engenharia elétrica*⁵⁴, *ciência da computação*⁵⁵, *matemática*⁵⁶, e *física*⁵⁷.

Neurociência computacional é distinta do *conexionismo*⁵⁸ psicológico e das teorias de aprendizagem das disciplinas tais como *aprendizagem de máquinas*⁵⁹, *redes neurais*⁶⁰, e *teoria de aprendizagem computacional*⁶¹, já que ela enfatiza **descrições funcionais e biológicas realistas de neurônios** (e sistemas neurais), sua fisiologia e dinâmica. Estes modelos captam as características essenciais dos sistemas biológicos em múltiplas escalas tempo-espaciais, desde as correntes em membranas, proteínas, e acoplamento químico até *oscilações de rede*⁶², arquitetura topográfica e colunar, aprendizagem e memória.

Muitos conceitos da neurociência estão embasados em experimentos sobre o sistema nervoso, cérebro, neurônios, e outros fatores biológicos, químicos e físicos. Funcionalmente um **neurônio** é composto de um **corpo celular**, **axônios** e **sinapses** que o conecta com outros neurônios. Do ponto de vista informacional o corpo celular integra os sinais informativos vindos de outras células neuronais e transmite o resultado desta integração pelo “fio axonal” até as conexões sinápticas com outros neurônios. Podemos aprender sobre esta **estrutura celular** na:

*Brain - Cellular structure*⁶³ (Wikipedia 2013):
Cérebro - **Estrutura celular**

Neurônios geram sinais elétricos que viajam ao longo de seus *axônios*⁶⁴. Quando um pulso de eletricidade alcança uma junção chamada de *sinapse*⁶⁵, ele causa a liberação de um neurotransmissor químico, que se acolpla a receptores em outras células e assim altera suas atividades elétricas.

Os cérebros de todas as espécies são compostos primariamente por duas amplas classes de células: *neurônios*⁶⁶ e *células glia*⁶⁷. Células glia (também conhecidas por glia ou neuroglia) aparecem em vários tipos, e perfazem um número de funções críticas, incluindo suporte estrutural, suporte metabólico, ilhamento, e guia de desenvolvimento. **Neurônios**, contudo, são usualmente considerados as células mais importantes do cérebro (Kandel, 2000 [43]). A propriedade que torna os neurônios únicos é sua habilidade de enviar sinais para alvos celulares específicos por longas distâncias [43]. Eles enviam estes sinais por meio de um **axônio**, que é uma fibra protoplasmática fina que se estende do **corpo celular** e projeta-se, usualmente com inúmeras ramificações, para outras áreas, algumas vezes próximas, algumas vezes em partes

⁴⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Brain_function”.

⁴⁹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Information_processing”.

⁵⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Nervous_system”.

⁵¹**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Neuroscience>”.

⁵²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_science”.

⁵³**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_psychology”.

⁵⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_engineering”.

⁵⁵**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_science”.

⁵⁶**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics>”.

⁵⁷**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Physics>”.

⁵⁸**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Connectionism>”.

⁵⁹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning”.

⁶⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Neural_networks”.

⁶¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_learning_theory”.

⁶²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Neural_oscillation”.

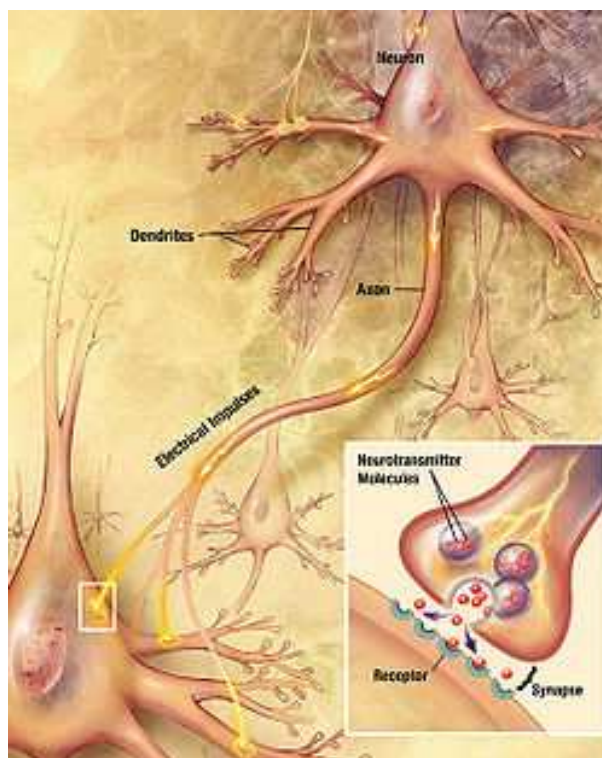
⁶³**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Brain#Cellular_structure”.

⁶⁴**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Axon>”.

⁶⁵**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Synapse>”.

⁶⁶**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Neuron>”.

⁶⁷**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Neuroglia>”.



distantes do cérebro e corpo. O comprimento de um axônio pode ser extraordinário: por exemplo, se uma *célula piramidal*⁶⁸, (um neurônio excitatório) do *córtex cerebral*⁶⁹ fosse ampliado de forma que seu corpo celular se tornasse do tamanho de um corpo humano, seu axônio, igualmente ampliado, se tornaria um cabo de poucos centímetros de diâmetro, se estendendo por mais de um quilômetro (Douglas, 2004 [21]). Estes axônios transmitem sinais na forma de pulsos eletro-químicos chamados *potenciais de ação*⁷⁰, os quais duram menos do que um milésimo de segundo e viajam ao longo do axônio com velocidades de 1-100 metros por segundo. Alguns neurônios emitem potenciais de ação constantemente, em taxas de 10-100 ciclos por segundo, usualmente em padrões irregulares; outros neurônios ficam quietos a maioria do tempo, mas ocasionalmente emitem uma sequência de potenciais de ação (Barnett, 2007 [4]).

Axônios transmitem sinais para outros neurônios por meio de junções especializadas chamadas **sinapses**. Um único axônio pode ter milhares de conexões sinápticas com outras células [43]. Quando um potencial de ação, viajando ao longo de um axônio, chega em uma sinapse, ele causa a liberação de substâncias químicas chamadas *neurotransmissores*⁷¹. O neurotransmissor se acopla ao *receptor*⁷² molecular na membrana da célula alvo (Kandel, 2000 [43]).

O estudo de um sistema neuronal pode ser feito observando o funcionamento e a aprendizagem do sistema. Os neurônios funcionam recebendo, integrando e transmitindo informações. A aprendizagem do sistema neuronal se cristaliza na formação, modificação e retirada das conexões sinápticas entre os neurônios. Eric Kandel, prêmio nobel de medicina em 2000, pesquisou os **mecanismos moleculares de plasticidade sináptica** que inspira muitos modelos sobre a aprendizagem no sistema nervoso. As sinapses conectam a atividade eletro-química dos neurônios. A modificação da intensidade das conexões sinápticas se traduz na reformulação das funções de correlação causal entre a atividade pulsante informativa dos neurônios. Mesmo sendo leigo nesta área, em reconhecimento ao trabalho na neurociência, traduzi as explicações sobre o **mecanismo bioquímico** das modificações sinápticas, publicadas na:

⁶⁸Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Pyramidal_cell”.

⁶⁹Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Cerebral_cortex”.

⁷⁰Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Action_potential”.

⁷¹Internet: “<http://en.wikipedia.org/wiki/Neurotransmitter>”.

⁷²Internet: “[http://en.wikipedia.org/wiki/Receptor_\(biochemistry\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Receptor_(biochemistry))”.

Plasticidade sináptica - **mecanismo bioquímico**

Dois **mecanismos moleculares de plasticidade sináptica** (pesquisados pelos laboratórios de *Eric Kandel*⁷⁴) envolvem os receptores de glutamato *AMPA*⁷⁵ e *NMDA*⁷⁶. A abertura dos canais NMDA (o que está relacionado com o nível de despolarização celular) leva à uma elevação na concentração de Ca^{2+} pós-sináptico e isto tem sido associado a *potenciação de longo-termo*⁷⁷, LTP (bem como com a ativação da proteína-cinase); a despolarização forte da célula pós-sináptica desloca completamente os íons de magnésio que bloqueiam os canais iônicos NMDA e permite que íons de cálcio entrem na célula - provavelmente causando LTP, enquanto uma despolarização mais fraca somente parcialmente desloca os íons de Mg^{2+} , resultando em menos Ca^{2+} entrando no neurônio pós-sináptico e diminuindo as concentrações de Ca^{2+} intracelular (o que ativa a proteína-fosfatase e induz *depressão de longo-termo*⁷⁸, LTD) (Bear, 2007 [6]).

1.3 Espírito, mente e matéria

1.3.1 A natureza do ser humano integral

Embora estas idéias sintetizadoras possam estimular os pesquisadores das redes neurais artificiais de processamento mecânico de símbolos, as revelações sobre a mente viva e sobre o intelecto humano indicam outras prioridades de pesquisa para os que buscam uma convivência mais harmônica com os seres vivos e uma vida mais sábia e feliz dos seres humanos. Neste estudo da mente viva e do “eu humano” é lembrado no “*Livro de Urantia*”, parágrafos 112.2.2-5⁷⁹:

1. Que os sistemas físicos são subordinados.
2. Que os sistemas intelectuais são coordenadores.
3. Que a personalidade é supra-ordenadora.
4. Que a força espiritual residente é potencialmente diretiva.

Isto significa que as coisas mortas, as máquinas, o computador e **os sistemas físicos são subordinados**. Ressaltamos aqui que **sub-ordenado** significa em baixo (**sub**) na escala de *ordenação*. Ou seja, a matéria e energia física está em um nível inferior de causatividade e ordenação em relação à mente, ao espírito e às pessoas.

A mente viva e **os sistemas intelectuais são coordenadores**. Neste contexto, isto significa que a mente e o intelecto **co-ordenador**, conjuntamente com outros fatores espirituais e pessoais, *ordena* e organiza o meio material no qual está inserido. Esta revelação nos permite alcançar a unidade na compreensão da realidade e *relações entre a matéria e o espírito, pela mediação da mente*⁸⁰.

A personalidade é supra-ordenadora, pois Deus é quem outorga a personalidade e ao fazê-lo o Pai divino dota seus filhos com os atributos de relativa consciência criadora e com o correspondente controle de livre-arbítrio. Os atributos fundamentais do eu humano, bem como o núcleo absoluto do

⁷³**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Synaptic_plasticity#Biochemical_mechanisms”.

⁷⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Eric_Kandel”.

⁷⁵**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/AMPA>”.

⁷⁶**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/NMDA>”.

⁷⁷**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Long-term_potentiation”.

⁷⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Long-term_depression”.

⁷⁹“**Livro de Urantia**”, **Documento 112:** “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.2:** “O Eu”, **Parágrafo 2.**

⁸⁰“**Livro de Urantia**”, **Documento 101:** “A Verdadeira Natureza da Religião”, **Item 101.2:** “A Religião como Um Fato”, **Parágrafo 2.**

Ajustador da personalidade humana, são outorgas feitas pelo Pai Universal. Por isso, somos livres para nos submetemos ao *guiamento do espírito residente*⁸¹. Isso ajuda a compreender a revelação de que na personalidade, e para a mestria desta, o espírito trabalha, com a coordenação e *mediação da mente*⁸².

Assim, pela dedicação afetuosa da vontade humana de fazer a vontade do Pai, **a força espiritual residente é potencialmente diretiva**. Nós, enquanto **criaturas pessoais**, temos mente e vontade. Se nós nos conformarmos à mente do *espírito Ajustador*⁸³, então, as nossas mentes, espiritual e material, **tornar-se-ão uma**. Subseqüentemente, a nossa vontade pode **ordenar e reforçar a execução das decisões dessa nova mente, ou dessa combinação de mentes**. E em cada decisão unificada da pessoa humana *dirigida pelo espírito*⁸⁴ divino, a nossa **mente terá atingido a sintonização com a divindade, e a vontade do Ajustador terá alcançado uma expressão de personalidade**. Como revelado no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 110.2⁸⁵:

Vós, enquanto **criaturas pessoais**, tendes mente e vontade. O Ajustador, como uma criatura pré-pessoal, tem pré-mente e pré-vontade. Se vós vos conformardes, tão plenamente, à mente do Ajustador, a ponto de verdes juntos, por meio de um olho só, então, as vossas **mentes tornar-se-ão uma**; e vós recebereis o reforço da mente do Ajustador. Subseqüentemente, se a vossa vontade **ordenar e reforçar a execução das decisões dessa nova mente, ou dessa combinação de mentes**, a vontade pré-pessoal do Ajustador ater-se-á à expressão da personalidade por meio da vossa decisão, e, no que concerne a esse projeto em particular, vós e o vosso Ajustador estareis unificados. A vossa **mente terá atingido a sintonização com a divindade; e a vontade do Ajustador terá alcançado uma expressão de personalidade**.

Neste ponto deste trabalho sobre aprendizagem reafirmamos, o que foi dito no início desta introdução, a primeira frase sobre a aprendizagem do ser humano que caminha em direção à vida eterna: A criatura humana de *boa fé*⁸⁶ aprende a decidir e conduzir-se na vida de acordo com a vontade do Criador Divino.

1.3.2 A pessoa humana, os animais e os computadores

O ser humano se distingue qualitativamente dos animais devido a duas dádivas de Deus: a *personalidade*⁸⁷ que somos para o Pai Universal e o *espírito*⁸⁸ divino que Ele envia para residir em nossa mente. Estas dádivas divinas são possíveis após haver *surgido nas criaturas evolucionárias do planeta, a vontade*⁸⁹, a capacidade de escolher o poder de adorar e ascender até o *Paraíso*⁹⁰.

⁸¹ “*Livro de Urantia*”, Documento 2: “A Natureza de Deus”, Item 2.5: “O Amor de Deus”, Parágrafo 5.

⁸² “*Livro de Urantia*”, Documento 12: “O Universo dos Universos”, Item 12.8: “A Matéria, a Mente e o Espírito”, Parágrafo 14.

⁸³ “*Livro de Urantia*”, Documento 5: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, Item 5.6: “O Deus da Pessoalidade”, Parágrafo 7.

⁸⁴ “*Livro de Urantia*”, Documento 118: “O Supremo e o Último - o Tempo e o Espaço”, Item 118.8: “Controle e Supracontrole”.

⁸⁵ “*Livro de Urantia*”, Documento 110: “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, Item 110.2: “Os Ajustadores e a Vontade Humana”, Parágrafo 5.

⁸⁶ “*Livro de Urantia*”, Documento 92: “A Evolução Posterior da Religião”, Parágrafo 4.

⁸⁷ “*Livro de Urantia*”, Documento 5: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, Item 5.6: “O Deus da Pessoalidade”, Parágrafo 4.

⁸⁸ “*Livro de Urantia*”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.5: “Realidades da Pessoalidade”, Parágrafo 9.

⁸⁹ “*Livro de Urantia*”, Documento 62: “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, Item 62.7: “O Reconhecimento do Mundo como Sendo Habitado”, Parágrafo 6.

⁹⁰ “*Livro de Urantia*”, Documento 11: “A Ilha Eterna do Paraíso”.

Os animais se distinguem qualitativamente do computador devido às influências espirituais características dos seres vivos. Os computadores e redes neurais artificiais são sistemas mecânicos de energia material para processamento de informações. *A vida é algo diferente de todas as manifestações de energia*⁹¹; mesmo a vida material das criaturas físicas não é inerente à matéria. Repetimos que a vida constitui a animação de um sistema de energias - material, mental ou espiritual.

1.3.3 Os sete espíritos ajudantes da mente

O *Livro de Urantia* revela que existem *sete espíritos ajudantes da mente*⁹². Estes espíritos ajudantes são chamados por nomes equivalentes às designações seguintes: **intuição, compreensão, coragem, conhecimento, conselho, adoração e sabedoria**. Os primeiros cinco espíritos ajudantes atuam na mente dos animais. Quando a evolução atinge o patamar em que a mente se torna reflexiva, auto-consciente e capaz de adorar *o espírito residente*⁹³ em seu próprio interior, então isto é um sinal de que estão atuando os dois últimos espíritos ajudantes: da **adoração** e da **sabedoria**.

Em resumo o computador é mecânico, sem influências espirituais. A mente viva dos animais é sensível aos cinco primeiros espíritos ajudantes, mas não de uma forma consciente. A mente humana é capaz de se tornar consciente das realidade espirituais focalizadas em seu próprio interior. Isso permite ao ser humano ter uma *experiência espiritual*⁹⁴. A pessoa humana pode *conhecer e ser conhecida, pode amar e ser amada*⁹⁵ pela pessoa espiritual de Deus. A evolução da mente animal até a mente humana é descrita vividamente nos próximos parágrafos transcritos do “*Livro de Urantia*”, parágrafos 62.6_3-5⁹⁶:

A princípio, apenas o **espírito da intuição** podia funcionar no comportamento, de instintos e reflexos, da vida animal primordial. Com a diferenciação dos tipos mais elevados, o **espírito da compreensão** tornou-se capaz de dotar tais criaturas com a dádiva da associação espontânea de idéias. Mais tarde, observamos o **espírito da coragem** entrar em ação; os animais em evolução realmente desenvolviam uma forma incipiente de autoconsciência de proteção. Depois do aparecimento dos grupos de mamíferos, nós observamos o **espírito do conhecimento** manifestando-se em medida crescente. E a evolução dos mamíferos mais elevados trouxe à função o **espírito do conselho**, com o crescimento resultante do instinto de grupo e com os começos do desenvolvimento social primitivo.

Progressivamente, com o desenvolvimento dos *mamíferos precursores*⁹⁷ e, em seguida, com o dos *mamíferos intermediários*⁹⁸ e dos *primatas*⁹⁹, tínhamos observado o serviço implementado dos primeiros cinco ajudantes. Mas nunca os dois espíritos ajudantes restantes, os mais elevados ministradores da mente, haviam sido capazes de entrar em função no tipo de mente evolucionária de Urantia.

⁹¹ “*Livro de Urantia*”, Documento 36: “Os Portadores da Vida”, Item 36.6: “As Forças Vivas”.

⁹² “*Livro de Urantia*”, Documento 36: “Os Portadores da Vida”, Item 36.5: “Os Sete Espíritos Ajudantes da Mente”.

⁹³ “*Livro de Urantia*”, Documento 133: “O Retorno de Roma”, Item 133.7: “A Permanência em Chipre - O Discurso sobre a Mente”, Parágrafo 11.

⁹⁴ “*Livro de Urantia*”, Documento 5: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, Item 5.2: “A Presença de Deus”, Parágrafo 6.

⁹⁵ “*Livro de Urantia*”, Documento 1: “O Pai Universal”, Item 1.5: “A Pessoaalidade do Pai Universal”, Parágrafo 8.

⁹⁶ “*Livro de Urantia*”, Documento 62: “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, Item 62.6: “A Evolução da Mente Humana”, Parágrafo 3.

⁹⁷ “*Livro de Urantia*”, Documento 62: “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, Item 62.2: “Os Mamíferos Precursores do Homem”.

⁹⁸ “*Livro de Urantia*”, Documento 62: “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, Item 62.3: “Os Mamíferos Intermediários”.

⁹⁹ “*Livro de Urantia*”, Documento 62: “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, Item 62.4: “Os Primatas”.

Imaginali o nosso júbilo, um dia - os dois *gêmeos*¹⁰⁰ estavam com cerca de dez anos de idade - quando o **espírito da adoração** fez o seu primeiro contato com a mente da gêmea fêmea e pouco depois com a do macho. Sabíamos que algo muito próximo da mente humana aproximava-se da culminância; e quando, cerca de um ano depois, eles finalmente resolveram, em conseqüência do pensamento meditativo e de decisão propositada, partir de casa e viajar para o norte, então o **espírito da sabedoria** começou a atuar em Urantia, nessas duas que são reconhecidas, agora, como mentes humanas.

1.3.4 Aspectos simbólicos dos sistemas neurais

Após fazer estas observações, sobre a personalidade e o espírito pré-pessoal que reside na mente humana, e sobre a influência dos cinco primeiros espíritos ajudantes da mente nos animais, continuaremos analisando os aspectos matemáticos e computacionais dos sistemas neurais de símbolos e informações, de signos e significados. Lembramos que interpretamos a atividade pulsante de um neurônio como a frequência de existência de um símbolo informativo, como a frequência de um sinal, de um signo significante *integrado ou organizado na rede dinâmica de princípios*¹⁰¹ do sistema neuronal como um todo. Além disso, interpretamos as conexões sinápticas entre os neurônios como uma medida estatística que é função do coeficiente de correlação da atividade pulsante destes neurônios, ponderada por um “fator de acerto”, um “valor de sobrevivência” do sistema neuronal no momento em que os neurônios que se conectam estão em atividade.

Se estivermos certos, nesta interpretação simbólica informacional da atividade pulsante dos neurônios, então fica claro que os sistemas neurais funcionam em um plano da realidade qualitativamente distinto da matéria e energia. O conhecimento físico sobre o **hardware** de um computador, no qual implementamos uma rede neural artificial, não é suficiente para explicar os símbolos e informações do **software** que computa a atividade desta rede neural. Os fatos e leis que observamos nos *sistemas universais de energia*¹⁰² não explicam os signos e significados funcionais da mente viva. Assim, a mente é uma esfera de signos e significados, e de acordo com o “Livro de Urantia”, parágrafo 111.4.2:

Os significados são derivados de uma combinação de reconhecimento e de compreensão. Os significados são inexistentes, num mundo unicamente sensorial ou material. Os significados e os valores são percebidos apenas nas esferas internas ou supramateriais da experiência humana.

1.3.5 Valores espirituais, significados intelectuais e fatos materiais

Devemos ser capazes de compreender que existem três níveis de funcionamento da realidade finita: *a matéria, a mente e o espírito*¹⁰³. Por isso, é importante discernir e integrar os fatos da matéria-energia, os significados da mente, e os valores do espírito. Em um sistema de símbolos e informações podemos discernir os signos e significados. E quanto aos valores? Os *valores de sobrevivência*¹⁰⁴ na vida mental de um ser humano ficam guardados no espírito Ajustador e se tornam parte da memória pessoal do indivíduo sobrevivente.

Para clarear um aspecto destes conceitos, analisemos um sistema computacional. Na análise do hardware e software de um computador, percebemos a distinção da matéria energética do hardware

¹⁰⁰ “Livro de Urantia”, Documento 62: “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, Item 62.5: “Os Primeiros Seres Humanos”, Parágrafo 6.

¹⁰¹ “Livro de Urantia”, Documento 111: “O Ajustador e a Alma”, Item 111.4: “A Vida Interior”.

¹⁰² “Livro de Urantia”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.2: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”.

¹⁰³ “Livro de Urantia”, Documento 12: “O Universo dos Universos”, Item 12.8: “A Matéria, a Mente e o Espírito”.

¹⁰⁴ “Livro de Urantia”, Documento 47: “Os Sete Mundos das Mansões”, Item 47.4: “O Segundo Mundo das Mansões”, Parágrafo 5.

e dos símbolos informacionais do software. Um bit de informação é armazenado em um dispositivo que pode estar em um dentre dois estados e desta maneira implementar um símbolo de uma dentre duas possibilidades. Em um canal de comunicação, a quantidade de informação transmitida por um símbolo é igual ao logaritmo do inverso da probabilidade do evento do símbolo transmitido. O conceito de símbolo é fundamental nos sistemas de comunicação, de informação e de computação. Embora fique claro, neste exemplo, a diferença entre energia material e símbolos informacionais, perguntamos: Onde está o valor? Os símbolos que representam uma pessoa e uma pedra não possuem diferentes valores em si mesmo. Os símbolos não são inerentes à matéria, e o valor não é inerente aos símbolos.

Prosseguindo com esta analogia computacional observamos que, embora o computador possa mimetizar um aspecto simbólico e informacional da mente, não há nada inerente à estes dispositivos mecânicos que seja análogo aos valores experimentados pelas pessoas humanas. Uma rede neural artificial que aprende, quando exposta à uma série de estímulos de entrada e respostas desejadas, necessita de um ser humano que transcende ao sistema computacional e que estipule qual a resposta correta e de valor ótimo para cada entrada na rede neural. Estes são argumentos que reforçam uma distinção qualitativa entre as coisas materiais, os símbolos com significado e os valores da vida.

1.3.6 Discernimento espiritual, filosofia intelectual e ciência material

À medida que expande nossa consciência dos fatos materiais, dos significados intelectuais e dos valores espirituais, percebemos o inter-relacionamento entre tudo o que encontramos por meio da *ciência material, da filosofia intelectual e do discernimento espiritual*¹⁰⁵. Na sequência destas considerações lógicas unificadoras, transcrevemos um sub-item da:

Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia, item 2.3

A mente intermedia as relações entre o espírito e a matéria

...existe uma *diferença qualitativa entre os fatos do corpo material e os significados da mente*¹⁰⁶ humana. Em certo sentido a mente é uma realidade de *símbolos e informações*¹⁰⁷, de signos e significados. Como a mente intermedia as relações entre o espírito e a matéria? A mente humana é sensível às realidades materiais e espirituais, desta forma ela realiza uma representação significativa com signos e símbolos informativos da matéria em seu exterior marginal e do espírito no seu centro causal. Provaremos cientificamente que os neurônios do cérebro, na base da mente, são sensíveis aos impulsos eletro-químicos abaixo e às ondas eletromagnéticas na velocidade da luz acima. Talvez a luz e a matéria, ou talvez a *morôncia*¹⁰⁸ e a matéria, sejam duas “faces” da energia dual, chamada *gravita*¹⁰⁹ na ciência revelada do *Livro de Urantia*. O *cérebro, sensível à luz e à matéria*¹¹⁰, a mente sensível à alma moroncial e ao corpo físico, permitem o estímulo de signos mentais que simbolizam as energias espirituais e materiais. Este parágrafo aponta para uma possível explicação da afirmação revelada de que a *consciência humana*¹¹¹ repousa

¹⁰⁵ “**Livro de Urantia**”, **Documento 104**: “O Crescimento do Conceito da Trindade”, **Item 104.3**: “Trindades e Triunidades”, **Parágrafo 2**.

¹⁰⁶ **Informativo**: “A Ciência Revelada e Evolucionária sobre a Mente Humana”, **Seção 3**: “A personalidade humana integral: corpo, mente, alma e espírito”, **Subseção 3.1**: “Diferença entre: fatos do corpo, e, significados da mente”.

¹⁰⁷ **Informativo**: “Teoria da Informação e Organismos Vivos”, **Seção 8**: “Cérebro, símbolos e informações”.

¹⁰⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.5**: “Realidades da Pessoaalidade”, **Parágrafo 12**.

¹⁰⁹ “**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2**: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 14**.

¹¹⁰ **Informativo**: “A Ciência Revelada e Evolucionária sobre a Mente Humana”, **Seção 5**: “A mente mediadora entre a Luz Espiritual e o corpo material”, **Subseção 5.4**: “Será que os neurônios do cérebro podem transmitir ondas de luz infravermelha, além de partículas materiais ionizadas?”.

¹¹¹ “**Livro de Urantia**”, **Documento 111**: “O Ajustador e a Alma”, **Item 111.1**: “A Mente, Arena da Escolha”, **Parágrafo 5**.

gentilmente sobre o **mecanismo eletroquímico abaixo**; e delicadamente toca o **sistema de energia espiritual-moronical acima**.

Ousamos associar a ciência com o conhecimento dos **fatos materiais** percebidos pelos sentidos. Ousamos associar a filosofia com a sabedoria dos **significados intelectuais** adquiridos pela mente. Ousamos associar a religião com a experiência de amor filial e dos **valores espirituais** do ser eterno e verdadeiro no centro paterno de nossa própria alma. Agora, estamos explicando como a mente faz a interface entre o espírito e a matéria, e como o cérebro é sensível à luz e às partículas materiais. Lembramos que é a personalidade que unifica os fatores de individualidade da criatura humana: corpo, mente, alma e espírito. O quadro a seguir resume estas associações:

personalidade humana unificada		
religião	valores espirituais	espírito e alma
filosofia	significados intelectuais	mente
ciência	fatos materiais	corpo

1.3.7 O buscador da verdade aprendendo com a revelação da verdade

Este é um trabalho sobre a aprendizagem no ser humano, na mente viva e nas redes neurais. Por isso, é pertinente considerar a enorme aprendizagem de um *buscador da verdade*¹¹² que lê o *Livro de Urantia* e pratica os seus ensinamentos. A compreensão da aprendizagem e do desenvolvimento da mente contribui para o autoconhecimento. Esperamos que este trabalho colabore com a revelação urantiana sobre a *origem, natureza e destino*¹¹³ do ser humano. Almejamos uma compreensão mais unificada da realidade considerando que na personalidade, a *mente*¹¹⁴ intervém continuamente, entre o espírito e a matéria.

Os *documentos de urantia*¹¹⁵ constituem a mais recente revelação da verdade aos seres humanos deste planeta. A revelação *unifica ciência, filosofia e religião*¹¹⁶. Todas as pessoas que eu conheço, que leram o *Livro de Urantia* inteiro, são unânimes em dizer que este livro contém o ensinamento mais completo que conheceram. *A prova de que a revelação é revelação*¹¹⁷, é esse mesmo fato na experiência humana: o fato de que a revelação sintetiza as ciências da natureza, aparentemente divergentes, bem como sintetiza a teologia da religião numa filosofia, consistente e lógica, do universo, uma explicação coordenada e contínua da ciência e da religiosidade.

1.3.8 Os domínios espiritual, intelectual e físico se interrelacionam na mente

Consideremos novamente a importância de diferenciar as atividades espirituais dos domínios da reação física (eletroquímica) de resposta mental aos estímulos ambientais. Os domínios da *gravidade física, mental e espiritual são reinos distintos*¹¹⁸ de realidades cósmicas, não obstante as estreitas

¹¹² “**Livro de Urantia**”, **Documento 130**: “A Caminho de Roma”, **Item 130.1**: “Em Jopa - O Discurso sobre Jonas”.

¹¹³ “**Livro de Urantia**”, **Documento 30**: “As Pessoalidades do Grande Universo”, **Item 30.4**: “Os Mortais Ascendentes”, **Parágrafo 10**.

¹¹⁴ “**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.6**: “Energia e Modelo Original”, **Parágrafo 8**.

¹¹⁵ “**Livro de Urantia**”, **Documento 92**: “A Evolução Posterior da Religião”, **Item 92.4**: “A Dádiva da Revelação”, **Parágrafo 9**.

¹¹⁶ **Livro**: “História dos Documentos de Urantia”, **Capítulo Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.1**: “Unificando ciência, filosofia e religião”.

¹¹⁷ “**Livro de Urantia**”, **Documento 101**: “A Verdadeira Natureza da Religião”, **Item 101.2**: “A Religião como Um Fato”.

¹¹⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento 65**: “O Supercontrole da Evolução”, **Item 65.7**: “Os Níveis Evolucionários da Mente”, **Parágrafo 8**.

inter-relações e a constante intermediação da mente entre os reinos espirituais e materiais. Portanto, *as experiências humanas, a espiritual e a material, a interior e a exterior*¹¹⁹, estão sempre correlacionadas com a função da mente, e condicionadas, quanto à sua realização consciente, pela atividade da mente.

Em certo aspecto, a mente é uma esfera de símbolos informativos, de estímulos, sinais e signos significativos da realidade interior e exterior à própria mente. Neste sentido, a atividade eletroquímica dos neurônios são símbolos estimulados pelas *energias físicas, intelectuais e espirituais*¹²⁰ que se inter-relacionam. Porém, um símbolo não é a realidade simbolizada em si. Como observou Commins:

Temos duas espécies de conhecimento, que chamo de conhecimento simbólico e conhecimento íntimo ... [As] formas mais costumeiras de raciocínio foram desenvolvidas apenas para o conhecimento simbólico. O **conhecimento íntimo** não se sujeita à codificação e à análise; ou, melhor, quando tentamos analisá-lo, perde-se a intimidade, que é substituída pelo simbolismo.

Commins [16],
citado por Ken Wilber [87]:^{p. 35}.

De fato, os símbolos de linguagem utilizados nas análises e a própria estrutura representativa da mente são um nível de conhecimento da realidade que é menor do que o conhecimento que surge da unidade amorosa com o espírito Ajustador residente. Este espírito é quem tece, no tear cósmico da mente material do ser humano, os tecidos moronciais da *alma sobrevivente*¹²¹. Assim, é possível conhecer a realidade diretamente, de maneira não simbólica. É possível um **conhecimento íntimo** que ocorre quando nosso eu humano adora, ama e experimenta uma unidade com o nosso *eu divino, o Ajustador*¹²². O amor unificador possibilita ao espírito divino, o *Ajustador dos Pensamentos*¹²³, **descartar os símbolos e outros métodos indiretos, e poder comunicar as suas mensagens diretamente aos intelectos dos seus parceiros humanos**. Como revelado, e com alegria lido no *“Livro de Urantia”, parágrafo 108.6_7*¹²⁴:

Os Ajustadores são os ancestrais eternos, os originais divinos das vossas almas imortais evolucionárias; eles são o impulso incessante, que conduz o humano a conquistar a mestria material e presente da existência, à luz da carreira espiritual e futura. Esses Monitores são os reféns da esperança que não morre, são as fontes da progressão infundável. E como ficam felizes ao comunicarem-se com os seus sujeitos, por canais mais ou menos diretos! Como eles se regozijam, quando podem **descartar os símbolos e outros métodos indiretos, e passam a poder comunicar as suas mensagens diretamente aos intelectos dos seus parceiros humanos!**

1.3.8.1 A filosofia integral de Ken Wilber

Esta possibilidade de contemplação, adoração e unidade com o espírito, é indicada pelo filósofo integral Ken Wilber na seguinte citação [88]:^{p. 248}:

¹¹⁹ **“Livro de Urantia”, Documento 103:** “A Realidade da Experiência Religiosa”, **Item 103.6:** “A Coordenação Filosófica”, **Parágrafo 6.**

¹²⁰ **“Livro de Urantia”, Documento 12:** “O Universo dos Universos”, **Item 12.6:** “O Supercontrole Universal”, **Parágrafo 4.**

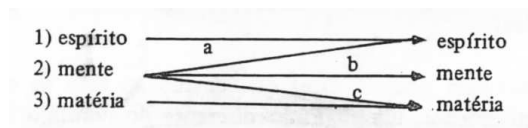
¹²¹ **“Livro de Urantia”, Documento 111:** “O Ajustador e a Alma”, **Item 111.2:** “A Natureza da Alma”, **Parágrafo 2.**

¹²² **“Livro de Urantia”, Documento 112:** “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.5:** “A Sobrevivência do Eu Humano”, **Parágrafo 12.**

¹²³ **“Livro de Urantia”, Documento 107:** “A Origem e a Natureza dos Ajustadores do Pensamento”.

¹²⁴ **“Livro de Urantia”, Documento 108:** “A Missão e o Ministério dos Ajustadores do Pensamento”, **Item 108.6:** “Deus no Homem”, **Parágrafo 7.**

Ken Wilber: ... Olhe desta maneira: possuímos pelo menos **três** modos de conhecimento - sensorial, simbólico e contemplativo. Esses modos correspondem ao corpo físico, à mente e ao espírito. Isso é bastante simples, mas fica um pouco mais complicado quando você compreende que a **mente**, por exemplo, pode olhar não apenas para o seu próprio nível mas também para os outros dois, e em cada caso você obtém um tipo de conhecimento fundamentalmente diferente. Posso representar isso desta maneira:

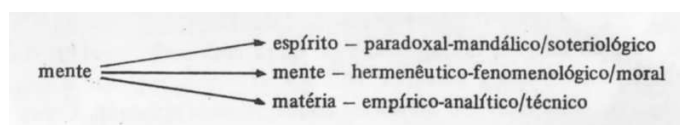


ReVision: Temos portanto três modos básicos e três domínios de conhecimento: o físico-sensorial, o mental e o espiritual. (Eles são numerados de 1 a 3.) E então, no âmbito do próprio modo mental temos o quê? Três subconjuntos?

Ken Wilber: Subconjuntos está ótimo ... (Eles são indicados pelas letras a, b, c.)

ReVision: Que indica quais dos três domínios o modo mental toma como objeto?

Ken Wilber: Sim. Seguindo meu filósofo ortodoxo favorito, *Jürgen Habermas*¹²⁶, podemos caracterizar os três subconjuntos mentais da seguinte maneira: quando a mente se restringe ao conhecimento sensorial, o modo é denominado empírico-analítico, e seu interesse é técnico¹²⁷; quando a mente trabalha com outras mentes, o modo é hermenêutico, fenomenológico, racional ou histórico, e seu interesse é prático ou moral. Acrescentamos agora a visão mística, que Habermas não incluiu diretamente, e dizemos que quando a mente tenta reconhecer o domínio espiritual, seu modo é paradoxal ou radicalmente dialético, e seu interesse é soteriológico. Vou colocar isso num diagrama:



ReVision: O que é exatamente hermenêutica?

Ken Wilber: O estudo da interpretação e do significado simbólico. Nas mãos de filósofos sofisticados como Gadamer ou Ricoeur, ela realmente passa a significar mentalidade em geral, ou intencionalidade simbólica e *significado e valor*¹²⁸. Veja, a razão pela qual os estudos empírico-analíticos são tão limitados - limitados, de fato, ao domínio sensorial - é que eles não podem sequer exibir a natureza ou o significado das produções mentais. Por exemplo, não há teste empírico que possa revelar o significado de *Macbeth*, ou o significado do valor, o significado de sua vida, e assim por diante. O significado é uma produção mental e só pode ser determinado por interpretação, ou por aquilo que Heidegger denominava círculo hermenêutico.

ReVision: A maior parte das pessoas entende o que você quer dizer pela expressão empírico-analítico. Você poderia falar sobre o terceiro subconjunto, o paradoxal?

Ken Wilber: A idéia é simplesmente a de que, quando a mente tenta raciocinar sobre o absoluto, ela, de maneira inevitável, gerará *paradoxos*¹²⁹, exatamente pelas razões que já

¹²⁵**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 2:** “Religião, filosofia e ciência”, **Subseção 2.4.3:** “Epistemologia, conhecimento, sabedoria e verdade”, **Parágrafo 7.**

¹²⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Jürgen_Habermas”.

¹²⁷Técnica, prática e teoria - *tekné, praxis* (ou *phronesis*) e *theoria* - era como Aristóteles chamava esses modos de conhecimento, de acordo com Ken Wilber.

¹²⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 111:** “O Ajustador e a Alma”, **Item 111.4:** “A Vida Interior”, **Parágrafo 2.**

¹²⁹“**Livro de Urantia**”, **Documento 5:** “A Relação de Deus com o Indivíduo”, **Item 5.5:** “A Consciência que Se Tem de Deus”, **Parágrafo 6.**

estivemos discutindo. Quando a mente opera neste modo, nós a chamamos de paradoxal. Também já ouvi a palavra “razão mandálica”¹³⁰ ser usada, e eu gosto dela. Ambas são boas.

Wilber, 1981 [88]:^{p.} 248

1.3.9 O amor do espírito divino residente na mente humana

Assim, existe um espírito Ajustador *residindo na mente mortal*¹³¹ do ser humano. E este Ajustador do Pensamento, indiretamente e sem ser reconhecido, comunica-se constantemente com o seu sujeito humano, especialmente durante as experiências sublimes de contato adorador, da mente para com o espírito, na supraconsciência. A comunicação simbólica é indireta e pequena quando comparada a unidade - de mente, vontade e ser - do humano com o divino. Quando a mobilização mental é absolutamente total, em qualquer nível psíquico de expansão na direção da realização espiritual, quando é perfeita a motivação humana de lealdade à idéia divina, então, muito freqüentemente, ocorre que o espírito residente sincroniza-se subitamente abaixo, com o propósito concentrado e consagrado da *mente supraconsciente*¹³² do mortal crente.

Existe um grande abismo cósmico entre a matéria e o pensamento, e esse abismo é incomensuravelmente maior entre a *mente material e o amor espiritual*¹³³. A união da mente do ser humano com a *supramente*¹³⁴ do espírito divino é uma experiência sublime de amor que não cabe nas palavras de uma linguagem simbólica.

O Ajustador dos Pensamentos é um ser espiritual, um *fragmento da infinitude*¹³⁵ que vive dentro de cada ser humano que é *moral e possui um discernimento interior*¹³⁶ crescente. O espírito é causalmente anterior, e atua em um *circuito*¹³⁷ de gravidade que antecede ao *circuito da mente*¹³⁸. Isso é ilustrado talvez de um modo melhor pela *pré-mente do Ajustador do Pensamento*¹³⁹, pois, embora esses fragmentos de Deus, O Pai Universal, estejam inteiramente fora dos circuitos da mente do *Agente Conjunto*¹⁴⁰, eles têm alguma forma de pré-mente; eles conhecem, são conhecidos e desfrutam de um equivalente do pensamento humano.

Conclamamos aos cientistas e amantes da verdade, que estão despertando para as realidades espirituais interiores, a ponderar, pensar e meditar nos três próximos parágrafos transcritos do *Livro*

¹³⁰De acordo com o dicionário Aurélio, a palavra mandala vêm do sânscrito e em algumas práticas religiosas se refere à um diagrama composto de círculos e figuras concêntricas, uma imagem do mundo, um instrumento que serve à meditação. Na forma de uma mandala, os *três círculos concêntricos* da bandeira de *Cristo Michael* são um emblema material do governo da *Trindade do Paraíso*. Esta mandala de três círculos concêntricos nos faz lembrar que a Primeira Pessoa da Deidade, o *absoluto dos Absolutos*, está relacionado com os outros seis *Absolutos* coordenados, e assim todos os sete abrangem o *círculo da infinitude*, por intermédio dos ciclos infundáveis da eternidade.

¹³¹“**Livro de Urantia**”, **Documento 110**: “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, **Item 110.1**: “Residindo na Mente Mortal”.

¹³²“**Livro de Urantia**”, **Documento 100**: “A Religião na Experiência Humana”, **Item 100.5**: “A Conversão e o Misticismo”, **Parágrafo 4**.

¹³³“**Livro de Urantia**”, **Documento 112**: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.2**: “O Eu”, **Parágrafo 10**.

¹³⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 9**: “A Relação do Espírito Infinito com o Universo”, **Item 9.4**: “A Mente Absoluta”, **Parágrafo 2**.

¹³⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 3**: “Os Atributos de Deus”, **Item 3.4**: “Ilimitabilidade de Deus”, **Parágrafo 7**.

¹³⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento 16**: “Os Sete Espíritos Mestres”, **Item 16.7**: “A Moral, a Virtude e a Pessoaalidade”, **Parágrafo 4**.

¹³⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento 7**: “A Relação do Filho Eterno com o Universo”, **Item 7.1**: “O Circuito da Gravidade do Espírito”.

¹³⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 9**: “A Relação do Espírito Infinito com o Universo”, **Item 9.6**: “O Circuito de Gravidade da Mente”.

¹³⁹“**Livro de Urantia**”, **Documento 6**: “O Filho Eterno”, **Item 6.6**: “A Mente Espiritual”, **Parágrafo 3**.

¹⁴⁰“**Livro de Urantia**”, **Documento 8**: “O Espírito Infinito”, **Item 8.2**: “A Natureza do Espírito Infinito”.

de *Urantia*. Nós estamos diante da possibilidade de sentir - literalmente experimentar - o impacto pleno e não amortecido de um *AMOR tão infinito quanto o do Pai*¹⁴¹. Faço uma prece para que nosso *êxtase religioso*¹⁴² seja um êxtase espiritual genuíno, associado a uma grande calma externa e a um controle emocional quase perfeito. E assim, entre *preces e meditações*¹⁴³, vamos internalizar os iluminadores ensinamentos do “*Livro de Urantia*”, parágrafo 112.2-11-13¹⁴⁴:

Enquanto a mente persegue a realidade até a sua análise última, a matéria escapa aos sentidos materiais, mas pode ainda permanecer real para a mente. Quando o discernimento espiritual persegue essa realidade que permanece depois do desaparecimento da matéria, e a persegue até uma última análise, ela desaparece para a mente, mas o discernimento do espírito pode ainda perceber as realidades cósmicas e os valores supremos de uma natureza espiritual. Da mesma forma, a ciência dá lugar à filosofia, enquanto a filosofia deve render-se às conclusões inerentes à genuína experiência espiritual. O pensar rende-se à sabedoria, e a sabedoria dissolve-se na adoração iluminada e reflexiva.

Na ciência, o eu humano observa o mundo material; a filosofia é a observação dessa observação do mundo material; a religião, a verdadeira experiência espiritual, é a compreensão experiencial da realidade cósmica dessa observação da observação de toda essa síntese relativa dos materiais energéticos do tempo e do espaço. Construir uma filosofia do universo na base exclusiva do materialismo é ignorar o fato de que todas as coisas materiais são inicialmente concebidas como reais na experiência da consciência humana. O observador não pode ser a coisa observada; a avaliação demanda algum grau de transcendência em relação à coisa que está sendo avaliada.

No tempo, o pensar conduz à sabedoria, e a sabedoria leva à adoração; na eternidade, a adoração conduz à sabedoria, e a sabedoria manifesta-se gerando a finalidade de pensamento.

1.4 Transcendendo a relatividade do espaço e do tempo

O ser humano é uma criatura finita. As *realidades finitas são projetadas no espaço e factualizadas no tempo*¹⁴⁵. Assim, entender a natureza do espaço e do tempo ajuda a compreender as *dimensões da personalidade finita*¹⁴⁶ do ser humano.

1.4.1 Jesus ensina que o tempo-espaço pode ser transcendido pela personalidade e mente humana

Jesus ensinou que nos mundos habitados, a **personalidade humana** (residida e orientada pelo **espírito do Pai** do Paraíso) é a única realidade, do mundo físico, que pode **transcender à seqüência material dos eventos temporais**. Ensinou também que a única coisa que o humano conhece e que, mesmo parcialmente, pode **transcender o espaço é a sua mente**. De acordo com o “*Livro de Urantia*”, parágrafos 130.7-4-6¹⁴⁷:

¹⁴¹ “**Livro de Urantia**”, Documento 3: “Os Atributos de Deus”, Item 3.4: “Ilimitabilidade de Deus”, Parágrafo 6.

¹⁴² “**Livro de Urantia**”, Documento 91: “A Evolução da Prece”, Item 91.7: “O Misticismo, o Êxtase e a Inspiração”, Parágrafo 3.

¹⁴³ Livro: “Prayer and Meditation”.

¹⁴⁴ “**Livro de Urantia**”, Documento 112: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, Item 112.2: “O Eu”, Parágrafo 11.

¹⁴⁵ “**Livro de Urantia**”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.4: “Realidade do Universo”, Parágrafo 8.

¹⁴⁶ “**Livro de Urantia**”, Documento 112: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, Item 112.1: “A Pessoaalidade e a Realidade”, Parágrafo 5.

¹⁴⁷ “**Livro de Urantia**”, Documento 130: “A Caminho de Roma”, Item 130.7: “Em Cartago - O Discurso sobre o Tempo e o Espaço”, Parágrafo 4.

O tempo é a corrente, que flui, dos eventos temporais percebidos pela consciência da criatura. Tempo é um nome dado ao arranjo-sucessão por meio do qual os eventos são reconhecidos e diferenciados. O universo do espaço é um fenômeno relacionado ao tempo, como é visto de qualquer posição interior, fora da morada fixa do Paraíso. O movimento do tempo é revelado apenas em relação a algo que, como um fenômeno no tempo, não se move no espaço. No *universo dos universos*¹⁴⁸, o Paraíso e as suas *Deidades*¹⁴⁹ transcendem a ambos, ao tempo e ao espaço. Nos mundos habitados, a **personalidade humana** (residida e orientada pelo **espírito do Pai** do Paraíso) é a única realidade, do mundo físico, que pode **transcender à seqüência material dos eventos temporais**.

Os animais não percebem o tempo como o humano o sente; e, mesmo para o humano, em função da sua visão seccional e circunscrita, o tempo surge como uma sucessão de eventos¹⁵⁰; mas à medida que o humano ascende e progride interiormente, a visão amplificada dessa sucessão de eventos é tal que ele pode discerni-la, cada vez mais, na sua totalidade. Aquilo que, anteriormente, surgia como uma sucessão de eventos, então será visto como um círculo inteiro e perfeitamente relacionado; desse modo, a simultaneidade circular irá, de forma crescente, deslocar a consciência daquilo que se foi, na seqüência linear de eventos.

Há sete diferentes concepções de espaço, enquanto ele é condicionado pelo tempo. O espaço é medido pelo tempo; não o tempo pelo espaço. A confusão do cientista cresce a partir do fracasso em reconhecer a realidade do espaço. O espaço não é meramente um conceito intelectual da variação na relação entre os objetos do universo. O espaço não é vazio; e a única coisa que o humano conhece e que, mesmo parcialmente, pode **transcender o espaço é a sua mente**. A mente pode funcionar independentemente do conceito de relação espacial dos objetos materiais. O espaço é relativa e comparativamente finito, para todos os seres cujo status é o de criatura. Quanto mais a consciência aproxima-se do conhecimento das sete dimensões cósmicas, tanto mais o conceito de espaço potencial aproxima-se da ultimidade. Mas **o potencial do espaço é uma ultimidade** verdadeiramente, apenas no nível absoluto.

1.4.2 Perguntas, Einstein, teoria da relatividade, teoria do espaço e do tempo

O que significa o ensinamento de que **o potencial do espaço é uma ultimidade**? Porque o primeiro, dentre os sete sistemas de energia física, é chamado *potência de espaço*¹⁵¹? Qual a natureza do *nível absonito*¹⁵² da realidade, caracterizado pela **transcendência do tempo e do espaço**?

Foi dito que a pergunta correta é metade da resposta. E para responder estas perguntas recorreremos à **teoria da relatividade, intimamente conectada com a teoria do espaço e do tempo**:

O Significado da Relatividade

Espaço e Tempo na Física Pré-Relativística (página 1)

A **teoria da relatividade está intimamente conectada com a teoria do espaço e tempo**. Eu devo por tanto, iniciar com uma breve investigação sobre as origens de nossas idéias sobre espaço e tempo, embora ao fazer isso eu sei que vou introduzir um assunto controverso.

¹⁴⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento 12**: “O Universo dos Universos”.

¹⁴⁹ “**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.1**: “Deidade e Divindade”.

¹⁵⁰ A experiência de um indivíduo aparece para nós arranjadas em uma série de eventos; nesta série os eventos singulares que nós lembramos parecem estar ordenados de acordo com o critério de “antes” e “depois”, sem maiores análises. Por tanto, existe para o indivíduo, um “tempo do eu”, ou tempo subjetivo. Isto não é mensurável em si. Eu posso, de fato, associar números aos eventos, de tal forma que um número maior está associado com um evento posterior à um acontecimento antecedente; mas a natureza desta associação pode ser arbitrária. ... (Albert Einstein, 1922 [25])

¹⁵¹ “**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2**: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 3**.

¹⁵² “**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.1**: “Deidade e Divindade”, **Parágrafo 12**.

O objeto de toda ciência, seja ciência natural ou psicologia, é de co-ordenar nossa experiência e trazê-las para um sistema lógico. Como as nossas idéias costumeiras do espaço e tempo se relacionam com o caráter de nossas experiências?

Albert Einstein [25], 1922.

Vamos então recorrer à supra-ciência revelada no *Livro de Urantia*, e a ciência humana da relatividade do espaço e do tempo, para elaborar uma possível resposta à algumas das perguntas feitas anteriormente e repetidas nos próximos itens.

1.4.3 Por que o primeiro, dentre os sete sistemas de energia física, é chamado de potência de espaço?

Por que a revelação chama de **potência de espaço** um dos *sete sistemas de energia*¹⁵³ física?

Talvez porque o espaço e a energia tenham ambos emanados de modo eterno da Ilha do Paraíso. A **potência de espaço** é a presença do **Absoluto Inqualificável**, é uma pré-realidade, e é **sensível apenas à atração pessoal do Pai Universal**. Em outras palavras, a fonte de toda energia é também a fonte de todo espaço, ou seja, o potencial que antecede a materialização da energia é também a potência de espaço. Todos os circuitos de *energia física têm a sua origem no Paraíso inferior*¹⁵⁴. Também, aparentemente, o *espaço origina-se logo abaixo do Paraíso inferior*¹⁵⁵. Fique claro, que esta é apenas uma interpretação humana do que foi revelado no original “*Livro de Urantia*”, parágrafos 42.2-3-6¹⁵⁶:

Potência de espaço. Essa é a presença inquestionável, no espaço livre, do *Absoluto Inqualificável*¹⁵⁷. A extensão desse conceito denota o potencial de espaço-força do universo, inerente à totalidade funcional do Absoluto Inqualificável, enquanto a intenção desse conceito implica a totalidade da realidade cósmica - os universos - que emanou de modo eterno da Ilha do Paraíso, que é sem começo, sem fim, que nunca se move e que nunca muda.

Os fenômenos específicos da parte inferior do Paraíso provavelmente abrangem três zonas de presença e de atuação da força absoluta: a zona de ponto de apoio fulcral do Absoluto Inqualificável, a zona da própria Ilha do Paraíso e a zona intermediária de algumas agências ou funções não identificadas, que se equalizam e se compensam. Essas zonas tricêntricas são o centro do ciclo da realidade cósmica do Paraíso.

A potência do espaço é uma pré-realidade; é o domínio do **Absoluto Inqualificável e é sensível apenas à atração pessoal do Pai Universal**, não obstante o fato de ela ser aparentemente modificável pela presença dos *Mestres Organizadores Primários da Força*¹⁵⁸.

Em *Uversa*¹⁵⁹, faz-se referência à potência do espaço como absoluta.

¹⁵³**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4:** “Ciência material”, **Subseção 4.1:** “A gravita e os sistemas universais de energia”, **Parágrafo 9.**

¹⁵⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 11:** “A Ilha Eterna do Paraíso”, **Item 11.5:** “O Paraíso Inferior”.

¹⁵⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 11:** “A Ilha Eterna do Paraíso”, **Item 11.2:** “Natureza da Ilha Eterna”, **Parágrafo 11.**

¹⁵⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2:** “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 3.**

¹⁵⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.11:** “Os Três Absolutos”, **Parágrafo 7.**

¹⁵⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 29:** “Os Diretores de Potência do Universo”, **Item 29.5:** “Os Mestres Organizadores da Força”.

¹⁵⁹“**Livro de Urantia**”, **Documento 15:** “Os Sete Superuniversos”, **Item 15.7:** “As Esferas Arquitetônicas”, **Parágrafo 10.**

1.4.4 Espaço-tempo, geometria e relatividade geral

As teorias físicas da ciência humana também descobriram a relação entre a energia-matéria e o tempo-espaço. Talvez este fato seja mais uma explicação dos motivos que levaram os reveladores a chamar os antecedentes iniciais, da *realidade da energia*¹⁶⁰, pelo nome de **potência de espaço**. Em sinergia com estes conceitos, a *teoria da relatividade geral*¹⁶¹ é também uma teoria geométrica da gravitação que apresenta uma profunda relação causal entre a energia e massa gravitacional, e o encurvamento geométrico do espaço-tempo. Esta curvatura espaço-temporal, formalizada nas *equações de campo de Einstein*¹⁶², determina as trajetórias *geodésicas*¹⁶³ percorridas pelas massas inerciais de forma coerente com a *lei de Newton da gravitação*¹⁶⁴. Em outras palavras, a geometria e densidade das linhas geodésicas do espaço são moldadas e determinadas pela matéria sensível a gravidade linear, chamada no *Livro de Urantia* de *gravita (poder universal)*¹⁶⁵. Em ressonância com Sean Carroll:

Espaço-tempo e Geometria
Uma Introdução para Relatividade Geral
2.1 - Gravidade como Geometria (página 48)¹⁶⁶

Gravidade é especial. No contexto da teoria da relatividade geral, nós atribuímos esta especificidade ao fato de que o campo dinâmico que origina a gravitação é o tensor métrico que descreve a curvatura do espaço-tempo em si mesmo, ao invés de algum campo adicional se propagando através do espaço-tempo; esta foi a profunda intuição de Einstein. O princípio físico que o levou até esta idéia foi a *universalidade* da interação gravitacional, como formalizada pelo **Princípio da Equivalência**. Vamos ver como este princípio físico nos conduz para a estratégia matemática de descrever a gravidade como a geometria de um manifold¹⁶⁷ curvado [um espaço matemático com curvaturas].

Sean M. Carroll [10], 2004.
University of Chicago

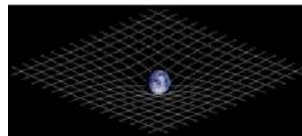


Figura 1.2: Wikipedia 2012 - General relativity (Spacetime curvature)

¹⁶⁰“**Livro de Urantia**”, **Documento 104**: “O Crescimento do Conceito da Trindade”, **Item 104.4**: “As Sete Triunidades”, **Parágrafo 22**.

¹⁶¹**Internet**: “http://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity”.

¹⁶²**Internet**: “http://en.wikipedia.org/wiki/Einstein_field_equations#Mathematical_form”.

¹⁶³**Internet**: “<http://en.wikipedia.org/wiki/Geodesic>”.

¹⁶⁴**Informativo**: “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4**: “Ciência material”, **Subseção 4.2**: “Gravidade, últimos, elétrons e átomos”.

¹⁶⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2**: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 14**.

¹⁶⁶Título original em inglês: “*Spacetime and Geometry - An Introduction to General Relativity*”. Seção 2.1 - “*Gravity as Geometry*” (p. 48)

¹⁶⁷Wikipedia (2013), *Manifold*: Na *matemática*, um **manifold** é um *espaço topológico* que se assemelha à um *espaço Euclidiano* nas proximidades de cada ponto. Mais precisamente, cada ponto de um manifold n-dimensional tem uma *vizinhança* que é *homeomórfica* ao espaço Euclidiano de dimensão n. *Linhas* e *círculos*, mas não *figuras de oito*, são manifolds com uma dimensão. Os manifolds de duas dimensões são também chamados de *superfícies*. Exemplos incluem o *plano*, a *esfera*, e o *toróide*, os quais podem todos serem realizados em três dimensões, mas também incluem a *garrafa de Klein* e o *plano projetivo real* . . .

1.4.5 O princípio da equivalência, relatividade geral e a solução de Schwarzschild

Albert Einstein ressaltou a igualdade quantitativa, a equivalência universal, entre a massa inercial e a massa gravitacional passiva; e este fato, comprovado experimentalmente, consiste no *princípio da equivalência*¹⁶⁸. Este princípio foi concebido por Einstein em 1907/1908¹⁶⁹ quando ele argumentou que a queda livre (massa gravitacional) é realmente movimento inercial (massa inercial). Esta equivalência o levou a analisar a possibilidade do campo gravitacional ser uma curvatura do espaço gerado pela própria massa dos corpos materiais. Esta foi uma das idéias seminais da teoria da relatividade geral do espaço e do tempo. Uma solução das equações desta teoria foi obtida por *Schwarzschild*¹⁷⁰. Ele calculou a curvatura do espaço-tempo provocada pela presença de um corpo de massa **M** em um ponto localizado no raio **r** de distância ao corpo. Devido à simetria desta situação, adota-se um *sistema de coordenadas esféricas*¹⁷¹ associando-se cada evento a um tempo **t**, raio **r**, ângulo polar θ , e ângulo azimutal ϕ . E também associamos a cada movimento infinitesimal no espaço-tempo, ds , a um deslocamento infinitesimal das coordenadas esféricas do evento (dt , dr , $d\theta$, $d\phi$) no qual a letra “*d*” representa uma diferença infinitesimal. Representando a constante gravitacional por **G** e a velocidade da luz por **c** podemos mostrar matematicamente que ...

... a métrica de Schwarzschild¹⁷² tem a forma:

$$ds^2 = c^2 \left(1 - \frac{2MG}{c^2 r} \right) dt^2 - \frac{dr^2}{\left(1 - \frac{2MG}{c^2 r} \right)} - r^2 (d\theta^2 + \sin^2 \theta d\phi^2) \quad (1.1)$$

Introdução à Relatividade Geral

4.2 - A Métrica de Schwarzschild (página 104)¹⁷³

H. A. Atwater [3], 1974.

Mais adiante neste trabalho, explicaremos com mais detalhes esta métrica do espaço-tempo prevista pela teoria da relatividade geral. O importante agora é perceber a íntima relação entre a matéria-energia e o espaço-tempo de acordo com a ciência humana. Assim, podemos entender mais um dos possíveis motivos que levaram os reveladores do *Livro de Urantia* a adotarem uma classificação da energia física que denomine de *potência do espaço*¹⁷⁴, ao fenômeno que antecede toda energia e matéria do universo no qual vivemos.

1.4.6 A ciência e a revelação confirmam que a luz se curva devido à atração da gravidade

Em sintonia com a ciência humana, a revelação confirma que a **energia em forma de luz**, ou de matéria, viaja pelo espaço em **linha reta** como previsto pela lei da inércia. Este movimento

¹⁶⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Equivalence_principle”.

¹⁶⁹História da relatividade geral - Investigações iniciais [*History of general relativity - Early investigations*], Wikipedia (2013):

... Conseqüentemente, em 1907 (publicado em 1908) ele (Einstein) escreveu um artigo sobre aceleração na *relatividade especial* [24]. Neste artigo, ele argumentou que *queda livre* é realmente movimento inercial, e que para um observador em queda livre as regras da relatividade restrita devem se aplicar. Este argumento é chamado de *princípio da Equivalência*. No mesmo artigo, Einstein também predisse o fenômeno da *dilatação do tempo gravitacional*.

¹⁷⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Schwarzschild_solution”.

¹⁷¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Spherical_coordinate_system.html”.

¹⁷²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Schwarzschild_metric”.

¹⁷³Título original: “*Introduction to General Relativity*”. Seção 4.2 - “*The Schwarzschild Metric*” (p. 104)

¹⁷⁴**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4:** “Ciência material”, **Subseção 4.1:** “A gravita e os sistemas universais de energia”, **Parágrafo 11.**

inercial pode ser alterado por **forças superiores** (pessoais, espirituais, mentais, vivas) e também pela **gravidade linear inerente à massa material**. Assim, em acordo com a teoria da relatividade geral, o “*truth book*”¹⁷⁵ afirma que a luz obedece também à **atração da gravidade**. O fato da luz percorrer trajetórias curvas na presença da gravidade, foi previsto pela teoria da relatividade do tempo-espaço curvado pela energia-matéria. Um livro coerente e elegante, gerando um sentimento de segurança de quem descobriu o ensinamento correto, é o que encontramos no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 41.5-6¹⁷⁶:

A **energia em forma de luz**, ou sob outras formas, move-se em **linha reta** no seu vôo através do espaço. Essas partículas reais de existência material atravessam o espaço como um projétil, indo em linha reta e ininterrupta ou em procissão, exceto quando sobre elas atuam **forças superiores**, e exceto quando têm de obedecer à **atração da gravidade linear inerente à massa material** e à presença da gravidade circular da Ilha do Paraíso.

1.5 Absonito transcendental, teoria unificada e gravita dual

1.5.1 O finito, o absonito, o absoluto e a transcendência do tempo e do espaço

Qual a natureza do nível absonito da realidade, caracterizado pela transcendência do tempo e do espaço?

Este estudo da mente, do tempo e do espaço pode nos ajudar a compreender a análise da realidade nos termos do “*Livro de Urantia*”, parágrafo 0.4_8:

Absoluta e Subabsoluta. As realidades absolutas são existências na eternidade. As realidades subabsolutas são projetadas em dois níveis: **Absonitas** - realidades que são relativas com respeito ao **tempo** e à eternidade. **Finitas** - realidades que são projetadas no **espaço** e factualizadas no **tempo**.

Assim, para entendermos o processo de aprendizagem do humano que vive e que perfecciona os *modelos de reação do organismo ao ambiente*¹⁷⁷ físico, mental e espiritual, devemos compreender a natureza finita da criatura humana e entender que a **transcendência do tempo e do espaço** é o que caracteriza o nível absonito da realidade. As definições do **nível absoluto**, do **nível absonito** e do **nível finito** foram transcritas a seguir com gratidão e reconhecimento ao “*Livro de Urantia*”, parágrafos 0.1_11-13:

O **nível finito** de realidade caracteriza-se pela vida da criatura nas limitações do tempo e do espaço. As realidades finitas podem não ter fim, mas têm sempre um começo - elas são criadas. O nível da Supremacia da Deidade pode ser concebido como uma função relacionada com as existências finitas.

O **nível absonito** de realidade é caracterizado por coisas e seres sem começo nem fim; e pela **transcendência do tempo e do espaço**. Os seres absonitos não são criados; são derivados - simplesmente são. O **nível de Ultimidade da Deidade** conota uma função relacionada às realidades absonitas. Sempre que o tempo e o espaço são transcendidos, não importando em que parte do universo-mestre, esse fenômeno do absonito é um ato da Ultimidade da Deidade.

¹⁷⁵ **Internet:** “<http://www.truthbook.com/>”.

¹⁷⁶ “*Livro de Urantia*”, **Documento 41:** “Aspectos Físicos do Universo Local”, **Item 41.5:** “A Irradiação Solar”, **Parágrafo 6.**

¹⁷⁷ “*Livro de Urantia*”, **Documento 112:** “A Sobrevivência da Pessoalidade”, **Item 112.1:** “A Pessoalidade e a Realidade”, **Parágrafo 14.**

O **nível absoluto** não tem começo nem fim, é fora do tempo e do espaço. Por exemplo: no Paraíso, o tempo e o espaço não existem; assim, o status tempo-espacial do Paraíso é absoluto. As Deidades do Paraíso alcançam esse nível, existencialmente, por meio da Trindade; mas esse terceiro nível de expressão unificadora da Deidade não está plenamente unificado experiencialmente. Quaisquer que sejam o momento, o local e o modo como funcione o nível absoluto da Deidade, os valores e significados Paraíso-absolutos são manifestados.

As criaturas humanas são finitas. A *Trindade do Paraíso*¹⁷⁸ é absoluta. O absonito é entre o absoluto e o finito. O absonito corresponde aqueles *níveis de existência que são mais do que finitos, mas menos do que absolutos*¹⁷⁹. Nós, criaturas mortais da terra, vivemos em Orvônton, um dos *sete superuniversos*¹⁸⁰ que giram em torno do *universo central*¹⁸¹ de Havona, localizado ao redor do *Paraíso*¹⁸². É revelado que *no Paraíso, a mente é absoluta; em Havona, absonita; em Orvônton, finita*¹⁸³.

1.5.2 Absoluto, indivisibilidade, unidade e transcendência tempo-espacial

Concluimos que o absonito é caracterizado pela **transcendência, tanto do tempo quanto do espaço**. Com uma interpretação humana, finita e limitada, diríamos que o absoluto não se divide no espaço nem se modifica com o tempo. E assim, **nem o espaço nem o tempo podem ser absolutos, nem infinitos**, pois como explicado no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 1.7_7¹⁸⁴:

Esse conceito de indivisibilidade, associado ao conceito de unidade, resulta na **transcendência, tanto do tempo quanto do espaço**, feita pela *Ultimidade da Deidade*¹⁸⁵; portanto, **nem o espaço nem o tempo podem ser absolutos, nem infinitos**. A Primeira Fonte e Centro¹⁸⁶ é a infinitude, que transcende, de modo inqualificável, a toda mente, a toda matéria e a todo espírito.

1.5.3 O humano pode alcançar o amor de Deus sem fatos, e pode descobrir as leis de Deus sem amor

Esmiuçar os aspectos físicos, matemáticos e computacionais do tempo e do espaço é desnecessário para vivenciarmos uma comunhão de amor com Deus. O humano *pode alcançar o amor de Deus sem fatos, e pode descobrir as leis de Deus sem amor*¹⁸⁷. Os fatos científicos sobre as leis físicas do cosmo material podem ajudar na compreensão do substrato físico do cérebro. Contudo, pode ser impertinente nos aprofundarmos em excesso nestas considerações da ciência analítica. Existe sempre o perigo de que o cientista puramente físico possa ser afligido pelo orgulho matemático

¹⁷⁸“*Livro de Urantia*”, Documento 10: “A Trindade do Paraíso”.

¹⁷⁹“*Livro de Urantia*”, Documento 10: “A Trindade do Paraíso”, Item 10.5: “As Funções da Trindade”, Parágrafo 5.

¹⁸⁰“*Livro de Urantia*”, Documento 15: “Os Sete Superuniversos”.

¹⁸¹“*Livro de Urantia*”, Documento 14: “O Universo Central e Divino”.

¹⁸²“*Livro de Urantia*”, Documento 11: “A Ilha Eterna do Paraíso”.

¹⁸³“*Livro de Urantia*”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.10: “Sistemas Não-Espirituais de Energias Universais (Sistemas de Mente Material)”, Parágrafo 7.

¹⁸⁴“*Livro de Urantia*”, Documento 1: “O Pai Universal”, Item 1.7: “O Valor Espiritual do Conceito de Pessoaalidade”, Parágrafo 7.

¹⁸⁵“*Livro de Urantia*”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.1: “Deidade e Divindade”, Parágrafo 10.

¹⁸⁶A *Primeira Fonte e Centro* é Deus, o *Pai Universal*, a *Primeira Pessoa da Deidade*; Ele é o **absoluto dos Absolutos**

¹⁸⁷“*Livro de Urantia*”, Documento 111: “O Ajustador e a Alma”, Item 111.6: “O Paradoxo Humano”, Parágrafo 6.

e o egocentrismo estatístico, sem mencionar a *cegueira espiritual*¹⁸⁸. Imagine que estejamos nos comunicando por telefone, com uma pessoa que nos ama muito, e que fiquemos discutindo os aspectos técnicos do sistema de comunicação. A revelação nos lembra que - “*Livro de Urantia*”, parágrafo 1.2_7¹⁸⁹:

A existência de Deus não pode jamais ser comprovada pela experiência científica, nem pela razão pura em uma dedução lógica. Deus só pode ser compreendido no âmbito da experiência humana; contudo, o verdadeiro conceito da realidade de Deus é razoável para a lógica, plausível para a filosofia, essencial para a religião e indispensável a qualquer esperança de sobrevivência da personalidade.

1.5.4 Boa fé, busca da verdade e uma nova filosofia de vida

Na realidade, *a verdadeira religião não irá envolver-se em nenhuma controvérsia com a ciência*¹⁹⁰, pois não se ocupa em absoluto com as coisas materiais. Para a religião a ciência é simplesmente indiferente, apesar de ter uma simpatia por ela, enquanto se preocupa supremamente com o cientista. E por isso, ao nos aprofundarmos nos aspectos físicos e matemáticos da realidade física, nosso principal objetivo é unir os cientistas e religiosos em torno da boa fé, da busca da verdade e de uma *nova e atraente filosofia de vida*¹⁹¹.

Com esta motivação, particularmente acreditamos que grandes avanços na física, na matemática, na psicologia e na teologia, serão realizados pelos cientistas, filósofos e religiosos que lerem o *Livro de Urantia* com a mente receptiva, e, inspirados pela revelação, contribuirão para a *formulação de sistemas mentais*¹⁹² coerentes com a ciência e a cultura humana contemporânea deste início do terceiro milênio depois da unção crística do menino Jesus¹⁹³.

1.5.5 A unificação das teorias físicas em mais de 4 dimensões

Na física estamos atualmente buscando uma teoria que unifique a **relatividade geral** e a **física quântica dos campos**. Enquanto trabalhamos pelo *desenvolvimento de uma linguagem comum*¹⁹⁴

¹⁸⁸ “*Livro de Urantia*”, Documento 133: “O Retorno de Roma”, Item 133.5: “Em Atenas - O Discurso sobre a Ciência”, Parágrafo 4.

¹⁸⁹ “*Livro de Urantia*”, Documento 1: “O Pai Universal”, Item 1.2: “A Realidade de Deus”, Parágrafo 7.

¹⁹⁰ “*Livro de Urantia*”, Documento 195: “Depois de Pentecostes”, Item 195.6: “O Materialismo”, Parágrafo 2.

¹⁹¹ “*Livro de Urantia*”, Documento 2: “A Natureza de Deus”, Item 2.7: “A Verdade e a Beleza Divinas”, Parágrafo 10.

¹⁹² “*Livro de Urantia*”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.12: “Modelo e Forma - O Predomínio da Mente”, Parágrafo 5.

¹⁹³ Poderia-se perguntar se estamos no início do terceiro milênio depois de Cristo, porque o *Livro de Urantia* revela que Jesus nasceu no dia 21 de agosto do ano 7 antes de Cristo? Talvez porque a vinda do Ajustador de Pensamentos, outorgado pelo Pai Universal para o menino Jesus, estava prevista para acontecer em meados do ano 1 antes de Cristo, de forma que em meados do ano 1 depois de Cristo contaria-se um ano que o espírito Ajustador residia no menino Jesus. *Cristo é o ungido do Senhor*. Estamos conjecturando que a unção crística corresponde à vinda do *espírito divino*, enviado do Paraíso para viver na mente do ser humano e *para assisti-lo na evolução da sua alma imortal e na sobrevivência eterna*. Talvez possamos dizer que ocorre uma unção crística no momento da vinda deste espírito Ajustador, *um fragmento real do Deus vivo que reside no intelecto* de cada ser humano de mente normal e com uma consciência moral. Os Ajustadores chegam aos seus sujeitos humanos em *Urantia*, comumente, *um pouco antes do sexto aniversário deles*. Na geração atual, transcorrem cinco anos, dez meses e quatro dias; isto significa o dia 2 134 da sua vida terrestre. Isto aconteceu um pouco mais cedo no caso do precoce menino Jesus, quando ele chegou à idade da sua primeira decisão moral pessoal sincera, e um *Ajustador do Pensamento veio residir nele, uma dádiva divina do Pai do Paraíso*.

¹⁹⁴ “*Livro de Urantia*”, Documento 52: “As Épocas Planetárias dos Mortais”, Item 52.6: “A Era depois da Auto-outorga em *Urantia*”, Parágrafo 3.

em urantia (terra), tenhamos gratidão aos indivíduos multilíngües que traduzem informações abertas na Internet tais como:

*Theory of everything*¹⁹⁵, Wikipedia, 2013:

A **Theory of Everything (ToE)** or **final theory** is any *theory*¹⁹⁶ in the realm of *theoretical physics*¹⁹⁷ that fully explains and links together all known physical phenomena, and predicts the outcome of any experiment that could be carried out in principle [81]. The term mainly refers to the desire to reconcile the two main successful *physical*¹⁹⁸ frameworks, *general relativity*¹⁹⁹ which describes *gravity*²⁰⁰ and the large-scale structure of *spacetime*²⁰¹, and *quantum field theory*²⁰², particularly as implemented in the *standard model*²⁰³, which describes the small-scale structure of *matter*²⁰⁴ while incorporating the other three non-gravitational forces, the *weak*²⁰⁵, *strong*²⁰⁶ and *electromagnetic*²⁰⁷ interactions.

Teoria de todas as coisas

Uma **Teoria de todas as coisas** ou **teoria final** é qualquer teoria no reino da física teórica que explique completamente e conecte juntos todos fenômenos físicos conhecidos, e prediga o resultado de qualquer experimento que possa ser realizado em princípio [81]. O termo se refere principalmente ao reconciliamento desejável dos dois principais quadros conceituais da física que foram bem sucedidos, a **relatividade geral** que descreve a gravidade e as estruturas de larga escala do espaço-tempo, e a **teoria quântica dos campos**, particularmente como implementada no modelo padrão, que descreve a estrutura em pequena escala da matéria enquanto incorpora as outras três forças não gravitacionais, as interações fraca, forte e eletromagnética.

O *Livro de Urantia* revela *sete sistemas universais de energia*²⁰⁸ sendo que um deles, a **gravita**, é o sistema que constitui a estrutura física do universo no qual vivemos. Isso explica a possibilidade de outras variáveis dimensionais influenciarem o tempo, o espaço e a energia material estudada pela ciência humana contemporânea. De fato, a teoria da gravidade de Kaluza-Klein é uma tentativa de **unificar gravidade com eletromagnetismo em uma teoria de cinco dimensões**. As seguintes citações traduzidas objetivam fornecer uma noção desta busca estimulante, sugiro ao leitor que leia, no nível de sua compreensão, que:

*“Kaluza-Klein Gravity”*²⁰⁹ [Gravidade de Kaluza-Klein]

*Kaluza-Klein Theory*²¹⁰ [Teoria de Kaluza-Klein]

Inspirado pelos laços próximos entre o *espaço-tempo tetra-dimensional de Minkowski*²¹¹ e a unificação da eletricidade e magnetismo formulada por Maxwell, Nordström [57] em 1914 e (independentemente) Kaluza [42] em 1921 foram os primeiros a tentar **unificar gravidade**

¹⁹⁵ **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_everything”.

¹⁹⁶ **Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Theory>”.

¹⁹⁷ **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Theoretical_physics”.

¹⁹⁸ **Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Physics>”.

¹⁹⁹ **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity”.

²⁰⁰ **Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Gravity>”.

²⁰¹ **Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Spacetime>”.

²⁰² **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Quantum_field_theory”.

²⁰³ **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_model”.

²⁰⁴ **Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Matter>”.

²⁰⁵ **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Weak_force”.

²⁰⁶ **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Strong_force”.

²⁰⁷ **Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetism>”.

²⁰⁸ **“Livro de Urantia”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.2: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”.**

²⁰⁹ **Informativo:** “Kaluza-Klein Gravity”.

²¹⁰ **Informativo:** “Kaluza-Klein Gravity”, **Seção 2: “Historical Overview”, Subseção 2.2: “Kaluza-Klein Theory”.**

²¹¹ **Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Minkowski_space”.

com eletromagnetismo em uma teoria de cinco dimensões (x^0 até x^4). Ambos os autores encararam a questão: porque nenhuma quinta dimensão foi observada na natureza? No tempo de Minkowski, já tinha havido fenômenos experimentais (nomeadamente, os eletromagnéticos) cuja invariância com respeito às *transformações de Lorentz*²¹² podia ser interpretada como uma invariância em coordenadas tetra-dimensionais. Nenhuma destas observações apontou para uma quinta dimensão. Nordström e Kaluza, por isso, evitaram a questão e simplesmente demandaram que todas as derivadas com respeito a x^4 se anulassem. Em outras palavras, a física deveria ter lugar - por razões ainda desconhecidas - em uma hiper-superfície tetra-dimensional em um universo penta-dimensional (“condição cilíndrica” de Kaluza).

1.5.6 O Livro de Urantia e os circuitos da personalidade, espírito, mente e matéria

“O Livro de Urantia” pode contribuir muito neste estudo sobre o tempo, o espaço, a energia, a matéria, a gravidade, a mente, o espírito e a possibilidade da pessoa humana de se comunicar, conhecer e amar personalidades que existem no nível de realidade finito, absonito e até mesmo absoluto. É revelado que isto é possível em potencial através da *suprema dimensão de auto-expressão*²¹³, a da totalidade, a sétima dentre as *dimensões da personalidade humana*²¹⁴ em nosso planeta.

“O Livro” revela **quatro circuitos de gravidade universal**, constituindo-se em uma tentativa sem precedentes de *estabelecer uma imensa integração de três corpos de conhecimentos*²¹⁵:

*Religião, Filosofia e Ciência*²¹⁶:

Os *documentos de urantia*²¹⁷ revelam **quatro circuitos de gravidade universal**²¹⁸ absoluta no universo-mestre. Os circuitos são: **1** - personalidade²¹⁹, **2** - espírito, **3** - mente e **4** - matéria-energia²²⁰. Também é revelado que em níveis absolutos estes quatro circuitos estão centrados respectivamente na atrativa gravidade **1** - dO Pai Universal²²¹, **2** - dO Filho Eterno²²², **3** - dO Espírito Infinito²²³ e **4** - dA Ilha do Paraíso²²⁴. Estas realidades universais estão manifestadas na experiência humana respectivamente: **1** - na personalidade e no *espírito pré-pessoal*²²⁵, **2** - na alma filha do espírito, **3** - na *mente*²²⁶ humana e **4** - no *corpo material*²²⁷. Esquemáticamente:

²¹²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Lorentz_transformation”.

²¹³“**Livro de Urantia**”, **Documento 112:** “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.1:** “A Pessoaalidade e a Realidade”, **Parágrafo 9.**

²¹⁴**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 1:** “O Deus da pessoaalidade”, **Subseção 1.7:** “As dimensões da pessoaalidade humana”.

²¹⁵**Livro:** “História dos Documentos de Urantia”, **Capítulo Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.1:** “Unificando ciência, filosofia e religião”.

²¹⁶**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 2:** “Religião, filosofia e ciência”.

²¹⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento 92:** “A Evolução Posterior da Religião”, **Item 92.4:** “A Dádiva da Revelação”, **Parágrafo 9.**

²¹⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 12:** “O Universo dos Universos”, **Item 12.3:** “A Gravidade Universal”.

²¹⁹**Pessoaalidade** é sinônimo de personalidade com ênfase no ser espiritual da **pessoa**.

²²⁰A matéria é uma forma de energia.

²²¹“**Livro de Urantia**”, **Documento 1:** “O Pai Universal”.

²²²“**Livro de Urantia**”, **Documento 6:** “O Filho Eterno”.

²²³“**Livro de Urantia**”, **Documento 8:** “O Espírito Infinito”.

²²⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 11:** “A Ilha Eterna do Paraíso”.

²²⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 32:** “A Evolução dos Universos Locais”, **Item 32.4:** “A Relação de Deus com Um Universo Local”, **Parágrafo 5.**

²²⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento 62:** “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, **Item 62.6:** “A Evolução da Mente Humana”.

²²⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.5:** “Realidades da Pessoaalidade”, **Parágrafo 7.**

Circuitos de Gravidade Universal

Criador Divino	circuito	criatura humana
Pai Universal	personalidade	personalidade e espírito pré-pessoal
Filho Eterno	espírito	alma filha do espírito
Espírito Infinito	mente	mente humana
Ilha do Paraíso	matéria-energia	corpo material

“*Livro de Urantia*”, *Item 0.6*²²⁸: **Energia e Modelo Original** - A toda e qualquer coisa que é sensível ao circuito da personalidade do Pai, chamamos **pessoal**. A toda e qualquer coisa que é sensível ao circuito espiritual do Filho, chamamos **espírito**. A toda e qualquer coisa que é sensível ao circuito da mente do Agente Conjunto, chamamos **mente**; mente, como um atributo do Espírito Infinito - e mente, em todas as suas fases. A toda e qualquer coisa que é sensível ao circuito material da gravidade, centrado no Paraíso inferior, chamamos **matéria - matéria-energia**, em todos os seus estados metamórficos.

1.5.7 Os sistemas universais de energia e a gravita

Dentre estes ensinamentos revelados talvez os mais inspiradores para a ciência física sejam aqueles sobre outros sistemas de energia e matéria. Isso implica na possibilidade de outras variáveis e dimensões físicas interagirem com a sistema de energia que conhecemos, chamado de **gravita** na revelação. Neste contexto lógico e coerente sucede a citação sobre:

*A gravita e os sistemas universais de energia*²²⁹:

De acordo com a revelação nos documentos de urantia, existem sete *sistemas universais de energia*²³⁰. À seguir organizamos estes sistemas na tabela:

	monota energia viva		
potência de espaço	absoluta	tranosta	energia transcendental
força primordial	segregata	triata	energia de Havona
energias emergentes	ultimata	gravita	poder universal

As energias emergentes passam por duas fases de transmutação e transforma-se no ancestral ativo de toda a matéria do universo. Assim, podemos dizer que toda materialização existe em *potencial* nas três manifestações sucessivas da energia: **absoluta** (potência do espaço); **segregata** (força primordial); **ultimata** (energia emergente). Então a energia física amadurece, até o aparecimento da sensibilidade a gravidade, até aquele ponto em que pode ser dirigida em canais de poder e servir aos propósitos múltiplos dos Criadores do universo. As três próximas formas de energia são *factualmente* existentes nos superuniversos, no universo central, e no nível superior do Paraíso e são denominadas respectivamente de **gravita** (poder universal); **triata** (energia de Havona); **tranosta** (energia transcendental). Além, destas seis formas de energia, existe também a **monota**, a energia viva, não-espiritual, do Paraíso.

²²⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.6**: “Energia e Modelo Original”.

²²⁹ **Informativo**: “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4**: “Ciência material”, **Subseção 4.1**: “A gravita e os sistemas universais de energia”.

²³⁰ “**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2**: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”.

1.5.8 Dualidade da gravita, materiais moronciais, luz-matéria, onda-partícula, boson-fermion

Nosso universo é constituído pela **gravita** (poder universal), a qual é sensível à gravidade linear. Ela é o sistema de energia dos **superuniversos**, *organizações materiais duais*²³¹ que abrangem os *universos locais de criação dupla*²³², feitas por um *Filho Criador*²³³ e um *Espírito Criativo Materno*²³⁴. Sobre a dualidade da gravita, podemos ler em:

*Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia, parágrafos 4.1-5-7*²³⁵:

Um dos sete sistemas de energia é chamado de gravita. É a **gravita** que compõe os **sistemas físicos dos superuniversos** nos quais vivemos. Em sua constituição, estes sistemas *são organizações materiais duais*²³⁶. Uma hipótese é que talvez a dualidade da **gravita** corresponda à possibilidade de organização dos *materiais moronciais*²³⁷. É revelado que é possível modificar a rotação das unidades primárias deste tipo de matéria para, ao mesmo tempo, transformar as associações de energia de modo a criar a substância moroncial, com exatamente o dobro do número de elementos dos planetas evoluídos. E assim, os *Supervisores do Poder Moroncial*²³⁸ são capazes de efetuar uma união das energias materiais e espirituais e, desse modo, organizar uma forma moroncial de materialização que seja receptiva à sobreposição do controle de um espírito. Desta maneira, a **gravita** pode ser reorganizada e se manifestar de uma forma dual nos materiais moronciais. É esta substância moroncial que compõe a *alma*²³⁹, filha do espírito divino e da mente material.

Outra hipótese é que talvez a dualidade da **gravita** corresponda em parte às partículas materiais e aos fótons de luz, e em certo sentido a dualidade partícula-onda. As partículas materiais são mais nitidamente limitadas no espaço e no tempo. As ondas de energia, de uma forma mais holística, se distribuem pelo espaço e oscilam ao longo do tempo. Por isso acreditamos que as ondas e os campos de força possam refletir mais adequadamente as realidades espirituais que transcendem o espaço e o tempo. Desta forma, a **gravita** pode ser *um reflexo ou uma sombra*²⁴⁰, no tempo-espaço, do *fenômeno dual, da energia pura e do puro espírito*²⁴¹. Esta nossa crença nos ajuda a *formar um quadro do universo dentro do qual pensar*²⁴², embora esta moldura para o pensamento seja errônea num grau maior ou menor.

Com referência a dualidade partícula-onda, observamos que a *matéria atômica*²⁴³ e as partículas materiais são uma forma condensada de energia ocupando posições do espaço em dado instante do tempo. Einstein provou que o acréscimo de massa à matéria é *igual ao acréscimo de energia, dividido pelo quadrado da velocidade da luz*²⁴⁴. As partículas que têm *spin*²⁴⁵

²³¹ “Livro de Urantia”, Documento 11: “A Ilha Eterna do Paraíso”, Item 11.8: “A Gravidade do Paraíso”, Parágrafo 7.

²³² “Livro de Urantia”, Documento 14: “O Universo Central e Divino”, Item 14.2: “A Constituição de Havona”, Parágrafo 2.

²³³ “Livro de Urantia”, Documento 21: “Os Filhos Criadores do Paraíso”.

²³⁴ “Livro de Urantia”, Documento 34: “O Espírito Materno do Universo Local”.

²³⁵ Informativo: “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, Seção 4: “Ciência material”, Subseção 4.1: “A gravita e os sistemas universais de energia”, Parágrafo 5.

²³⁶ “Livro de Urantia”, Documento 11: “A Ilha Eterna do Paraíso”, Item 11.8: “A Gravidade do Paraíso”, Parágrafo 7.

²³⁷ “Livro de Urantia”, Documento 48: “A Vida Moroncial”, Item 48.1: “Os Materiais Moronciais”.

²³⁸ “Livro de Urantia”, Documento 48: “A Vida Moroncial”, Item 48.2: “Os Supervisores do Poder Moroncial”.

²³⁹ “Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.5: “Realidades da Pessoaalidade”, Parágrafo 10.

²⁴⁰ “Livro de Urantia”, Documento 130: “A Caminho de Roma”, Item 130.4: “O Discurso sobre a Realidade”.

²⁴¹ “Livro de Urantia”, Documento 56: “A Unidade Universal”, Item 56.3: “A Unificação Espiritual”.

²⁴² “Livro de Urantia”, Documento 115: “O Ser Supremo”, Item 115.1: “A Relatividade do Quadro Conceitual”.

²⁴³ “Livro de Urantia”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.7: “A Matéria Atômica”.

²⁴⁴ “Livro de Urantia”, Documento 42: “A Energia - a Mente e a Matéria”, Item 42.4: “A Energia e as Transmutações da Matéria”, Parágrafo 11.

²⁴⁵ Internet: “[http://en.wikipedia.org/wiki/Spin_\(physics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Spin_(physics))”.

múltiplos de $\frac{1}{2}$ são classificadas como *fermions*²⁴⁶. Os **fermions** obedecem à estatística de Fermi-Dirac²⁴⁷ e podemos ter apenas um fermion-**diron** em um estado quântico. Um elétron, e a maioria das partículas materiais, são exemplos de fermions-**diron**s. Do outro lado desta dualidade, as *manifestações de energia ondulatória*²⁴⁸, e as ondas de probabilidade da física quântica, existem distribuídas pelo espaço e oscilando no tempo. Esta manifestação mais holística da energia corresponde aos **bosons**, como por exemplo os fótons de luz. Os *bosons*²⁴⁹ obedecem à estatística de Bose-Einstein²⁵⁰ e podemos encontrar infinitos bosons-**einstons** em um único estado quântico. Um fóton de luz, e a maioria dos mediadores dos campos de força, são exemplos de bosons-**einstons**.

1.5.9 Física teórica, relatividade, supersimetria, bosons e fermions, supergravidade, teoria-M

Na *física teórica*²⁵¹, a teoria da *SUPERGRAVIDADE*²⁵² (SUGRA abreviadamente) é uma *teoria de campo*²⁵³ que combina os princípios da *supersimetria*²⁵⁴ e a teoria da *relatividade geral*²⁵⁵. Os físicos chamam de **teoria supersimétrica** aquela que associa a cada **boson com um “super-parceiro” fermiônico e vice versa**. A teoria da supergravidade inicialmente se inspirou na teoria de Kaluza-Klein e na teoria da relatividade geral. A idéia de Einstein é de que a força da gravidade decorre da curvatura do espaço devido a presença de massa-energia. Por isso, ela é uma teoria geométrica da gravitação. Ao combinarmos a teoria da gravitação de Einstein, com a supersimetria dos **bosons** pareados com os **fermions**, formulamos a teoria da **supergravidade**:

*D = 11 Supergravity*²⁵⁶ (**D = 11 Supergravidade**)

Uma forma mais natural, de fazer a adição “na mão” de campos extras de matéria, era fazer a **teoria supersimétrica** (ex., associar a todo **boson com um**, ainda não detectado, **“super-parceiro” fermiônico e vice versa**). A razão para isso é que o programa (compactação) de Kaluza-Klein para “explicar” as *simetrias de gauge*²⁵⁷ como simetrias espaço-temporais (restritas) de dimensões superiores pode apenas explicar o aparecimento de *bosons* de gauge tetra-dimensionais. Se a teoria pretender incluir campos *fermiônicos*, como requerido pela super-simetria, então pelo menos estes campos tem que ser colocados manualmente. (Esta limitação não se aplica necessariamente às teorias de Kaluza-Klein não-compactadas, nas quais a modesta dependência das coordenadas extras - sujeitas a limitações experimentais - fornece às equações de Einstein uma estrutura rica o suficiente para que matéria de um tipo bastante *geral* possa ser “induzida” em um universo tetra-dimensional por geometria pura em dimensões

²⁴⁶**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Fermions>”.

²⁴⁷O nome da estatística de Fermi-Dirac é uma referência aos cientistas: Enrico Fermi & Paul Adrien Maurice Dirac. Neste contexto, chamamos os fermions de **diron**s por dois motivos: **1 - Diron** é uma referência ao cientista **Dirac** assim como **Fermion** é uma referência à Enrico **Fermi**; **2 - os fermions-diron**s possuem spin múltiplo de um dividido por **dois**, e, em algumas palavras o prefixo **di** significa **dois**.

²⁴⁸**“Livro de Urantia”, Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.5:** “Manifestações de Energia Ondulatória”.

²⁴⁹**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Bosons>”.

²⁵⁰O nome da estatística de Bose-Einstein é uma referência à dois cientistas: Satyendra Nath Bose & Albert Einstein. Neste contexto, algumas vezes chamamos os bosons de **einstons** por dois motivos: **1 - Einston** é uma referência à **Einstein** assim como **Boson** é uma referência ao cientista S. N. **Bose**; **2 - os bosons-einstons** possuem spin múltiplo de **um**, e, em alemão **eins** significa **um**.

²⁵¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Theoretical_physics”.

²⁵²**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Supergravity.html>”.

²⁵³**Internet:** “[http://en.wikipedia.org/wiki/Field_theory_\(physics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Field_theory_(physics))”.

²⁵⁴**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Supersymmetry>”.

²⁵⁵**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity”.

²⁵⁶**Informativo:** “Kaluza-Klein Gravity”, **Seção 2:** “Historical Overview”, **Subseção 2.6:** “D = 11 Supergravity”.

²⁵⁷**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Gauge_symmetry”.

superiores. Em cinco dimensões, por exemplo, podemos obter não apenas fótons, os bosons de gauge do eletromagnetismo, mas também matéria densa, matéria do tipo poeira, ou vácuo.)

A gravidade supersimétrica (“supergravidade”) começou a vida como uma teoria tetra-dimensional em 1976 [30], [18], mas rapidamente deu um salto para dimensões superiores (“supergravidade de Kaluza-Klein”). Ela foi particularmente bem sucedida em $D = 11$, por três razões principais. Primeiro, Nahm [55] mostrou que onze era o número *máximo* de dimensões consistente com um graviton singular (e um limite superior para dois spins de partículas). Isto foi seguido da prova de Witten [94] que onze era também o número *mínimo* de dimensões requerido para uma teoria Kaluza-Klein unificar todas as forças no modelo padrão da física de partículas (ex., para conter o grupo de gauge das interações forte ($SU(3)$) e eletro-fracas ($SU(2) \times U(1)$)). A combinação da supersimetria com a teoria de Kaluza-Klein pareceu de uma forma única *corrigir* a dimensionalidade do espaço-tempo. Segundo, quando em dimensões menores tem-se que escolher entre várias configurações possíveis para os campos de matéria extras, Cremmer, Julia & Scherk [17] demonstraram em 1978 que em $D = 11$ exatamente *uma* escolha era consistente com o requerimento da supersimetria (em particular, que haja um número igual de graus de liberdade de Bose e Fermi). Em outras palavras, enquanto um tensor de energia-momentum de dimensões superiores era ainda requerido, sua forma pelo menos parecia menos limitada. Finalmente, Freund & Rubin [33] mostraram em 1980 que a compactação do modelo com $D = 11$ poderia ocorrer somente de duas maneiras: com sete ou quatro dimensões compactadas, deixando quatro (ou **sete**, respectivamente) dimensões macroscópicas. Não apenas o espaço-tempo de onze dimensões parecia ser o único favorecido para unificação, mas também ele se separava perfeitamente para produzir o mundo tetra-dimensional observável. (A outra possibilidade, de um mundo macroscópico com *sete* dimensões, desafortunadamente não podia ser descartada, e de fato ao menos um modelo deste tipo foi explicitamente construído também [63].) Salva por este sucesso, a supergravidade com onze dimensões parecia estabelecida em meados dos anos 80 como uma candidata líder para esperada “teoria de todas as coisas” (veja [15], [22], [86] para revisões, e [67] para uma extensa coleção de artigos. Uma introdução não-técnica é dada em [31].)

Leio sobre o modelo com onze dimensões ($D = 11$), sendo quatro macroscópicas e **sete** compactadas ($11=4+7$). Com um sentimento de menino que ouviu música bonita, mais do que de um matemático após um cálculo lógico e exato, penso nos ensinamentos de Jesus sobre as *sete diferentes concepções de espaço*²⁵⁸, sobre a consciência que se aproxima do conhecimento das **sete** dimensões cósmicas, sobre os mortais sobreviventes que realizam a sua identidade em um universo de **sete** dimensões. Sei que o Mestre está se referindo a realidades mais espirituais, as possibilidades matemáticas de combinação, inerentes à existência real das três pessoas da Deidade. Há *justamente sete possibilidades de associações inerentes às três Deidades*²⁵⁹, e apenas **sete**. As sete associações possíveis das três pessoas da Deidade são: 1 Pai; 2 Filho; 3 Espírito; 4 Pai e Filho; 5 Pai e Espírito; 6 Filho e Espírito; 7 Pai, Filho e Espírito. Isso explica por que o universo funciona em **sete** grandes divisões; e por que o número **sete** é básico e fundamental na organização e na administração do universo. Apesar de saber desta interpretação espiritual, fico intrigado ao ler que:

*M-theory*²⁶⁰ (Wikipedia, 2013)

In theoretical physics, M-theory is an extension of *string theory*²⁶¹ in which 11 *dimensions*²⁶² of *spacetime*²⁶³ are identified as **7 higher-dimensions** plus the 4 common **dimensions** ($11D \mathbf{st} = \mathbf{7 hd} + 4D$). Proponents believe that the 11-dimensional theory unites all five 10 dimensional

²⁵⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento 130**: “A Caminho de Roma”, **Item 130.7**: “Em Cartago - O Discurso sobre o Tempo e o Espaço”, **Parágrafo 6**.

²⁵⁹ “**Livro de Urantia**”, **Documento 16**: “Os Sete Espíritos Mestres”, **Parágrafo 1**.

²⁶⁰ **Internet**: “<http://en.wikipedia.org/wiki/M-theory>”.

²⁶¹ **Internet**: “http://en.wikipedia.org/wiki/String_theory”.

²⁶² **Internet**: “<http://en.wikipedia.org/wiki/Dimensions>”.

²⁶³ **Internet**: “<http://en.wikipedia.org/wiki/Spacetime>”.

string theories (10D st = 6 hd + 4D) and supersedes them. Though a full description of the theory is not known, the low-entropy dynamics are known to be *supergravity*²⁶⁴ interacting with 2- and 5-dimensional *membranes*²⁶⁵.

Teoria-M

Na física teórica, a teoria-M é uma extensão da teoria das cordas na qual 11 dimensões do espaço-tempo são identificadas como **7 dimensões superiores** e **4 dimensões comuns** (11D **et** = **7 ds** + **4D**). Os proponentes acreditam que a teoria 11-dimensional une todas as 5 teorias das cordas com 10 dimensões (10D **et** = **6 ds** + **4D**) e supera elas. Apesar de uma descrição completa da teoria não ser conhecida, as dinâmicas de baixa entropia são conhecidas por serem interações de supergravidade com membranas 2- e 5-dimensionais.

Mesmo com intuições interiores e motivos elevados, precisamos corrigir nossas teorias pela experiência factual. A ciência estabiliza a filosofia por meio da eliminação do erro, e purifica a religião ao *exterminar a superstição*²⁶⁶. **O número sete é básico para o universo central**, mas ao explicar sobre a realidade da **organização eletrônica sétupla da pré-matéria**, a revelação nos alerta que a **filosofia natural também pode dogmatizar** - “*Livro de Urantia*”, parágrafos 42.9_1-2²⁶⁷:

A religião não é a única a ser dogmática; a **filosofia natural tende igualmente a dogmatizar**. Um renomado educador religioso chegou à conclusão de que o **número sete** era fundamental à natureza, porque há sete aberturas na cabeça humana; mas se ele tivesse sabido mais sobre a química, ele poderia ter advogado tal crença fundamentado em um fenômeno verdadeiro do mundo físico. Em todos os universos físicos do tempo e do espaço, apesar da manifestação universal da constituição decimal da energia, há uma reminiscência, sempre presente, da realidade da **organização eletrônica sétupla da pré-matéria**.

O número sete é básico para o universo central e para o sistema espiritual de transmissões inerentes de caráter; mas o número dez, o sistema decimal, é inerente à energia, à matéria e à criação material. O mundo atômico, contudo, apresenta uma certa caracterização periódica que é recorrente em grupos de sete - uma marca de nascença que o mundo material carrega e que indica a sua longínqua origem espiritual.

1.5.10 Transcendência do espaço-tempo relativo e singularidades tempo-espaciais

Destas considerações o que é importante ressaltar é que de acordo com o *Livro de Urantia* e de acordo com a teoria da relatividade do espaço e do tempo existem possíveis explicações para possibilidade do ser humano de contactar realidades absonitas que transcendem o espaço e o tempo. A teoria da relatividade prevê **singularidades** tempo-espaciais quando nos aproximamos da velocidade da luz, e na presença de campos gravitacionais acima de certos limites nos quais a velocidade de escape é maior que a da luz. Duas soluções das *equações de campo de Einstein*²⁶⁸ prevêm singularidades em uma massa estática, **solução de Schwarzschild**, e em uma massa girando, **solução de Kerr**. Inspirados pela informação aberta na Internet no site da Wikipedia (2013), podemos aprender que:

General relativity (Relatividade Geral),
Advanced concepts (Conceitos Avançados),

²⁶⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Supergravity#11d:_the_maximal_SUGRA”.

²⁶⁵**Internet:** “[http://en.wikipedia.org/wiki/Membrane_\(M-Theory\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Membrane_(M-Theory))”.

²⁶⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento 81:** “O Desenvolvimento da Civilização Moderna”, **Item 81.6:** “A Manutenção da Civilização”, **Parágrafo 10.**

²⁶⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.9:** “A Filosofia Natural”.

²⁶⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Einstein_field_equations”.

Outra característica geral - e bem perturbadora - da teoria da relatividade é o aparecimento de limites espaço-temporais conhecidos como **singularidades**. O espaço-tempo pode ser explorado seguindo-se em geodésicas do tipo temporais e do tipo percorridas pela luz - todos os possíveis caminhos pelos quais a luz e as partículas em queda livre podem viajar. Mas algumas soluções das equações de Einstein possuem “bordas bruscas” - regiões conhecidas como *singularidades espaço-temporais*²⁷⁰, nas quais os caminhos da luz e das partículas em queda terminam de maneira abrupta, e a geometria se torna mal definida. Nos casos mais interessantes, estas são “singularidades de curvaturas”, nos quais as quantidades geométricas que caracterizam a curvatura do espaço-tempo, tais como o *escalar de Ricci*²⁷¹, resultam em quantidades infinitas (Townsend (1997) [77]:*chapter 2* e Chandrasekhar (1983) [12]:*chapter 3*). Exemplos bem conhecidos de singularidades espaço-temporais futuras - nas quais as *linhas dos eventos*²⁷² termina - são a *solução de Schwarzschild*²⁷³, a qual descreve singularidades dentro de um buraco negro estático ([77]:*chapter 4* e [12]:*chapter 6*), ou a *solução de Kerr*²⁷⁴ com sua singularidade na forma de anel dentro de um buraco negro girante [27]. As soluções de *Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker*²⁷⁵ e outros tempo-espaços que descrevem universos, possuem singularidades passadas nas quais as linhas dos eventos começam, nominadamente a singularidade do “*Big Bang*”²⁷⁶, e também algumas singularidades futuras (*Big Crush*²⁷⁷)²⁷⁸.

As singularidades do espaço-tempo, previstas pelas teorias físicas, podem confirmar a possibilidade da mente viva contactar níveis absonitos da realidade, que transcendem o espaço e o tempo, e fazem a interface entre os níveis absoluto e finito. Assim, temos uma justificativa nobre de estudar as teorias físicas e compreender as possibilidades transcendentais latentes no ser humano. Com esta motivação observamos que:

“*A Ciência Revelada e Evolucionária sobre a Mente Humana*”, parágrafo 10.1_2²⁷⁹: A teoria da relatividade restrita conclui que existem diferenças, nas medidas espaço-temporais de um observador parado em relação ao evento observado, e, nas medidas espaço-temporais de um observador que se move, com velocidade constante (v), em relação ao evento observado. De acordo com a teoria da relatividade, a medida do comprimento de uma régua diminui, quanto maior for a velocidade relativa entre a régua medida e o observador que mede o seu comprimento espacial. Esta teoria prevê que no limite, quando a velocidade relativa, entre o observador e a régua, cujo comprimento se mede, for igual a velocidade da luz (c), o comprimento medido tende à zero! De maneira similar, de acordo com esta teoria, também diminui a medida do ritmo de andamento de um relógio e o tempo se dilata, quanto maior for a velocidade relativa entre o relógio que marca o tempo e o observador que mede estes intervalos de tempo. A teoria da relatividade prevê que quando a velocidade relativa, entre o observador e o relógio cujo tempo se mede, for igual a velocidade da luz (c), o intervalo de tempo medido se dilata tendendo ao infinito!

²⁶⁹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity#Singularities”.

²⁷⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Spacetime_singularity”.

²⁷¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Ricci_scalar”.

²⁷²**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Worldline>”.

²⁷³**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Schwarzschild_solution”.

²⁷⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Kerr_solution”.

²⁷⁵**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker_metric”.

²⁷⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Big_Bang”.

²⁷⁷**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Big_Crunch”.

²⁷⁸Aqui deve-se lembrar o fato bem conhecido de que as importantes singularidades “quase-ópticas” das assim chamadas *aproximações eikonais* de muitas equações de onda, nominadamente as “*cáusticas*”, são resolvidas em picos finitos além desta aproximação.

²⁷⁹**Informativo:** “*A Ciência Revelada e Evolucionária sobre a Mente Humana*”, **Seção 10:** “Mente, luz, espaço e tempo”, **Subseção 10.1:** “Teoria da relatividade do espaço e do tempo na constância da velocidade da luz”, **Parágrafo 2.**

A velocidade da luz e o limite de Schwarzschild implicam em singularidades do tempo e espaço de acordo com a teoria da relatividade restrita e geral respectivamente. A *contração do espaço*²⁸⁰ e a *dilatação do tempo*²⁸¹ podem ser deduzidas à partir das *transformações de Lorentz*²⁸².

Quando a velocidade do observador v for igual a da luz c as equações de transformação dos comprimentos espaciais e dos intervalos de tempo entre, um observador parado em relação ao evento medido, e um observador com velocidade relativa igual a da luz, são dadas por equações que resultam em singularidades do espaço-tempo.

A contração do espaço e a dilatação do tempo são duas das consequências da teoria da relatividade no limite da velocidade da luz. Na teoria da relatividade geral Einstein formalizou o modelo que explica como a gravidade consiste em um encurvamento do espaço-tempo provocado pela massa gravitacional. Quando este encurvamento transpassa um certo limiar ocorre uma singularidade tempo-espacial. Isto foi previsto na solução expressa na equação 1.1 com a métrica do tempo e do espaço de uma massa gravitacional com simetria esférica.

1.6 Mente, consciência e campos

1.6.1 Mente entre espírito e corpo, cérebro entre luz e matéria

Qual a relação destas teorias com nosso estudo sobre aprendizagem e sobre a mente viva? Nosso objetivo é respaldar cientificamente a afirmação de que a mente viva pode ser sensível a energias e estados absonitos, que transcendem o espaço e o tempo finito, e desta forma “modelar” com símbolos e informações, signos e significados, diferentes níveis da realidade da energia-matéria, da mente, do espírito e da personalidade.

Os neurônios do cérebro, na base material na qual a mente se apoia, possuem axônios com a geometria de guias de ondas de infravermelho na velocidade da luz, e a natureza de fibras ópticas. Isto é suficiente para afirmar que os axônios dos neurônios têm a capacidade de transmitir informação na luz infravermelho que emitimos naturalmente por termos um corpo quente. Anteriormente mostramos que a velocidade da luz implica em uma singularidade tempo-espacial. Se entendermos que os símbolos, informações, signos e significados da mente se apoiam não apenas nas partículas materiais do cérebro, mas também nos campos luminosos associados da consciência, poderemos inferir que o cérebro é sensível à luz e a matéria, e a mente pode mediar as relações entre o espírito e o corpo.

A luz é uma onda eletromagnética. Ondas eletromagnéticas são produzidas toda vez que os íons se aceleram e transpassam a membrana celular dos neurônios do cérebro. Podemos afirmar cientificamente que toda atividade eletro-química dos neurônios, na qual íons eletricamente carregados são acelerados, está associada a um campo ondulatório eletromagnético na velocidade da luz. Por outro lado, a teoria da relatividade prevê singularidades de tempo e espaço quando observamos um evento com velocidade relativa que se aproxima da velocidade da luz. Estes fatos científicos sugerem a possibilidade do “coração vivo de uma mente iluminada” funcionar como um meio de “comunicação significativa” que intermedia as realidades finitas, limitadas no tempo e espaço, com as realidades absonitas, que transcendem o tempo e o espaço, em busca das realidades absolutas que existem na eternidade.

²⁸⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Length_contraction”.

²⁸¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Time_dilation”.

²⁸²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Lorentz_transformations”.

1.6.2 A natureza da consciência associada aos campos eletromagnéticos na velocidade da luz

Esta idéia, de que a consciência está associada aos campos eletromagnéticos na velocidade da luz, foi analisada detalhadamente no *livro de Susan Pockett*²⁸³ publicado no ano 2000, no alvorecer do terceiro milênio depois de Cristo. Susan ousou sugerir que: **O campo eletromagnético como um todo pode então ser pensado como uma vasta mente.** Nas palavras desta pesquisadora independente:

“A Natureza da Consciência”, parágrafo 9_6²⁸⁴: Se a consciência comum é de fato idêntica à certas configurações localizadas do campo eletromagnético, então o campo eletromagnético como um todo (o qual permeia o universo inteiro de acordo com o mais distante alcance do nosso conhecimento) inclui todas as configurações conscientes que existem correntemente no universo. **O campo eletromagnético como um todo pode então ser pensado como uma vasta mente.** Este conceito repousa no entendimento de que o fenômeno eletromagnético que é produzido por objetos materiais simples tais como magnetos (ou aqueles mais complicados tais como cérebros) não são campos individuais isolados gerados *novamente* pelos objetos, como os textos de física básica tendem à sugerir, mas perturbações localizadas em um campo universal, que tudo permeia, o qual é presentemente conhecido como O Campo Eletromagnético. A teoria presente é de que a consciência comum é idêntica com certos padrões localizados de perturbação neste campo, os quais são produzidos pela ação dos cérebros. Assim, de acordo com a presente teoria, O Campo Eletromagnético contém um arranjo de “luminárias”²⁸⁵ localizadas de consciência que são espacialmente coincidentes com um arranjo de cérebros, com largas áreas de não-consciência entre as “luminárias” de consciência. Quando estas “luminárias” de experiência consciente são coincidentes com um cérebro humano (ou provavelmente com o de qualquer primata superior), elas são integradas em um sistema localizado similar, que sente a si mesmo como sendo o experienciador individual de todas as experiências conscientes geradas por aquele cérebro em particular (ou talvez simplesmente em proximidade sinérgica com este).

...

1.6.3 Gravita dual, partículas e campos eletromagnéticos, de probabilidade e bosônicos

A *gravita*²⁸⁶ é dual. Talvez esta dualidade corresponda a matéria e a morôncia. Talvez esta dualidade corresponda às partículas e aos campos. Conjecturamos que este segundo aspecto, os campos físicos da gravita dual, se referem possivelmente aos seguintes fenômenos:

1. Os campos associados aos fenômenos eletro-magnéticos, na velocidade da luz, que hipoteticamente constituem a consciência humana. Uma versão desta hipótese foi elaborada por Susan Pockett na *teoria da consciência constituída pelo campo eletromagnético*²⁸⁷. Mencionamos também o trabalho de Johnjoe McFadden [51] sobre a física da consciência - “*Teoria do Campo Eletro-Magnético da Consciência: Sete Chaves para a Natureza da Consciência*” [Conscious Electro-Magnetic Information (CEMI) Field Theory: *Seven Clues to the Nature of Consciousness*²⁸⁸].

²⁸³**Livro:** “The Nature of Consciousness”, **Capítulo Preliminar:** “E-Book: The Nature of Consciousness”.

²⁸⁴**Livro:** “The Nature of Consciousness”, **Capítulo 9:** “God, Darwin and the Electromagnetic Field Theory of Consciousness”, **Parágrafo 6.**

²⁸⁵Nota dos tradutores: “spot” foi a palavra original no inglês a qual traduzimos para “luminária”.

²⁸⁶**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4:** “Ciência material”, **Subseção 4.1:** “A gravita e os sistemas universais de energia”, **Parágrafo 5.**

²⁸⁷**Livro:** “The Nature of Consciousness”, **Capítulo 6:** “The Electromagnetic Field Theory of Consciousness”.

²⁸⁸**Documento:** “. . . gaia/en/mental/field/seven_clues_to_the_origin_of_consciousness.pdf”.

2. Os campos de probabilidade teorizados na física quântica que, de acordo com Amit Goswami em seu livro “*Universo Autoconsciente*” [38], assumem quantidades determinadas influenciadas pelo observador consciente que decide realizar uma “medição quântica”.
3. Os campos bosônicos compostos pelas entidades físicas que denominamos aqui de bosons-**einstons**. Os bosons são “pacotes de energia” que obedecem a estatística de Bose-Einstein. Podemos encontrar inumeráveis bosons em um único estado quântico. Um fóton de luz, e a maioria dos mediadores dos campos de força, são exemplos de bosons-**einstons**. Neste contexto chamamos os bosons de **einstons** pelo seguinte motivo: os bosons-**einstons** possuem spin múltiplo de **um**, e, em alemão **eins** significa **um**.

O que é importante salientar nos campos de força, nos campos eletromagnéticos, nos campos de probabilidade, nos campos bosônicos e nos campos de maneira geral, é sua disseminação radiante pelo espaço. Uma partícula material se caracteriza dentre outras coisas por uma posição no espaço. Um campo é frequentemente uma onda que se espalha no espaço. Por exemplo, o som é uma onda que se propaga no ar. Podemos falar em campo sonoro. Imagine que estejamos partilhando alegremente o alimento com nossos familiares. O corpo das pessoas tem uma posição no espaço, porém onde está o som da fala das pessoas? O som está nas ondas sonoras que preenchem o ar durante a refeição da família neste exemplo.

Um outro exemplo são as ondas eletro-magnéticas, na velocidade da luz, que emanam de uma estação de rádio, de TV, ou de telefone celular. Os campos gerados pelas estações transmissoras se irradiam pelo espaço circundante. Os aparelhos receptores sintonizam com aquela frequência. Assim, talvez a natureza dual da gravita seja a natureza da dualidade de campo e partícula. Campos ondulatórios e partículas materiais são fenômenos físicos duais. Os campos são gerados e recebidos nas partículas, e estas se movimentam influenciadas pelos campos de força. As partículas são condensações da energia em uma coordenada espacial, e, muitos campos são ondas transmitindo energia irradiada no espaço.

1.6.4 Campos de luz espiritual e comunicação através da unidade de mentes

Creio que a mente é uma realidade de significados e signos, de símbolos e informações. A mente viva é potencialmente sensível aos diversificados sistemas de energia. Assim a vida movimenta os sistemas de energia material, intelectual e espiritual. Graças a este movimento vital, a mente humana é capaz de receber, interpretar e enviar informações, se tornar consciente, e se comunicar com outras mentes e seres que existem em níveis de realidade finito, absonito e até absoluto. Neste quadro conceitual os campos, formas de energia mais holísticas, são mais adequados para as *teledifusões e comunicados*²⁸⁹ dos circuitos universais.

As estações emissoras, de um sistema de comunicação de rádio e TV, emitem um campo ondulatório eletromagnético, modulado por uma frequência portadora, que cobre uma área ao redor da antena emissora. Os aparelhos receptores podem sintonizar nas distintas frequências das diversas estações emissoras locais. Esta sintonização, entre o aparelho receptor e a estação emissora, ocorre quando o circuito oscilador do aparelho ressoa com a frequência da estação desejada. Dentro da área de cobertura da emissora de rádio e TV, a distância física, entre o aparelho e a estação, é menos importante que a sintonização entre a frequência portadora da emissora e a frequência de recepção do aparelho. Um engenheiro de comunicações pode explicar como os campos ondulatórios estabelecem um domínio espectral de frequências que, dentro da área de cobertura da estação emissora, transcende as distâncias espaciais.

²⁸⁹ “**Livro de Urantia**”, **Documento 15**: “Os Sete Superuniversos”, **Item 15.9**: “Os Circuitos dos Superuniversos”, **Parágrafo 9**.

Uma situação análoga ocorre quando várias pessoas estão se comunicando pela fala em uma mesma sala. Dentro de certos limites podemos prestar atenção a fala de diferentes pessoas como que sintonizando com o indivíduo com o qual queremos nos comunicar. Podemos conceber outras dimensões, campos e canais de comunicação. As *dimensões cósmicas do comprimento e da profundidade*²⁹⁰ tem a ver respectivamente com os significados (finitos, absonitos e absolutos) e os valores (material, moroncial e espiritual). Isto é suficiente para compreender que as pessoas podem, através da mente, estabelecer uma comunicação significativa com seres em níveis de realidade diversificados.

O controle da *gravidade das coisas espirituais atua independentemente do tempo e do espaço*²⁹¹. Ainda assim, concebo um campo transcendente de luz espiritual envolvendo toda criação. Como uma semente causal, um fragmento do espírito do Pai reside dentro de nós. Como um ventre transcendental, *a presença espiritual do Filho nos envolve*²⁹². Para mim, isso significa que é possível um ser humano, através da dimensão de auto-expressão no nível absoluto, comunicar, conhecer e amar os progenitores divinos da nossa família universal.

Contudo, enquanto a comunicação linguística ocorre através de símbolos, concebo uma comunicação direta que ocorre pela unidade de mente e espírito. Uma comunicação indireta, através de símbolos discretos finitos, possui uma capacidade informativa muito menor que uma comunicação direta, através da unidade de mentes, considerando que *a mente é uma dotação do Espírito Infinito*²⁹³. Eu entendo que partículas materiais possam servir como um meio físico em um canal de comunicação discreto. Porém, quando imagino uma unidade de mente, a introversão que me vem é a de superposição de campos de luz espiritual que impregnam todo o espaço.

O **Espírito Infinito impregna todo o espaço** e habita o círculo da eternidade. Ele domina e controla irrestritamente o *circuito da mente universal*²⁹⁴. Muitas das **ministrações da mente ignoram o espaço**. Cada universo local é criado por um Filho Criador e um Espírito Criativo Materno. Cristo Michael, que viveu entre nós na *forma humana de Jesus*²⁹⁵, é o Filho Criador deste universo local aonde a terra se localiza. O *Espírito Materno*²⁹⁶ do universo local é uma *Filha Criativa do Espírito Infinito*²⁹⁷ do Paraíso. Este **Espírito Criativo é, total e completamente, independente do espaço. Ela está presente, igual e difusamente, em todo o seu universo local** e, portanto, está tão literal e pessoalmente presente em um mundo como em outro qualquer. Estou transcrevendo o ensinamento confiável do *“Livro de Urantia”, parágrafos 34.3_2-3*²⁹⁸:

O **Espírito Infinito impregna todo o espaço** e habita o círculo da eternidade. Contudo, no seu contato pessoal com os filhos do tempo, as personalidades do Espírito Infinito devem lidar freqüentemente com os elementos temporais, embora nem tanto com o espaço. Muitas das **ministrações da mente ignoram o espaço**, mas sofrem um retardamento, no tempo, ao efetuar a coordenação dos diversos níveis de realidade do universo. Um Mensageiro Solitário é virtualmente independente do espaço, exceto pelo tempo que é realmente necessário para ele transportar-se de uma localização até outra; e há entidades similares desconhecidas para vós.

²⁹⁰ “**Livro de Urantia**”, Documento 112: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, Item 112.1: “A Pessoaalidade e a Realidade”, Parágrafo 10.

²⁹¹ “**Livro de Urantia**”, Documento 7: “A Relação do Filho Eterno com o Universo”, Item 7.1: “O Circuito da Gravidade do Espírito”, Parágrafo 2.

²⁹² “**Livro de Urantia**”, Documento 6: “O Filho Eterno”, Item 6.5: “As Limitações do Filho Eterno”, Parágrafo 7.

²⁹³ “**Livro de Urantia**”, Documento 49: “Os Mundos Habitados”, Item 49.4: “As Criaturas Volitivas Evolucionárias”, Parágrafo 8.

²⁹⁴ “**Livro de Urantia**”, Documento 9: “A Relação do Espírito Infinito com o Universo”, Item 9.6: “O Circuito de Gravidade da Mente”, Parágrafo 2.

²⁹⁵ “**Livro de Urantia**”, Documento 119: “As Auto-outorgas de Cristo Michael”, Item 119.7: “A Sétima Auto-outorga, a Final”, Parágrafo 5.

²⁹⁶ “**Livro de Urantia**”, Documento 34: “O Espírito Materno do Universo Local”.

²⁹⁷ “**Livro de Urantia**”, Documento 8: “O Espírito Infinito”, Item 8.5: “A Presença de Deus”, Parágrafo 3.

²⁹⁸ “**Livro de Urantia**”, Documento 34: “O Espírito Materno do Universo Local”, Item 34.3: “O Filho e o Espírito no Tempo e no Espaço”, Parágrafo 2.

Nas suas prerrogativas pessoais, um **Espírito Criativo é, total e completamente, independente do espaço**, mas não do tempo. Não há nenhuma presença pessoal especializada desse Espírito do Universo, nas sedes-centrais das constelações nem dos sistemas. **Ela está presente, igual e difusamente, em todo o seu universo local** e, portanto, está tão literal e pessoalmente presente em um mundo como em outro qualquer.

1.6.5 Relatividade do quadro conceitual e erros da especulação religiosa

Antes de seguirmos é preciso humildemente ressaltar as limitações das hipóteses e **postulados criados pela mente**. Buscamos formar um **quadro do universo dentro do qual pensar**. Porém, conquanto essas molduras do universo para o pensamento humano sejam indispensáveis à operação intelectual racional, elas são, sem exceção, **errôneas num grau maior ou menor**. Sinto gratidão em pautar minhas ousadias intelectuais ao alerta gentil revelado no “*Livro de Urantia*”, *Item 115.1*²⁹⁹:

A Relatividade do Quadro Conceitual

Os intelectos parciais, incompletos e em evolução estariam desamparados no universo-mestre, seriam incapazes de formar o primeiro modelo de pensamento racional, não fosse pela capacidade inata de toda mente, mais elevada ou mais baixa, de formar um **quadro do universo dentro do qual pensar**. Se a mente não pode estabelecer conclusões, se não pode penetrar as verdadeiras origens, então essa mente irá, infalivelmente, postular conclusões e inventar origens para que possa ter um meio de pensar logicamente dentro da moldura desses postulados criados pela mente. E, conquanto essas molduras do universo para o pensamento da criatura sejam indispensáveis à operação intelectual racional, elas são, sem exceção, **errôneas num grau maior ou menor**.

Vamos continuar a buscar os tesouros de sabedoria, encontradas na mais *recente apresentação da verdade*³⁰⁰ aos humanos deste planeta. Sigamos para a vida eterna com amor e gratidão aos nossos irmãos e irmãs supra-humanos que pacientemente iluminam as mentes dos cientistas, filósofos e religiosos contribuindo para conduzir todos nos *caminhos do progresso eterno*³⁰¹ em direção ao Paraíso. Com alegria, podemos aprender no auto-sustentado e íntegro ensinamento do “*Livro de Urantia*”, *Item 102.3*³⁰²:

Conhecimento, Sabedoria e Discernimento Interior

A deficiência intelectual, ou a pobreza educacional, inevitavelmente é um obstáculo para o acesso a níveis religiosos mais elevados, porque o ambiente da natureza religiosa, empobrecido assim, retira a religião do seu canal principal de contato filosófico com o mundo do conhecimento científico. Os fatores intelectuais da religião são importantes, mas, igualmente, o hiperdesenvolvimento deles transforma-se, algumas vezes, em um empecilho e em um embaraço. Uma religião deve trabalhar continuamente sob uma necessidade paradoxal: a necessidade de fazer uso efetivo do pensamento e, ao mesmo tempo, dando o desconto devido à inutilidade que é utilizar o pensamento para o fim espiritual.

A especulação religiosa é inevitável, mas é sempre nociva; a especulação invariavelmente falsifica o seu objeto. A especulação tende a transformar a religião em algo material ou humanista e, assim, ao interferir diretamente, usando a clareza do pensamento lógico a especulação

²⁹⁹ “*Livro de Urantia*”, **Documento 115**: “O Ser Supremo”, **Item 115.1**: “A Relatividade do Quadro Conceitual”.

³⁰⁰ “*Livro de Urantia*”, **Documento 92**: “A Evolução Posterior da Religião”, **Item 92.4**: “A Dádiva da Revelação”, **Parágrafo 9**.

³⁰¹ “*Livro de Urantia*”, **Documento 144**: “Em Gilboa e na Decápolis”, **Item 144.5**: “Outras Formas de Prece”, **Parágrafo 24**.

³⁰² “*Livro de Urantia*”, **Documento 102**: “Os Fundamentos da Fé Religiosa”, **Item 102.3**: “Conhecimento, Sabedoria e Discernimento Interior”.

leva, indiretamente, a religião a assemelhar-se a uma função do mundo temporal, aquele mesmo mundo com o qual ela deveria manter-se em perene contraste. E, portanto, a religião será sempre caracterizada por paradoxos, os paradoxos que resultam da ausência da ligação experiencial entre o nível material e o nível espiritual do universo - a *mota moroncial*³⁰³, a sensibilidade supra-filosófica para o discernimento da verdade e para a percepção da unidade.

1.7 Criador e criatura unidos no amor vivo

1.7.1 O amor na família que motiva a busca de uma nova e atraente filosofia de vida

Após ressaltar este alerta aos leitores deste trabalho, prosseguiremos nestas hipóteses intelectuais em busca de uma **teo-ria**, de uma **theo-ry**, de um **theo-ray**, de um **teo-raio**, de uma luz de **Teo**³⁰⁴ (Deus) que nos guie na busca do **Eterno**. Uma das pessoas, deste grupo de aprendizes, pensa que talvez suas motivações inconscientes sejam inusitadas, como a lembrança de sua mãe lhe aconselhando à desenvolver o talento da matemática, ou, talvez o desejo de unir a mente científica do seu pai humano com seu coração preenchido pela devoção religiosa ao nosso Pai divino. Certamente nossos motivos inconscientes foram engrandecidos pelo **desafio religioso** de constuir uma **nova e atraente filosofia de vida** que integre conceitos modernos da **verdade cósmica, da beleza universal e da bondade divina**. Vamos buscar juntos inspiração no inefável amor-sabedoria que gerou a *finalidade do pensamento*³⁰⁵ que se revelou nas palavras idealizadoras do “*Livro de Urantia*”, *parágrafo 2.7_10*³⁰⁶:

O **desafio religioso** desta época é dirigido àqueles homens e àqueles mulheres que, pela sua visão ampla e voltada para o futuro, e, pelo discernimento da sua luz interna, ousarão construir uma **nova e atraente filosofia de vida**, partindo dos conceitos modernos, sutilmente integrados, da **verdade cósmica, da beleza universal e da bondade divina**. Uma tal visão, nova e reta, da moralidade, atrairá tudo o que existir de bom na mente do humano e convocará o que houver de melhor na alma humana. A verdade, a beleza e a bondade são realidades divinas, e à medida que o humano ascende na escala da vida espiritual, essas qualidades supremas do **Eterno** tornam-se cada vez mais coordenadas e unificadas em Deus, que é amor.

1.7.2 Teoria de tudo, divindade e unidade de Deus

Após estas ponderações, estimulamos o pensamento com a afirmação de que uma possível teoria de tudo é análoga ao fato biológico de que o gen do corpo inteiro está no núcleo de cada célula do corpo. A semente criadora do todo está no centro causal de cada parte da criação. A fonte e centro de todos, e de tudo, vive no centro de cada criatura pessoal. A pessoa infinita e eterna de Deus é quem outorga a personalidade às criaturas. E assim, a Pessoa Criadora é o outorgador e sustentador de cada pessoa criada. Lembramos que nas criaturas humanas, a personalidade outorgada por Deus é quem unifica os fatores associados de individualidade: espírito, alma, mente e corpo. Assim, existe um núcleo de integridade em cada pessoa, um centro causal em cada criatura, uma realidade deificável em cada ser vivo para o qual Deus outorgou a dádiva da personalidade e que existem como uma pessoa para

³⁰³ “**Livro de Urantia**”, **Documento 48**: “A Vida Moroncial”, **Item 48.7**: “A Mota Moroncial”.

³⁰⁴ Theo em grego significa Deus. Ray no inglês significa raio. Fizemos aqui uma hipótese linguística associando a palavra **theory** (teoria) com **Theo ray** (raio de **Deus**).

³⁰⁵ “**Livro de Urantia**”, **Documento 112**: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.2**: “O Eu”, **Parágrafo 13**.

³⁰⁶ “**Livro de Urantia**”, **Documento 2**: “A Natureza de Deus”, **Item 2.7**: “A Verdade e a Beleza Divinas”, **Parágrafo 10**.

Ele, o *Pai de todos*³⁰⁷. Esta é a teoria de todos e de tudo: O Criador de todos os seres, e de todas as coisas, vive na fonte e centro de cada pessoa criada no “ventre cósmico” da criação universal.

Deus é o único ser estacionário, autocontido e imutável em todo o universo dos universos e *para quem não há um lado exterior além*³⁰⁸, nem passado, nem futuro. Talvez ele nos perceba como células vivas do seu organismo universal que abarca toda criação. Buscamos uma **unificação** da religião do espírito, da filosofia da mente e da ciência da energia-matéria. Lembramos que *DEUS é unidade*³⁰⁹ e que DIVINDADE é a qualidade característica, **unificadora** e coordenadora da *Deidade*³¹⁰.

A **energia pura** e o **espírito puro** são unas no **Pai do Paraíso** porque a **personalidade do Pai é absolutamente unificada**. Na natureza infinita de Deus não existe uma **dualidade de realidade, física e espiritual**. Contudo, no momento em que deixamos para trás o conceito inqualificável da personalidade infinita do Pai do Paraíso, devemos **postular a MENTE como a técnica inevitável de unificação das divergências**. Este parágrafo foi escrito baseado no original “*Livro de Urantia*”, parágrafos 56.1-4-6³¹¹:

A **energia pura** é o ancestral de toda a realidade relativa funcional não-espiritual, enquanto o **espírito puro** é o potencial de supercontrole divino e diretivo de todos os sistemas básicos de energia. E tais realidades, tão diversas quando manifestadas pelo espaço e quando observadas nos movimentos do tempo, estão ambas centradas na pessoa do **Pai do Paraíso**. E são unas Nele - devem estar unificadas - porque Deus é uno. **A personalidade do Pai é absolutamente unificada**.

Na natureza infinita de Deus, o Pai, não poderia, de nenhuma forma, existir uma **dualidade de realidade, física e espiritual**; mas, no instante em que desviamos nosso olhar dos níveis infinitos e da realidade absoluta dos valores pessoais do Pai do Paraíso, observamos a existência dessas duas realidades e reconhecemos que as mesmas respondem absolutamente à Sua presença pessoal; Nele todas as coisas consistem.

No momento em que deixardes para trás o conceito inqualificável da personalidade infinita do Pai do Paraíso, deveis **postular a MENTE como a técnica inevitável de unificação das divergências**, cada vez mais amplificadas, entre essas manifestações duais da personalidade monotéica original do Criador, a Primeira Fonte e Centro - o *EU SOU*³¹².

1.7.3 O amor que unifica Criador e criatura

Alguns consideram o mais importante dentre estes ensinamentos, a possibilidade do amor espiritual, da contemplação da Deidade, da adoração que é o ato de uma parte identificando-se com o Todo. Jesus ensina que *a adoração é o ato da comunhão pessoal do filho com o Pai divino*³¹³. A busca eterna é de unificação, de coerência divina. *O mortal isolado, do tempo e do espaço, faz-se coerente em Deus, o Pai*³¹⁴, mediante a ligação direta entre o Ajustador do Pensamento residente e o Pai

³⁰⁷ “*Livro de Urantia*”, Documento 3: “Os Atributos de Deus”, Item 3.5: “A Lei Suprema do Pai”, Parágrafo 4.

³⁰⁸ “*Livro de Urantia*”, Documento 4: “A Relação de Deus com o Universo”, Item 4.4: “Como Compreender Deus”.

³⁰⁹ “*Livro de Urantia*”, Documento 56: “A Unidade Universal”.

³¹⁰ “*Livro de Urantia*”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.1: “Deidade e Divindade”, Parágrafo 16.

³¹¹ “*Livro de Urantia*”, Documento 56: “A Unidade Universal”, Item 56.1: “A Coordenação Física”, Parágrafo 4.

³¹² “*Livro de Urantia*”, Documento 105: “A Deidade e a Realidade”, Item 105.1: “O Conceito Filosófico do EU SOU”.

³¹³ “*Livro de Urantia*”, Documento 143: “Atravessando a Samaria”, Item 143.7: “Os Ensinamentos sobre a Prece e a Adoração”, Parágrafo 8.

³¹⁴ “*Livro de Urantia*”, Documento 2: “A Natureza de Deus”, Item 2.7: “A Verdade e a Beleza Divinas”, Parágrafo 7.

Universal. O Ajustador do humano é um fragmento de Deus e, para sempre, procura a unificação divina e se faz coerente com a Deidade do Paraíso da Primeira Fonte e Centro, e Nesta.

Na experiência viva de amor, religação e união com o ser divino, as dualidades desaparecem e podemos vivenciar a unidade do nosso *eu divino*³¹⁵. Nas palavras paradoxais de Ken Wilber:

O Espectro da Consciência [87]

IV. Tempo/Eternidade, Espaço/Infinito

(página 83) . . . Em suma, existe “dentro” de nós aquele que conhece, a Testemunha, a Subjetividade Absoluta, que outra não é senão a Mente, a própria Divindade. Mas essa Subjetividade Absoluta não é o sujeito separado que normalmente conhecemos e que nos sentimos ser, pois o sentido de sujeito separado é uma ilusão, demonstrada pelo fato de que, onde quer que o busquemos, só encontramos objetos de percepção. Desse modo, o verdadeiro Conhecedor está em comunhão com o seu universo de conhecimento: tudo quanto observamos outra coisa não é senão nós, que o estamos observando. Quando descemos à própria base da nossa consciência, encontramos o universo - não o falso universo de objetos que estão lá, mas o verdadeiro universo que já não é imaginado como se estivesse dividido em sujeito e objeto. Em nosso âmago, caímos fora de nós e vamos dar na Realidade. Como disse Monoimus, “E se investigares com cuidado todas as coisas, encontrarás Deus em ti mesmo, um e muitos; encontrando, dessa maneira, em ti um modo de saíres de ti”.

(página 84) Caindo no mundo real, onde o observador é o observado, torna-se evidente que nós e o universo não somos, não fomos e nunca seremos entidades separadas. “Assim”, para repetir as palavras de *Schroedinger*³¹⁶, e garanto que ele acredita no que diz, “podemos jogar-nos ao solo, estender-nos sobre a Mãe Terra, com a convicção certa de que estamos em comunhão com ela e ela conosco”. Em outras palavras o *espaço* entre nós como sujeitos observadores “aqui” e os objetos observados “ali” está ausente na Subjetividade Absoluta - e o que não tem espaço é Infinito. De idêntica maneira, o *tempo* entre o passado e o futuro simplesmente não se encontra na Subjetividade Absoluta, pois não existe tempo senão o agora - e o que é intemporal é Eterno. Em resumo, a Subjetividade Absoluta conhece o seu universo simultaneamente, não numa sequência chamada “tempo” nem através de uma distância chamada “espaço”. E este é o estado atual das coisas, quer o compreendamos, quer não. Eis aí porque os budistas sustentam que a Mente é o “Inatingível”, pois não podemos atingir o que já temos, do mesmo modo que não podemos sair para comprar nossos pés.

Transcreveremos mais uma citação sobre a união com Deus pelo amor: a bhakti-yoga, termo que pode ser traduzido como a união (yoga) pela devoção (bhakti). Antes de citarmos um parágrafo do livro “Bhakti-Yoga: o caminho do amor”, lembramos que seu autor, *Swami Vivekananda*³¹⁷, além de discípulo de *Sri Ramakrishna*³¹⁸, de alguma forma participou da *conversão da política para espiritualidade*³¹⁹ de Sri Aurobindo, autor do livro “*The Life Divine*³²⁰ [A Vida Divina]”. Citamos então os escritos de Swami Vivekananda na conclusão de seu livro [78]:^{p. 123} “*Bhakti-Yoga - O caminho do Amor*”:

Na religião do amor temos todos que começar como dualistas. Deus é para nós um Ser separado, e nós também nos sentimos como seres separados. O amor então intervém e o humano começa a se aproximar de Deus, e Deus também se aproxima cada vez mais do humano. O humano projeta em seu **ideal de amor**, em seu Deus, todos os variados relacionamentos da vida - como

³¹⁵ “**Livro de Urantia**”, **Documento 112**: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.5**: “A Sobrevivência do Eu Humano”, **Parágrafo 12**.

³¹⁶ **Internet**: “http://en.wikipedia.org/wiki/Erwin_Schrödinger”.

³¹⁷ **Livro**: “O Evangelho de Sri Ramakrishna”, **Capítulo Preliminar**: “Prefácio”, **Item 0.1**: “Referências e Agradecimentos”, **Parágrafo 6**.

³¹⁸ **Livro**: “O Evangelho de Sri Ramakrishna”.

³¹⁹ **Internet**: “http://en.wikipedia.org/wiki/Sri_Aurobindo#Conversion_from_politics_to_spirituality”.

³²⁰ **Livro**: “The Life Divine”.

pai, como mãe, como filho, como amigo, como senhor, como amante. Para ele, Deus existe em todas aquelas formas, e a última etapa do seu progresso é alcançada quando sente que se tornou absolutamente fundido no ser de sua adoração. Todos começamos com amor por nós mesmos, e as exigências desleais do pequeno *eu* faz com que até mesmo o amor se torne egoísta. Finalmente, porém, vem o total esplendor da luz, sob o qual se vê que esse pequeno *eu* se tornou uno com o Infinito. O próprio humano se transfigura na presença desta Luz de Amor e, por fim, realiza a bela e inspiradora verdade de que o Amor, o Amante e o Bem-Amado são Um.

1.7.4 A união do espírito Ajustador com a pessoa humana

Motivado por este **ideal de amor**, é possível a pessoa humana experimentar uma união com o *espírito Ajustador pré-pessoal*³²¹. Desta forma, a **mente do Ajustador** espiritual torna-se unida com a nossa mente humana material. Subseqüentemente, se a nossa vontade ordenar e **reforçar a execução das decisões dessa nova mente, ou dessa combinação de mentes**, a nossa mente terá atingido a **sintonização com a divindade**, e a vontade do Ajustador terá alcançado uma **expressão de personalidade**. Citamos novamente o ensinamento, sobre a união do humano com o divino, revelado no “*Livro de Urantia*”, parágrafos 110.2_5-6³²²:

Vós, enquanto criaturas pessoais, tendes mente e vontade. O Ajustador, como uma criatura pré-pessoal, tem pré-mente e pré-vontade. Se vós vos conformardes, tão plenamente, à **mente do Ajustador**, a ponto de verdes juntos, por meio de um olho só, então, as vossas mentes tornar-se-ão uma; e vós recebereis o reforço da mente do Ajustador. Subseqüentemente, se a vossa vontade ordenar e **reforçar a execução das decisões dessa nova mente, ou dessa combinação de mentes**, a vontade pré-pessoal do Ajustador ater-se-á à expressão da personalidade por meio da vossa decisão, e, no que concerne a esse projeto em particular, vós e o vosso Ajustador estareis unificados. A vossa mente terá atingido a **sintonização com a divindade**; e a vontade do Ajustador terá alcançado uma **expressão de personalidade**.

À medida que essa identidade for realizando-se, estareis mentalmente aproximando-vos da ordem moroncial de existência. A **mente moroncial** é uma expressão que significa a **essência e a soma total da cooperação plena** entre mentes de naturezas diversas, a **espiritual e a material**. O intelecto moroncial, contudo, tem a conotação de uma mente dual, no universo local, dominada por uma vontade. E, no caso dos mortais, essa é uma vontade de origem humana, que se está tornando divina por meio da **identificação da mente humana com o dom mental de Deus**.

A **identificação da mente humana com o dom mental de Deus** gera a **mente moroncial** da alma. O pai da alma é o espírito Ajustador dos Pensamentos e a **mãe da alma é a mente humana material**. A alma é a **essência e a soma total da cooperação plena** entre o espírito divino e a criatura humana. A substância da alma não é nem material, nem espiritual é moroncial. Morôncia é um termo que designa um vasto nível que se interpola entre **o material e o espiritual**. Considero uma das revelações mais importantes do *Livro de Urantia* a de que:

*Alma*³²³ - A alma do humano é uma aquisição experiencial. À medida que uma criatura mortal escolhe “cumprir a vontade do Pai dos céus”, assim o espírito que reside no humano torna-se o pai de uma nova realidade na experiência humana. A **mente mortal e material é a mãe** dessa mesma realidade emergente. A substância dessa nova realidade não é nem material, nem

³²¹ “*Livro de Urantia*”, Documento 5: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, Item 5.6: “O Deus da Pessoalidade”, Parágrafo 7.

³²² “*Livro de Urantia*”, Documento 110: “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, Item 110.2: “Os Ajustadores e a Vontade Humana”, Parágrafo 5.

³²³ “*Livro de Urantia*”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.5: “Realidades da Pessoalidade”, Parágrafo 10.

espiritual - é moroncial. Essa é a alma emergente e imortal que está destinada a sobreviver à morte física e iniciar a ascensão ao Paraíso.

Lembramos que a primeira parte deste trabalho é sobre a aprendizagem no ser humano como um todo. A *educação integral*³²⁴ da pessoa inteira: corpo, mente, alma e espírito. É pertinente lembrar que o **humano consegue a união**, a religação³²⁵ com Deus, **mas não como uma gota de água poderia encontrar a unidade com o oceano**. A união entre Deus e o humano é uma experiência de amor e devoção entre a pessoa criadora de Deus e a pessoa humana criada. Nas insubstituíveis palavras da “*Bíblia da Terra (Livro de Urantia)*”, parágrafo 1.7_2³²⁶:

O humano consegue a união com Deus, mas não como uma gota de água poderia encontrar a unidade com o oceano. O humano consegue a união divina por meio de uma comunhão recíproca espiritual progressiva, pelo relacionamento da personalidade com o Deus pessoal, ao atingir, de um modo crescente, a natureza divina, por meio de uma conformidade inteligente, buscada com todo o seu coração, à vontade divina. Uma relação tão sublime só pode existir entre personalidades.

A espiritualização da mente humana, a sintonização com o Ajustador espiritual, o surgimento e crescimento da alma moroncial, a expansão inteira do eu total e real, são reflexos do progresso humano coroados com o resultado final da realização da personalidade, no mundo material. Esta realização está contida na conquista sucessiva dos *sete círculos psíquicos*³²⁷ da potencialidade mortal. O Ajustador ascende, nos **círculos**, conosco, do sétimo ao **primeiro**. No que concerne à mente, às emoções e ao discernimento cósmico, **essa realização do primeiro círculo psíquico significa a maior aproximação possível entre a mente material e o espírito Ajustador**. Continuamos inspirados pelo ensinamento salvador do “Livro de Urantia”, parágrafo 110.6_15:

O primeiro círculo. O Ajustador não pode, comumente, falar direta e imediatamente convosco, antes que vós atinjaís o primeiro círculo, que é a etapa final do progresso de realização mortal. Esse nível representa a mais alta realização possível, na relação da mente com o Ajustador, dentro da experiência humana, anterior à liberação da alma moroncial das cadeias do corpo material. No que concerne à mente, às emoções e ao discernimento cósmico, **essa realização do primeiro círculo psíquico significa a maior aproximação possível entre a mente material e o espírito Ajustador**, na experiência humana.

Repetimos que o ingresso no **primeiro círculo psíquico significa a maior aproximação possível entre a mente material e o espírito Ajustador**. Porém, a realização dos sete círculos cósmicos não equivale à fusão com o Ajustador. Há muitos mortais em Urantia que realizaram os seus círculos; mas a fusão depende ainda de outras realizações espirituais maiores e mais sublimes; depende de uma *sintonização final e completa da vontade mortal com a vontade de Deus*³²⁸, tal como esta se manifesta no Ajustador do Pensamento residente.

³²⁴ **Índice do GAIA:** “Educação Integral”.

³²⁵ Religião vem do latim e significa religar. Yoga vem do sânscrito e significa unir.

³²⁶ “**Livro de Urantia**”, **Documento 1:** “O Pai Universal”, **Item 1.7:** “O Valor Espiritual do Conceito de Pessoaalidade”, **Parágrafo 2.**

³²⁷ “**Livro de Urantia**”, **Documento 110:** “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, **Item 110.6:** “Os Sete Círculos Psíquicos”.

³²⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento 110:** “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, **Item 110.7:** “O Alcançar da Imortalidade”.

1.7.5 Fé espontânea, personalidade unificada e cinco possíveis realizações humanas na terra

Uma *fé espontânea*³²⁹ da alma e uma *personalidade unificada*³³⁰ são antecedentes sadios para as experiências religiosas. O teste prático dessas experiências é o de observar se esses fenômenos levam um indivíduo a gozar de uma *saúde física*³³¹ melhor, a funcionar mais eficiente na sua vida mental, a socializar mais alegremente a sua experiência religiosa, a espiritualizar mais completamente a sua vida no cotidiano, a aumentar a sua apreciação da verdade, da beleza e da bondade, a conservar os valores sociais, morais, éticos e espirituais normalmente reconhecidos, e, a ter mais discernimento espiritual interior - a consciência de Deus.

Assim, com um *caráter bem equilibrado*³³², conquistamos os sete círculos psíquicos e alcançamos a maior aproximação possível entre a mente material e o espírito Ajustador. Então, caminhamos para fusão com o Ajustador através de uma sintonização final e completa da vontade mortal com a vontade de Deus. O principal objetivo deste trabalho é estimular o ser humano à aprender a **fazer a vontade de Deus** com sinceridade em todas as situações de sua vida. Buscamos a vivência do ensinamento revelado no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 39.4-14³³³:

As chaves do Reino dos céus são: sinceridade, e mais sinceridade; e mais sinceridade ainda. Todos os homens têm o alcance dessas chaves. Os homens usam-nas - avançando em status espiritual - por meio de decisões, de mais decisões e outras decisões mais, ainda. A escolha moral mais elevada é a escolha do valor mais elevado possível e - em toda e qualquer esfera - , isso sempre significa escolher **fazer a vontade de Deus**. Se o humano escolhe assim, ele é grande, ainda que seja o mais humilde cidadão de Jerusém ou mesmo o menor dos mortais de Urantia.

Estas ponderações sobre os discípulos da vontade de Deus, e sobre as possíveis realizações humanas, em parte respaldam os seguintes ideais espirituais:

“*Diálogos Baseados no Livro de Urantia*”, Volume 2, parágrafo 4.2.4-3³³⁴:

Visualizo a sequência das cinco maiores realizações possíveis de um ser humano na terra:

1. Cultivar uma fé como a de Jesus, sublime e equilibrada, evitando o fanatismo.
2. Desenvolver uma personalidade forte e unificada na qual o Criador e a criatura estejam unidos harmonicamente na pessoa humana centrada na Pessoa Divina.
3. *Conquistar sucessivamente os sete círculos psíquicos*³³⁵ com o desenvolvimento do eu total - espiritual-moronal, intelectual e físico. E assim, alcançar a maior aproximação possível entre a mente material e o espírito Ajustador.

³²⁹ “**Livro de Urantia**”, Documento 196: “A Fé de Jesus”, Parágrafo 5.

³³⁰ “**Livro de Urantia**”, Documento 100: “A Religião na Experiência Humana”, Item 100.7: “O Apogeu da Vida Religiosa”.

³³¹ “**Livro de Urantia**”, Documento 91: “A Evolução da Prece”, Item 91.7: “O Misticismo, o Êxtase e a Inspiração”, Parágrafo 6.

³³² “**Livro de Urantia**”, Documento 149: “A Segunda Campanha de Pregação”, Item 149.4: “O Desenrolar da Campanha de Pregação”, Parágrafo 3.

³³³ “**Livro de Urantia**”, Documento 39: “As Hostes Seráficas”, Item 39.4: “Os Serafins Administradores”, Parágrafo 14.

³³⁴ **Livro**: “Diálogos ‘fique são’ (ficção) baseados no Livro de Urantia - Livro Dois”, Capítulo 4: “Senhor, Ajuda nossa Família Humana”, Item 4.2.4: “Fé equilibrada, pessoalidade unificada, conquista dos sete círculos psíquicos, status de fusionamento com o Ajustador, petição para permanecer na terra”, Parágrafo 3.

³³⁵ “**Livro de Urantia**”, Documento 110: “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, Item 110.6: “Os Sete Círculos Psíquicos”.

4. Chegar ao status de fusão com o espírito Ajustador em nós, à possibilidade de fusão da nossa própria alma com este espírito divino, ainda na terra, sendo assim transladados diretamente para os mundos celestiais. Esta realização acontece quando alcançamos uma *sintonização final e completa da vontade mortal com a vontade de Deus*³³⁶. E assim, chegamos ao status de ser transladado diretamente da terra para o céu, “ascendendo na luz” de nosso espírito divino, comprovando que *a morte natural não é uma inevitabilidade*³³⁷.
5. Fazer uma petição para *permanecer temporariamente isento de traslado*³³⁸, servindo na terra enquanto for da Vontade de Deus.

1.7.6 O plano de Deus é um propósito de oportunidades, de progresso e vida

Isto é o que podemos realizar aqui na terra. Além disso, o *Livro de Urantia* revela que há, na mente de Deus, um plano que abraça cada criatura de todos os seus imensos domínios; e esse plano é um propósito eterno de oportunidades sem fronteiras, de progresso ilimitado e *vida eterna*³³⁹. E os tesouros infinitos dessa carreira sem par lá estão, para recompensar a nossa luta! Sim, somos *filhos da fé*³⁴⁰, e quando estivermos **fusionados com os Ajustadores** do pensamento seremos considerados filhos ascendentes de Deus. Então, por meio da graça, ascenderemos até nos tornarmos **finalitores do Paraíso**. E para vivificar nossos ideais, recebemos a revelação de que - “*Livro de Urantia*”, parágrafos 112.7-17-19³⁴¹:

Acreditamos que os mortais **fusionados com os Ajustadores**, junto com os seus *companheiros finalitores*³⁴², estejam destinados a funcionar de alguma maneira na administração dos universos do primeiro *nível do espaço exterior*³⁴³. Não temos a menor dúvida de que, no tempo devido, essas enormes galáxias transformar-se-ão em universos habitados. E estamos igualmente convencidos de que, entre os administradores daqueles universos, estarão os *finalitores*³⁴⁴ **do Paraíso**, cujas naturezas são uma conseqüência cósmica da combinação de criatura e Criador.

Que aventura! Que epopéia romanesca! Uma criação gigantesca a ser administrada pelos filhos do *Supremo*³⁴⁵, esses Ajustadores personalizados e humanizados, esses mortais Ajustadorizados e eternizados, essas misteriosas combinações e essas eternas associações entre a mais alta manifestação conhecida da essência da *Primeira Fonte e Centro*³⁴⁶ e a mais baixa forma de vida inteligente, capaz de compreender e alcançar o *Pai Universal*³⁴⁷. Nós acreditamos que tais seres amalgamados, tais uniões entre Criador e criatura tornar-se-ão governantes extraordinários, administradores incomparáveis, diretores compassivos e compreensivos de toda e qualquer forma

³³⁶ “*Livro de Urantia*”, Documento 110: “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, Item 110.7: “O Alcançar da Imortalidade”.

³³⁷ “*Livro de Urantia*”, Documento 55: “As Esferas de Luz e Vida”, Item 55.2: “A Morte e o Traslado”.

³³⁸ “*Livro de Urantia*”, Documento 55: “As Esferas de Luz e Vida”, Item 55.3: “As Idades de Ouro”, Parágrafo 18.

³³⁹ “*Livro de Urantia*”, Documento 32: “A Evolução dos Universos Locais”, Item 32.5: “O Propósito Eterno e Divino”, Parágrafo 7.

³⁴⁰ “*Livro de Urantia*”, Documento 40: “Os Filhos Ascendentes de Deus”, Item 40.6: “Os Filhos de Deus pela Fé”, Parágrafo 4.

³⁴¹ “*Livro de Urantia*”, Documento 112: “A Sobrevivência da Pessoalidade”, Item 112.7: “A Fusão com o Ajustador”, Parágrafo 17.

³⁴² “*Livro de Urantia*”, Documento 113: “Os Guardiães Seráficos do Destino”, Item 113.7: “Os Serafins e a Carreira Ascendente”, Parágrafo 8.

³⁴³ “*Livro de Urantia*”, Documento 12: “O Universo dos Universos”, Item 12.1: “Níveis Espaciais do Universo-Mestre”, Parágrafo 14.

³⁴⁴ “*Livro de Urantia*”, Documento 31: “O Corpo de Finalidade”, Item 31.3: “Os Mortais Glorificados”.

³⁴⁵ “*Livro de Urantia*”, Documento 115: “O Ser Supremo”.

³⁴⁶ “*Livro de Urantia*”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.3: “A Primeira Fonte e Centro”.

³⁴⁷ “*Livro de Urantia*”, Documento 1: “O Pai Universal”.

de vida inteligente que possa vir a existir, espalhada por esses futuros universos do primeiro nível do espaço exterior.

Verdade, sim, é que vós mortais sois de origem terrena animal; a vossa estrutura é realmente o pó. Contudo, se realmente desejardes e se o quiserdes realmente, certamente a herança das idades será vossa e ireis, algum dia, servir aos universos no vosso verdadeiro caráter - de filhos do Deus Supremo da experiência: filhos divinos do Pai no Paraíso, Pai de todas as personalidades.

1.7.7 Movimento pulsante da vida, espírito e energia pura, monota do Paraíso

Após esta revelação de ideais para humanidade, voltemos a considerar a aprendizagem na mente viva e os aspectos físicos, matemáticos, computacionais da aprendizagem. Existem quatro circuitos de *gravidade universal*³⁴⁸ e absoluta no universo mestre: personalidade, espírito, mente e energia-matéria. No grande universo, *há vida real pulsando*³⁴⁹ em todo o mecanismo da vasta criação do cosmo vibrante. A vida, como tal, constitui a *animação de um sistema de energias - material, mental ou espiritual*³⁵⁰. A personalidade é supra-imposta à energia, e é associada apenas a *sistemas vivos de energia*³⁵¹. A vida realmente é um processo que *ocorre entre o organismo e o seu meio ambiente*³⁵².

Talvez a vida seja caracterizada pelo movimento pulsante que harmoniza a semente causal e o ventre envolvente de cada organismo vivo do universo. De fato, os ciclos vitais do ser humano são pulsações em diferentes frequências. Talvez seja este o movimento do Tao, expansão-contração, um processo entre a semente do pai que cresce e o ventre da mãe que alimenta. Uma semente causal e um ventre universal que movimenta o tempo no ventre do espaço e transcende a ambos fluindo para eternidade e expandindo na infinitude.

Existem sete sistemas universais de energia. A energia dual que conhecemos, sensível à gravidade linear, é chamada no *Livro de Urantia* de gravita ou *poder universal*³⁵³. A gravita é uma forma de energia dual, é ela que compõe os corpos físicos e o cérebro humano. Por outro lado, não existem dualidades em Deus. Na presença do **Pai Universal** existe uma *coerência absoluta da energia pura e do espírito puro*³⁵⁴. A **monota é a energia viva do Paraíso**, e alguns acreditam que ela também é a energia dos Ajustadores divinos, pois o Pai do Paraíso aparece pessoalmente nos universos, fora de Havona, apenas *como energia pura e espírito puro - como o Ajustador do Pensamento*³⁵⁵ e outros fragmentos semelhantes. Na próxima citação os reveladores dizem que não conseguem discernir a diferença da **natureza do espírito do Paraíso e a da monota do Paraíso**. Talvez possamos dizer que, por ser viva, a monota pulsa como um coração, e ao pulsar anima as energias espirituais, mentais e materiais. Nas palavras da nossa fonte de inspiração - “Livro de Urantia”, parágrafos 42.2_19-20:

³⁴⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento 12**: “O Universo dos Universos”, **Item 12.3**: “A Gravidade Universal”.

³⁴⁹ “**Livro de Urantia**”, **Documento 116**: “O Supremo Todo-Poderoso”, **Item 116.7**: “O Grande Universo, um Organismo Vivo”.

³⁵⁰ “**Livro de Urantia**”, **Documento 36**: “Os Portadores da Vida”, **Item 36.6**: “As Forças Vivas”, **Parágrafo 6**.

³⁵¹ “**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.5**: “Realidades da Pessoaalidade”, **Parágrafo 4**.

³⁵² “**Livro de Urantia**”, **Documento 112**: “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.1**: “A Pessoaalidade e a Realidade”, **Parágrafo 13**.

³⁵³ “**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2**: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 14**.

³⁵⁴ “**Livro de Urantia**”, **Documento 105**: “A Deidade e a Realidade”, **Item 105.2**: “O EU SOU Enquanto Trino e Enquanto Sétuplo”, **Parágrafo 11**.

³⁵⁵ “**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.11**: “Os Mecanismos do Universo”, **Parágrafo 1**.

Monota: Quando a energia vem do Paraíso, ela está próxima da divindade. Inclina-mo-nos a acreditar que a **monota é a energia viva**, não-espiritual, do **Paraíso** - uma contraparte, na eternidade, da energia viva e espiritual do Filho Original - , sendo, portanto, o sistema de energia não-espiritual do **Pai Universal**.

Não conseguimos diferenciar a **natureza do espírito do Paraíso e a da monota do Paraíso**; são aparentemente semelhantes. Têm nomes diferentes, mas dificilmente vos poderá ser dito muito a respeito de uma realidade cujas manifestações espirituais e não-espirituais sejam diferenciáveis apenas por um nome.

Estes ensinamentos me inspiram à crer que o espírito puro e a energia pura, unificados na monádica presença do *núcleo absoluto do Ajustador da personalidade humana*³⁵⁶, pulsa como um coração em nosso centro mais íntimo, e, vitaliza todos os níveis da realidade pessoal, espiritual-morocional, mental e material do ser humano. E este pulsar vital tece a substância morocional da alma que cresce entre este espírito Ajustador do pai divino e a mente da criatura humana moral. Assim, o humano é feito à imagem de Deus, pois vive dentro dele um *fragmento da infinitude*³⁵⁷: o Ajustador de Pensamentos. Este *espírito pré-pessoal*³⁵⁸ é como uma “semente” de Deus no centro criador da alma humana. Isso nos faz lembrar da analogia biológica na qual o “gen-semente” do corpo inteiro está no centro de cada célula microscópica deste corpo vivo pluricelular.

1.8 Uma teoria unificada com simetria de escala

1.8.1 Teoria física, simetria de escala, cinco dimensões inclusive a massa

Nos domínios da energia do não pessoal, da *realidade não-deificada*³⁵⁹, existe também um conceito análogo chamado invariância de escala, ou simetria de escala. Uma teoria física, **invariante em relação à escala**, é uma teoria na qual o microcosmo é a imagem e semelhança do macrocosmo. A simetria de escala implica em algo como uma semente do “grande” no centro do “pequeno”. Em uma teoria invariante quanto a escala existe uma simetria matemática quando mudamos o tamanho, a escala, as unidades das dimensões físicas. Ressaltamos os conceitos de simetria de escala na próxima citação sobre a teoria da **relatividade geral em cinco dimensões** - x^0 (tempo), x^1 , x^2 e x^3 (três dimensões de espaço) e a quinta dimensão $x^4 \equiv \psi$ (massa):

“*Kaluza-Klein Gravity*”, paragraphs 6.10_1-3³⁶⁰:

Significado Físico da Quinta Coordenada

Nós temos notado que a carga de uma partícula de teste pode ser prontamente identificada no limite como $\psi \equiv x^4 = \text{constante}$. Nós também descobrimos que uma variedade de modelos cosmológicos tetra-dimensionais realísticos, e métrica de corpo singular, podem ser identificados com hipersuperfícies de ψ -constante em um espaço de Minkowski plano com **cinco dimensões**. Então, parece que sistemas de coordenadas úteis podem ser especificados pela condição $u^4 \equiv d\psi/ds = 0$. (Isto é perfeitamente legítimo de um ponto de vista matemático na medida que a introdução de uma quinta coordenada na **relatividade geral** significa um grau extra de

³⁵⁶ “**Livro de Urantia**”, **Documento 5**: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, **Item 5.6**: “O Deus da Pessoalidade”, **Parágrafo 4**.

³⁵⁷ “**Livro de Urantia**”, **Documento 3**: “Os Atributos de Deus”, **Item 3.4**: “Ilimitabilidade de Deus”, **Parágrafo 7**.

³⁵⁸ “**Livro de Urantia**”, **Documento 32**: “A Evolução dos Universos Locais”, **Item 32.4**: “A Relação de Deus com Um Universo Local”, **Parágrafo 5**.

³⁵⁹ “**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.4**: “Realidade do Universo”, **Parágrafo 2**.

³⁶⁰ **Informativo**: “*Kaluza-Klein Gravity*”, **Seção 6**: “Noncompactified Theories”, **Subseção 6.10**: “Physical Meaning of the Fifth Coordinate”, **Parágrafo 1**.

liberdade que pode sempre ser utilizado se o indivíduo deseja estabelecer uma condição sobre u^4 .) Contudo, nós não melhoraremos a condição cilíndrica de Kaluza à não ser que nós confrontemos a questão: existe alguma razão *física* de porque nós devemos esperar que $d\psi/ds = 0$?

Ao responder isso o indivíduo é obrigado à interpretar ψ fisicamente. Nós revisamos aqui uma de tais interpretações, que recebeu avanços graças à Wesson e seus colaboradores [84], [85], [82], [83]. A teoria não-compactada em geral (e em outros lugares nesta revisão, incluindo as próximas duas partes sobre fatos experimentais que implicam em limitações na teoria) se mantém, ou caem, independentemente deste trabalho adicional. A proposta que nós consideramos é que a quinta dimensão ψ deve estar relacionada com a *massa de repouso*. O sistema de coordenadas implicado por $u^4 = 0$ é então justamente aquele no qual *as massas de repouso das partículas são constantes*. Existem pelo menos três peças independentes de evidência (além do fato empírico de que as massas de repouso são conservadas!) que suportam esta conjectura: (1) Toda a mecânica depende das unidades básicas de comprimento, tempo e massa. Assim, se as duas primeiras podem ser tratadas como coordenadas, então talvez a última também deva ser. Dimensionalmente, $x^4 = Gm/c^2$ nos permite tratar a massa de repouso m de uma partícula como uma coordenada de comprimento, em analogia com $x^0 = ct$

Há várias outras razões mais filosóficas [84], [85] para considerar hipóteses STM (“eEspaço-Tempo-Matéria”) nas quais ψ deva estar relacionada com m . Talvez estas razões possam ser mencionadas aqui: (4) Uma teoria na qual massa é colocada no mesmo pé de igualdade que espaço e tempo será naturalmente **invariante em relação à escala**, simplesmente pela virtude de ser *invariante em relação às coordenadas* (porque massas de partículas são uma parte necessária de qualquer sistema de unidades, ou “escalas”). A idéia de que a natureza deva ser **invariante em relação à escala** tem sido considerada de tempos em tempos por cientistas eminentes tais como Dirac, Hoyle e outros [84], [19]. (Contudo, o enfoque STM é bem distinto destas teorias, não menos pelo fato de que ele prediz uma variação na massa de repouso m ao invés da constante G de transposição de dimensão.) (5) Existe também uma simetria agradável na elevação de G ao mesmo status de c : na medida em que a última põe *distâncias* nas unidades temporais, assim a primeira faz o mesmo pelas *massas*. Os fatores de conversão de fato são $1/c$ e G/c^3 respectivamente, e isto ajuda a explicar porque qualquer mudança na massa com o tempo - uma característica genérica das teorias invariantes quanto à escala - ter sido tão pequena que tem escapado a detecção até aqui: o último fator é umas 43 ordens de magnitude menor do que o primeiro, e o primeiro já é pequeno o suficiente para ter feito os efeitos da relatividade especial não notados até a segunda metade deste século. (6) Finalmente, nós notamos que x^4 não está restrito à ser do tipo-comprimento (ou do tipo-tempo) na natureza, assim a parte extra da métrica pode ter qualquer um dos sinais sem correr tolamente em curvas do tipo-tempo e problemas de causalidade (§6.1³⁶¹). ...

Na citação anterior aprendemos que a extensão da teoria da relatividade geral em cinco dimensões, com a massa de repouso sendo a quinta, configura uma teoria invariante quanto a escala. Embora eu seja um leigo, me parece que na teoria-M a dualidade-T é também, em certo sentido, uma simetria de escala. Ela prevê as mesmas descrições em um **raio** R e um **raio** $\frac{\ell_P}{R}$ em duas teorias de cordas conectadas por esta dualidade. Na fração anterior, ℓ_P corresponde ao *comprimento de Planck*³⁶². Fico a pensar se o raio médio R do *grande círculo*³⁶³ percorrido pelos sete superuniversos, corresponderia à uma estrutura simétrica com uma diminuta escala de dimensão $\frac{\ell_P}{R}$ no interior das *partículas subatômicas*³⁶⁴. Assim, podemos ler na Wikipedia (2013):

*Teoria-M*³⁶⁵

³⁶¹**Informativo:** “Kaluza-Klein Gravity”, **Seção 6:** “Noncompactified Theories”, **Subseção 6.1:** “The Metric”.

³⁶²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Planck_length”.

³⁶³**“Livro de Urantia”, Documento 15:** “Os Sete Superuniversos”, **Item 15.1:** “O Nível Espacial do Superuniverso”, **Parágrafo 2.**

³⁶⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Subatomic_particle”.

³⁶⁵**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/M-theory#M-theory>”.

A teoria-M tenta unificar as cinco teorias de cordas pelo exame de certas identidades e dualidades. Assim cada uma das cinco teorias físicas se tornam casos especiais da teoria-M.

Como os nomes sugerem, algumas destas teorias de cordas estão relacionadas umas com as outras. No início dos anos 90, os teóricos das cordas descobriram que algumas relações eram tão fortes que elas poderiam ser vistas como idênticas.

Tipo IIA e Tipo IIB

A teoria de cordas Tipo IIA e a teoria Tipo IIB são conhecidas por estarem conectadas pela *dualidade-T*³⁶⁶; isso essencialmente significa que a descrição da teoria de cordas IIA de um círculo de raio R é exatamente a mesma da descrição da IIB de um círculo de raio $\frac{\ell_P}{R}$, no qual ℓ_P é o comprimento de Planck.

1.8.2 Gravita e ultimata, elétrons e ultimatons, gravidade linear e circular

Ouso fazer a hipótese de que o todo e a parte se refletem nos campos e nas partículas da energia-matéria estudada pela ciência humana e chamada na revelação de gravita. Porém, existem outros sete sistemas de energia, por exemplo a **ultimata** e os **ultimatons** não são sensíveis a gravidade linear como a **gravita**. Conforme elaborado em um trabalho preliminar à este:

*Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia, parágrafos 4.2_6 à 8 e 11 à 13*³⁶⁷:

Os **elétrons e átomos**³⁶⁸ da **gravita** estão sujeitos à gravidade linear. Vimos no *item anterior*³⁶⁹ que existe um outro sistema de energia chamado de **ultimata** (*Energias emergentes*³⁷⁰), o qual antecede o surgimento da gravita. Na segunda fase de manifestação da ultimata surgem unidades de energia chamadas **ultimatons respondendo apenas à atração circular da gravidade do Paraíso e sem reação à gravidade linear**. *Os ultimatons não estão sujeitos à gravidade local*³⁷¹, à interação da atração material, mas eles são totalmente obedientes à *gravidade do Paraíso*³⁷², à tendência, ao impulso, do círculo universal e eterno do universo dos universos. A energia ultimatômica não obedece à atração da gravidade linear, ou direta, das massas materiais próximas ou distantes, mas ela sempre gira de acordo com o circuito da *grande elipse*³⁷³ da enorme criação. Como revelado no “Livro de Urantia”, parágrafos 42.6_3-4:

Os **ultimatons** funcionam por atração mútua, **respondendo apenas à atração circular da gravidade do Paraíso**. **Sem a reação à gravidade linear**, eles mantêm-se vagando assim em um espaço universal. Os ultimatons são capazes de acelerar a sua velocidade de revolução, a ponto de atingir o comportamento de uma antigravidade parcial, mas não podem, independentemente dos diretores organizadores da força ou poder, atingir a velocidade crítica, na qual escapam para

³⁶⁶**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/T-duality>”.

³⁶⁷**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4:** “Ciência material”, **Subseção 4.2:** “Gravidade, ultimatons, elétrons e átomos”, **Parágrafo 6.**

³⁶⁸**“Livro de Urantia”, Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.6:** “Ultimatons, Elétrons e Átomos”.

³⁶⁹**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4:** “Ciência material”, **Subseção 4.1:** “A gravita e os sistemas universais de energia”.

³⁷⁰**“Livro de Urantia”, Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2:** “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 10.**

³⁷¹**“Livro de Urantia”, Documento 41:** “Aspectos Físicos do Universo Local”, **Item 41.9:** “A Estabilidade dos Sóis”, **Parágrafo 2.**

³⁷²**“Livro de Urantia”, Documento 11:** “A Ilha Eterna do Paraíso”, **Item 11.8:** “A Gravidade do Paraíso”.

³⁷³**“Livro de Urantia”, Documento 15:** “Os Sete Superuniversos”, **Item 15.1:** “O Nível Espacial do Superuniverso”, **Parágrafo 2.**

a desindividualização, e retornam ao estado de energia potencial. Na natureza, os ultimatons escapam do status de existência física apenas quando participam da ruptura terminal de um sol resfriado que se extingue.

Os **ultimatons**, ainda desconhecidos em Urantia (Terra), desaceleram-se passando por muitas atividades físicas antes de atingirem os pré-requisitos da energia de revolução para a organização eletrônica. Os ultimatons têm três variedades de movimentos: a resistência mútua à força cósmica, as rotações individuais de potencial antigravitacional e, no interior do elétron, as posições intraeletrônicas daquela centena de ultimatons mutuamente interassociados.

...

Finalmente, neste exposição sobre os ultimatons, que emergem na segunda fase de transmutação da ultimata - energia de gravidade que reage à atração absoluta do Paraíso - , aprendemos que **um elétron é constituído por cem ultimatons mantidos juntos, e nunca há mais nem menos do que cem ultimatons em um elétron típico**. Além disso, a **velocidade ultimatômica, de rotação axial, também determina as reações negativas ou positivas dos vários tipos de unidades eletrônicas**. “Livro de Urantia”, parágrafos 42.6_5-6:

A atração mútua mantém cem ultimatons juntos na constituição do elétron; e nunca há mais nem menos do que cem ultimatons em um elétron típico. A perda de um ou mais ultimatons destrói a identidade eletrônica típica, trazendo à existência, desse modo, uma das dez formas modificadas do elétron.

Os ultimatons não descrevem órbitas ou giros em torno dos circuitos dentro dos elétrons, mas espalham-se ou agrupam-se, de acordo com as suas velocidades de rotação axial, determinando assim as dimensões diferenciais eletrônicas. Essa mesma **velocidade ultimatômica, de rotação axial, também determina as reações negativas ou positivas dos vários tipos de unidades eletrônicas**. A segregação total e o agrupamento de matéria eletrônica, junto com a diferenciação elétrica, entre os corpos negativos e positivos de matéria-energia, resultam dessas funções várias das interassociações dos ultimatons componentes.

1.8.3 Ultimatons no elétron, “toróide ultimatômico” e encurvamento do espaço-tempo

Será que os **cem ultimatons que compõe um elétron** se distribuem em um circuito ultimatômico do “éter quiescente” sensível a gravidade absoluta do Paraíso, mas não sensível à gravidade linear da gravita? Será que as linhas de tempo e espaço, nas quais **os ultimatons não descrevem órbitas ou giros**, estão como que fluindo por dentro de um “toróide de ultimatons”? Se as linhas de espaço encurvado, ao redor do hipotético “toróide ultimatômico”, descrevem a gravidade linear conforme a teoria da relatividade, então isto talvez explicasse a idéia de “perpendicularidade à massa” na afirmação revelada de que *a gravidade sempre age preferencialmente no “plano perpendicular à massa”*³⁷⁴. Lembramos que o conceito de gravidade absoluta ou circular, e, de gravidade local ou linear, são originários do *Livro de Urantia*. Este tesouro de sabedoria em forma de livro revela que: a gravidade absoluta é a gravidade do Paraíso, e, a gravidade local ou linear pertence ao estágio elétrico da energia ou da matéria, e opera onde quer que tenha havido alguma **materialização** adequada.

*J. M. Overduin e P. S. Wesson*³⁷⁵ explicaram uma extensão da teoria da relatividade geral em cinco dimensões sendo 1 dimensão temporal, 3 dimensões espaciais e 1 dimensão correspondendo à

³⁷⁴ “Livro de Urantia”, Documento 11: “A Ilha Eterna do Paraíso”, Item 11.8: “A Gravidade do Paraíso”, Parágrafo 9.

³⁷⁵ Informativo: “Kaluza-Klein Gravity”.

massa de repouso ($1+3+1=5$). Tenho ponderado na possibilidade das **materializações** da gravita, sensíveis à gravidade linear, consistirem em um “toróide de ultimatons” em um *espaço de cinco dimensões*³⁷⁶. A quinta dimensão é a massa de repouso e ela seria constante em um sistema de coordenadas “montado” na partícula que se move ao longo do eixo espaço-temporal do “toróide ultimatômico”, composto de ultimatons que transcendem a gravidade linear associada ao *conteúdo de espaço da matéria*³⁷⁷.

1.8.4 Solução de Gödel, curvas de tempo fechadas e simultaneidade circular

Talvez o modelo matemático que se deriva desta intuição física, à respeito das partículas materiais da gravita, tenha alguma semelhança com a **métrica de Gödel** das equações de campo de Einstein que fundamentam a teoria da relatividade do espaço e do tempo finito. Veja com atenção o parágrafo traduzido da Wikipedia (2013) sobre:

*Gödel metric*³⁷⁸ [**métrica de Gödel**]

Closed timelike curves [Curvas de tempo fechadas]

Devido à homogeneidade do espaço-tempo e as voltas mútuas de nossa família de geodésicas, é mais ou menos inevitável que o espaço-tempo de Gödel deva ter *curvas de tempo fechadas*³⁷⁹ (Closed Timelike Curves **CTC**'s). De fato, existem **CTCs** através de todo evento no espaço-tempo de Gödel. Esta anomalia causal parece ter sido considerada pelo próprio Gödel, como o ponto principal do modelo, o qual aparentemente se esforçou em provar, e persuasivamente conseguiu provar, que as equações de Einstein do espaço-tempo não são consistentes com o que nós intuitivamente entendemos que o tempo seja (i.e. que o passar do tempo e o passado não existem mais, posicionamento que os filósofos chamam *presencialismo*³⁸⁰, enquanto **Gödel parecia ter estado argumentando** sobre alguma coisa mais parecida com a filosofia do *eternalismo*³⁸¹). Gödel argumentou sobre isso de uma maneira similar que à de seus *Teoremas da Incompletude*³⁸² que demonstram que conceitos matemáticos intuitivos não podem ser completamente descritos por sistemas matemáticos formais de prova. Veja o livro *A World Without Time [Um Mundo sem Tempo]* (ISBN 0465092942).

A revelação esclarece que *há três níveis diferentes de conhecimento do tempo*³⁸³: o percebido pela mente, o tempo percebido pelo espírito e o senso de tempo da personalidade. Creio que o tempo analisado pela ciência se refere ao tempo percebido pela mente: a consciência da seqüência do movimento e a noção de duração. Talvez **Gödel estivesse estado argumentando**, em parte, sobre o tempo percebido pelo espírito e pela personalidade: o discernimento interior no sentido da realidade. As curvas de tempo fechadas, e a filosofia do eternalismo, são conceitos que me fazem lembrar dos ensinamentos de Jesus sobre o tempo e a **simultaneidade circular**, especificamente que - “*Livro de Urantia*”, *parágrafo 130.7_5*³⁸⁴:

³⁷⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Five-dimensional_space.html”.

³⁷⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.3:** “A Classificação da Matéria”.

³⁷⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Gödel_metric.html”.

³⁷⁹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Closed_timelike_curve”.

³⁸⁰**Internet:** “[http://en.wikipedia.org/wiki/Presentism_\(philosophy_of_time\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Presentism_(philosophy_of_time))”.

³⁸¹**Internet:** “[http://en.wikipedia.org/wiki/Eternalism_\(philosophy_of_time\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Eternalism_(philosophy_of_time))”.

³⁸²**Documento:** “. . . gaia/en/educacional/science/godel/godel_incompleteness_theorem.pdf”.

³⁸³“**Livro de Urantia**”, **Documento 12:** “O Universo dos Universos”, **Item 12.5:** “O Espaço e o Tempo”, **Parágrafo 6.**

³⁸⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 130:** “A Caminho de Roma”, **Item 130.7:** “Em Cartago - O Discurso sobre o Tempo e o Espaço”, **Parágrafo 5.**

“... à medida que o humano ascende e progride interiormente, a visão amplificada dessa sucessão de eventos é tal que ele pode discerni-la, cada vez mais, na sua totalidade. Aquilo que, anteriormente, surgia como uma sucessão de eventos, então será visto como um círculo inteiro e perfeitamente relacionado; desse modo, a **simultaneidade circular** irá, de forma crescente, deslocar a consciência daquilo que se foi, na seqüência linear de eventos.”

1.8.5 Anel ultimatômico, métrica de Gödel e de Kerr, singularidades e buracos negros

Chegamos ao contexto de propor o hipotético “anel ultimatômico de Gödel”. Trata-se de uma singularidade em um anel de ultimatons, na qual as linhas geodésicas de espaço se curvam ao redor de um “toróide ultimatômico” de forma semelhante ao “anel de Kerr”. A *métrica de Gödel*³⁸⁵ é uma solução das equações relativísticas para partículas de poeira rodando em torno de um eixo axial. A *métrica de Kerr*³⁸⁶ é também uma solução destas equações que descrevem a geometria do espaço-tempo vazio ao redor de um buraco negro rodando com simetria axial e sem carga elétrica. Uma *singularidade em anel*³⁸⁷ é uma *singularidade gravitacional*³⁸⁸ de um *buraco negro*³⁸⁹ rodando, ou um *buraco negro de Kerr*³⁹⁰ que tem a forma de um anel [76].

Como *aprendizes da informação aberta*³⁹¹ na Internet, podemos estudar que a solução de Kerr, das equações de campo de Einstein, corresponde à um buraco negro rodando ($J \neq 0$) sem carga elétrica ($Q = 0$). Com gratidão ao trabalho dos Internautas dispomos deste conhecimento resumido na seguinte tabela:

Kerr metric [métrica de Kerr] (Wikipédia 2013)

	Sem rotação ($J = 0$)	Rodando ($J \neq 0$)
Sem carga ($Q = 0$)	Schwarzschild	Kerr
Carregado ($Q \neq 0$)	Reissner-Nordström	Kerr-Newman

1.8.6 Últimatons e singularidade em anel

Antes de continuar estas especulações sobre “anéis ultimatômicos”, quero admitir que são grandes as chances de estar escrevendo tolices matemáticas. Por isso, humildemente peço tolerância aos cientistas profissionais, peço ajuda aos físicos e matemáticos neste esforço de tentar interpretar a revelação no *Livro de Urantia* fazendo paralelos com a ciência, filosofia e religião deste alvorecer do terceiro milênio. Minha esperança é que ao menos os jovens cientistas, os jovens religiosos, e todas as pessoas que buscam a verdade com sinceridade e boa fé, leiam com honestidade os documentos urantianos. Sugiro que mesmo os descrentes leiam como um romance a quarta parte do livro sobre *a vida e os ensinamentos de Jesus*³⁹². Se cuidarmos para que os jovens de nossa família humana leiam a revelação supra-humana antes da maioridade, acredito que em duas gerações nosso mundo estará muito melhor.

Após admitir minha ausência de credenciais acadêmicas, e minhas motivações espirituais, externalizo uma questão físico-matemática que tem me intrigado. Creio que um buraco negro se forma

³⁸⁵Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Gödel_metric.html”.

³⁸⁶Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Kerr_metric.html”.

³⁸⁷Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Ring_singularity.html”.

³⁸⁸Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Gravitational_singularity”.

³⁸⁹Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Black_hole”.

³⁹⁰Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Kerr_black_hole”.

³⁹¹Informativo: “Informativos do Grupo de Aprendizes da Informação Aberta (GAIA)”.

³⁹²“Livro de Urantia”, Parte IV: “A Vida e os Ensinamentos de Jesus”.

teoricamente no limite, de um campo gravitacional muito forte, no qual a velocidade de escape é igual a velocidade da luz. Porém se houver uma rotação mínima, um momento angular pequeno, à medida que o corpo material se contrai, devido a força da gravidade linear, a velocidade angular aumentará. Contudo, o aumento de velocidade implica em um aumento da *massa relativística*³⁹³ total. Este aumento de massa relativística corresponde somente a massa inercial, ou também aumenta a massa gravitacional? Se a massa aumenta com a velocidade em um raio cada vez menor do “buraco negro em formação”, então a aceleração centrífuga será cada vez maior e finalmente a estrutura convergirá teoricamente para um “anel transcendente de Gödel-Kerr” e não para um “ponto negro de um buraco”. Em outra linha de raciocínio, chegamos à mesma conclusão de que não se formam buracos negros se aceitarmos o princípio físico revelado de que **nenhum empuxo de atração da gravidade linear mensurável** é exercido sobre os **últimatons não agrupados** - “*Livro de Urantia*”, parágrafo 42.6-2³⁹⁴:

A gravidade local ou linear torna-se plenamente operativa com o surgimento da organização atômica da matéria. A matéria pré-atômica torna-se ligeiramente sensível à gravidade quando ativada por raios X e outras energias similares, mas **nenhum empuxo de atração da gravidade linear mensurável** é exercido sobre as partículas livres, desagregadas e sem carga de energia-eletrônica, ou sobre os **últimatons não agrupados**.

1.8.7 Superuniversos, círculo gigantesco, respiração do espaço e teoria unificada do tempo-espaço-massa

Talvez daqui a algum tempo eu descubra erros vergonhosos nestas especulações atrevidas, contudo sei que estou escrevendo com a minha *mais elevada consciência da verdade*³⁹⁵. Assim, continuo sendo assediado por um turbilhão de pensamentos que necessito expressar. Por isso, compartilho a intuição de que a descrição física do grande universo, no qual *os sete superuniversos percorrem um círculo gigantesco*³⁹⁶, se assemelha à interpretação cosmológica³⁹⁷ da solução de Gödel das equações de campo da teoria da relatividade elaborada por Einstein. Por outro lado é revelado que o espaço como um todo está em uma fase de expansão no ciclo de dois bilhões de anos de expansão-contração da *respiração do espaço*³⁹⁸. Isto talvez explique em parte a constante de Hubble e a constatação experimental de que as estrelas estão se afastando em uma espécie de “Big Bang” que será sucedido por um “Big Crush”, e ambos, fases do pulsar vital do “Big Tao”³⁹⁹.

³⁹³**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Mass_in_special_relativity”.

³⁹⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.6:** “Ultimatons, Elétrons e Átomos”, **Parágrafo 2.**

³⁹⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 110:** “A Relação dos Ajustadores com os Indivíduos Mortais”, **Item 110.3:** “A Cooperação com o Ajustador”, **Parágrafo 7.**

³⁹⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento 15:** “Os Sete Superuniversos”, **Item 15.1:** “O Nível Espacial do Superuniverso”, **Parágrafo 2.**

³⁹⁷Interpretação cosmológica [*Cosmological interpretation* - Wikipedia 2014]:

Seguindo Gödel, nós podemos interpretar as partículas de poeira como galáxias, de forma que a solução de Gödel se torne um modelo cosmológico de um universo rodando. Além da rotação, este modelo não exhibe a *expansão de Hubble*, assim ele não é um modelo realístico do universo no qual nós vivemos, mas pode ser tomado como uma ilustração de um universo alternativo o qual em princípio seria permitido pela relatividade geral (se for admitido a legitimidade de uma constante cosmológica diferente de zero). Uma solução de Gödel menos conhecida exhibe ambas rotação e expansão de Hubble, e tem outras qualidades do seu primeiro modelo, . . .

³⁹⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 11:** “A Ilha Eterna do Paraíso”, **Item 11.6:** “A Respiração do Espaço”.

³⁹⁹Big Tao neste contexto significa o movimento vital pulsante do *coração gigantesco* do todo. A expansão-contração do *grande universo, um organismo vivo* que vitaliza, movimenta e harmoniza o centro interior e o *meio ambiente* que envolve cada criatura viva do todo criado. Repare como esta interpretação do Tao, como sendo o movimento pulsante do “coração entre a semente e o ventre” de um organismo vivo, se harmoniza com as emanações verbais do Tao segundo o Taoísmo [*Taoism - Tao* - Wikipédia (2013)]:

Neste quadro cósmico, o *Paraíso existe fora do tempo*⁴⁰⁰ e não tem localização no espaço. Aparentemente, o espaço origina-se logo abaixo do Paraíso inferior e, como um todo, o espaço pulsa em um ciclo de 2 bilhões de anos. As esferas do universo central giram no sentido horário ao redor da Ilha do Paraíso. *Os sete superuniversos giram em torno do Paraíso em uma direção anti-horária*⁴⁰¹. As miríades de nebulosas, sóis e esferas do primeiro nível do espaço exterior giram em sentido horário. Assim, se configura um *fluir no sentido horário e no anti-horário, alternadamente, das galáxias*⁴⁰² do universo-mestre. Isto me faz pensar em uma simetria de escala na qual, de maneira análoga ao grande universo, os diminutos três quarks, *partículas subatômicas*⁴⁰³ que formam os prótons e neutrons, sejam “anéis ultimatômicos” concêntricos girando em sentidos alternados no “éter quiescente de *últimatons*⁴⁰⁴” que transcende, a gravidade linear da *gravita*⁴⁰⁵, e talvez alguns aspectos do espaço-tempo finito transcendido por *Deus, o Último*⁴⁰⁶.

Além de todas estas especulações descabidas, que não cabem na minha mente finita, eu fico pensando se a infinitude dinâmica da Deidade Total, o Absoluto Universal unificador, e a *infinitude estática do Absoluto Inqualificável*⁴⁰⁷, de alguma forma projetam sua sombra nas realidades finitas do tempo, do espaço e da matéria respectivamente. Assim talvez as dimensões físicas de tempo, espaço e matéria sejam realidades finitas que refletem os circuitos do espírito, da mente e da energia centrados nos três absolutos da *triodidades da factualidade*⁴⁰⁸ (Filho Eterno, Agente Conjunto e a Ilha do Paraíso) que se expandem na infinitude da triodidade da potencialidade (Absoluto da Deidade, Absoluto Universal e Absoluto Inqualificável). Por uma forte intuição eu proponho que chamemos de teoria unificada do tempo-espaço-matéria, ou teoria de Einstein-Gödel⁴⁰⁹, a teoria que explique a geometria do tempo-espaço encurvado pelas partículas, de energia-matéria da gravita, sensíveis a gravidade linear, em meio à anéis e ultimatons desagregados que *não estão sujeitos à gravidade local*⁴¹⁰ embora sejam totalmente obedientes à gravidade absoluta ou circular do Paraíso. Se tu

Tao literalmente significa “caminho”, mas também pode ser interpretado como via, canal, senda, doutrina, ou linha. No Taoísmo, *Tao* é “o Um, que é natural, espontâneo, eterno, não nominável, e indescritível. Ele é ao mesmo tempo o início de todas as coisas e o caminho na qual todas as coisas buscam seu curso.” [11]:p. 136 Ele tem sido variadamente denotado como o “fluxo do universo” [9]:p. 13, um “fundamento ontológico conceptualmente necessário” [46]:p. 20, ou uma demonstração da natureza [50]:pp. 168–169. O Tao é também algo que os indivíduos podem achar imanente neles próprios [47]:p. 283.

⁴⁰⁰“**Livro de Urantia**”, **Documento 11**: “A Ilha Eterna do Paraíso”, **Item 11.2**: “Natureza da Ilha Eterna”, **Parágrafo 10**.

⁴⁰¹“**Livro de Urantia**”, **Documento 12**: “O Universo dos Universos”, **Item 12.4**: “O Espaço e o Movimento”, **Parágrafo 15**.

⁴⁰²“**Livro de Urantia**”, **Documento 11**: “A Ilha Eterna do Paraíso”, **Item 11.7**: “As Funções Espaciais do Paraíso”, **Parágrafo 9**.

⁴⁰³**Internet**: “http://en.wikipedia.org/wiki/Particle_physics#Subatomic_particles”.

⁴⁰⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.6**: “Últimatons, Elétrons e Átomos”.

⁴⁰⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2**: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 14**.

⁴⁰⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.9**: “Deus, o Último”.

⁴⁰⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar**: “Introdução”, **Item 0.3**: “A Primeira Fonte e Centro”, **Parágrafo 21**.

⁴⁰⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 104**: “O Crescimento do Conceito da Trindade”, **Item 104.5**: “As Triodidades”, **Parágrafo 2**.

⁴⁰⁹Sobre a iluminada amizade, que uniu Einstein e Gödel, podemos ler na Wikipedia (2013): Kurt Gödel - Relocação para Princeton, Einstein e cidadania nos Estados Unidos [*Kurt Gödel - Relocation to Princeton, Einstein and US citizenship*]:

... Albert Einstein também estava vivendo em Princeton durante este tempo. Gödel e Einstein subsequentemente desenvolveram uma forte amizade, e eram conhecidos por fazerem longas caminhadas juntos indo e vindo aos Institutos de Estudos Avançados. A natureza de suas conversas era um mistério para os outros membros do Instituto. O economista Oskar Morgenstern reconta que chegando ao fim de sua vida Einstein confidenciou que seu “próprio trabalho não mais significava muito, que ele vinha ao Instituto meramente ... para ter o privilégio de caminhar para casa com Gödel” [37].

⁴¹⁰“**Livro de Urantia**”, **Documento 41**: “Aspectos Físicos do Universo Local”, **Item 41.9**: “A Estabilidade dos Sóis”, **Parágrafo 2**.

discernires algum projeto de estudo interessante em meio a estas especulações apressadas, peço-te que leia os *documentos de urantia*⁴¹¹, se inspire e elabore sua própria interpretação nesta venturosa escola da vida, iluminada pela quinta revelção de época para nosso planeta querido.

⁴¹¹ “**Livro de Urantia**”, **Documento 92**: “A Evolução Posterior da Religião”, **Item 92.4**: “A Dádiva da Revelação”, **Parágrafo 9**.

Parte I

Aprendizagem no ser humano

Capítulo 2

Filosofia

A palavra **filosofia**, de origem grega, é composta dos radicais **filo** e **sofia** e significa amor à sabedoria. Antes do amadurecimento das ciências, e especialização dos estudos, o conhecimento era denominado filosofia de forma genérica. Com a diversificação do conhecimento humano e o nascimento de novas ciências, a filosofia passou a se interessar pelos conhecimentos comuns às diversas ciências. Surgiu a filosofia das ciências, da lógica, da linguagem, a filosofia existencial e a filosofia da mente.

2.1 Filosofia da mente

O objetivo, da filosofia da **mente** que pretendemos expor, é compreender as *relações entre a matéria e o espírito, pela mediação da mente*¹. Antes porém, de um ponto de vista existencial, é importante para pessoa humana compreender que a personalidade é quem *unifica os fatores da individualidade*²: espírito, alma, **mente** e corpo material. O Pai Universal é o segredo da outorga, destino e realidade da personalidade. *A personalidade é um nível de realidade deificada*³. A energia, não pessoal, é uma *realidade não-deificada*⁴. O Pai Universal é um, mas, para o tempo-espaço, *Ele é revelado no fenômeno dual, da energia pura e do puro espírito*⁵. No cosmo evolucionário a matéria-energia é predominante em tudo, menos na personalidade; e nesta, e para a mestria desta, o espírito luta, com *a mediação da mente*⁶.

A mente humana está inserida no *circuito da mente universal*⁷. A nossa mente é capaz de conter signos e significados. Os símbolos e informações **abstratos** transcendem o **substrato** energético-material sobre o qual eles se apoiam. A mente é sensível às realidades espirituais e às realidades de energia-matéria. Assim, a mente pode aprender em si, símbolos e informações, signos e significados referentes à realidade espiritual transcendente e a realidade da energia-matéria no tempo-espaço.

Os *universos do tempo e do espaço*⁸ são formados por um sistema de energia dual chamada gravita

¹“Livro de Urantia”, Documento 101: “A Verdadeira Natureza da Religião”, Item 101.2: “A Religião como Um Fato”, Parágrafo 2.

²“Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.5: “Realidades da Pessoaalidade”, Parágrafo 11.

³“Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.5: “Realidades da Pessoaalidade”.

⁴“Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.4: “Realidade do Universo”.

⁵“Livro de Urantia”, Documento 56: “A Unidade Universal”, Item 56.3: “A Unificação Espiritual”.

⁶“Livro de Urantia”, Documento 12: “O Universo dos Universos”, Item 12.8: “A Matéria, a Mente e o Espírito”, Parágrafo 14.

⁷“Livro de Urantia”, Documento 9: “A Relação do Espírito Infinito com o Universo”, Item 9.6: “O Circuito de Gravidade da Mente”.

⁸“Livro de Urantia”, Documento 32: “A Evolução dos Universos Locais”.

(*Poder universal*⁹). Existem outros seis sistemas de energia¹⁰. A matéria é uma forma de energia condensada. A luz física é uma energia holística, pois podem existir infinitos fótons de luz em um único estado quântico. Os neurônios do sistema nervoso são sensíveis à ambas: às partículas materiais; e às ondas eletromagnéticas de luz.

O Pai Universal outorga a personalidade aos seus filhos. Os seres humanos são pessoas, com *potencial de sobrevivência*¹¹ eterna, pela graça Deste Pai Infinito. Uma personalidade *autoconsciente, com vontade própria*¹², pode tomar uma *decisão-conduta baseada na reflexão inteligente*¹³. Com a *evolução, a mente humana*¹⁴ se torna capaz de contactar os *espíritos ajudantes da mente da adoração e da sabedoria*¹⁵. Podendo adorar à Deus, aparece o *Espírito Santo*¹⁶ na personalidade humana de boa fé. Depois de Cristo e da *liberação do Espírito da Verdade*¹⁷, a mente humana normal está preparada para receber o **Ajustador do Pensamento**, que é o espírito divino que Deus, O **Pai**, envia para viver em nossa mente, criar nossa alma e guiar nossa pessoa até o Paraíso. Entendendo isso podemos compreender a revelação no “*Livro de Urantia*”, *parágrafo 111.1-4*¹⁸:

A evolução material proveu-vos com uma máquina de vida, o vosso **corpo**; o **Pai**, Ele próprio, dotou-vos com uma realidade espiritual, a mais pura conhecida no universo: o vosso **Ajustador do Pensamento**. No entanto, nas vossas mãos, foi-vos dada uma mente, sujeita às vossas próprias decisões, e é por meio dessa mente que vós viveis ou morreis. É dentro dessa mente e com essa mente que vós tomais as decisões morais que vos capacitam a alcançar a semelhança com o Ajustador, que é a semelhança com Deus.

2.2 A pergunta correta é metade do caminho

Quem eu sou? Quem nós somos? Qual a importância da mente e do corpo no nosso ser? O que é um ser vivo? A *quantidade de informação*¹⁹ de um sistema é a característica marcante dos seres vivos? O computador pode fazer o que a mente humana faz? Será que a mente humana e o computador são apenas processadores de símbolos e informações, de signos e significados? Um computador de transistores pode fazer o que uma mente de neurônios faz? Se nosso cérebro for apenas uma espécie de modelo simbólico da realidade material, isso significaria que não podemos conhecer nenhum objeto exterior diretamente, em sua essência, mas apenas de uma forma indireta e simbólica?

Será que a autoconsciência, no centro da mente, é a única realidade do universo que temos contato direto. Será que existe um espírito divino no centro de nossa alma no ventre de nossa mente? Será que

⁹“**Livro de Urantia**”, **Documento 42**: “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.2**: “Sistemas Universais de Energia Não-Espiritual (Energias Físicas)”, **Parágrafo 14**.

¹⁰Os outros seis sistemas de energia, além da gravita (*Poder universal*), são: absoluta (*Potência de espaço*), segregata (*Força primordial*), ultimata (*Energias emergentes*), triata (*Energia de Havona*), tranosta (*Energia transcendental*) e a energia viva do Pai Universal (*monota*).

¹¹“**Livro de Urantia**”, **Documento 5**: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, **Item 5.5**: “A Consciência que Se Tem de Deus”, **Parágrafo 13**.

¹²“**Livro de Urantia**”, **Documento 1**: “O Pai Universal”, **Item 1.7**: “O Valor Espiritual do Conceito de Pessoaalidade”, **Parágrafo 6**.

¹³“**Livro de Urantia**”, **Documento 130**: “A Caminho de Roma”, **Item 130.2**: “Em Cesaréia”, **Parágrafo 7**.

¹⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 62**: “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, **Item 62.6**: “A Evolução da Mente Humana”.

¹⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 36**: “Os Portadores da Vida”, **Item 36.5**: “Os Sete Espíritos Ajudantes da Mente”, **Parágrafo 11**.

¹⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento 92**: “A Evolução Posterior da Religião”, **Parágrafo 4**.

¹⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento 20**: “Os Filhos de Deus, do Paraíso”, **Item 20.6**: “As Carreiras de Auto-outorga Mortal”, **Parágrafo 9**.

¹⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 111**: “O Ajustador e a Alma”, **Item 111.1**: “A Mente, Arena da Escolha”, **Parágrafo 4**.

¹⁹**Informativo**: “Teoria da Informação e Organismos Vivos”, **Seção 4**: “Quantidade de informação nos organismos vivos”.

no interior de nossa mente existe uma realidade subjetiva de sujeitos espirituais? Será que podemos ter consciência dos campos eletromagnéticos gerados e captados pelas íons de nossos neurônios? Será que as leis probabilísticas da *física quântica*²⁰ da escala atômica e de partículas, são um sinal de que existem influências muito mais complexas do que nossas limitadas equações matemáticas? A pergunta correta é metade do caminho, vamos prosseguir juntos perguntando e pesquisando as respostas.

2.3 Símbolos: bits de informação

Um computador de transistores só poderia fazer o que uma mente de neurônios faz, se a constituição física do sistema não fosse importante, e se não houvesse uma influência espiritual e *moroncial*²¹ na mente humana. Observando a história dos computadores, percebemos que exteriormente eles podem parecer o mesmo, embora a constituição física de sua memória, onde os bits de informação são armazenados, possa variar muito.

Um bit de informação na memória de um computador pode ser armazenado em um dispositivo físico capaz de permanecer em um dentre dois estados possíveis. Fisicamente a unidade de memória pode ser uma chave mecânica aberta ou fechada. Pode ser uma chave elétrica conhecida como relê, com sua bobina energizada ou não. Pode ser uma válvula a vácuo com a presença ou não de um feixe de elétrons. Os dois estados de um bit de memória do computador podem consistir na presença ou ausência de corrente elétrica na base de um transistor. Podem consistir na magnetização ou não de uma região de um disquete, disco duro ou fita magnética. Podem ser a presença ou ausência de transparência óptica em um disco compacto conhecido como CD. Estes vários exemplos mostram que os símbolos que constituem os bits de informação da memória de um computador podem ser de naturezas físicas completamente distintas.

2.4 Natureza imaterial dos símbolos

A natureza física dos símbolos, elementos de informação [69], não é importante para que ele exerça sua função. Um símbolo **abstrato** transcende o **substrato** material no qual ele existe. Uma **informação** **informe** não necessita de **forma** no espaço. Se a mente fosse somente uma espécie de memória e processador de símbolos e informações, então a sua natureza física não seria pré-requisito para seu funcionamento adequado.

Um outro exemplo da natureza imaterial dos símbolos são as palavras. Uma mesma palavra pode consistir em um desenho se for escrita, em um som se for falada, em uma onda eletromagnética se vier da emissora de rádio, em um feixe de elétrons se estiver no tubo de raios catódicos do monitor do computador, em uma corrente elétrica se estiver na memória de um computador, em uma atividade eletroquímica em nosso sistema nervoso se for uma palavra pensada. Percebe-se que não importa a natureza física do símbolo para que ele exerça sua função simbólica.

²⁰**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 4:** “Ciência material”, **Subseção 4.3:** “Uma interpretação espiritualizada da física quântica”.

²¹“**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.5:** “Realidades da Pessoaalidade”, **Parágrafo 12.**

2.5 A mente é uma “esfera de símbolos”

A idéia, de que a atividade eletroquímica dos neurônios de nosso cérebro seja uma espécie de símbolo dos objetos exteriores, é antiga na filosofia. Alguns usam a palavra modelo no lugar de símbolo. Um modelo tem a “geometria arquetípica”, mas não a substância, dos objetos que modela. É dito que nossa consciência é um modelo da realidade. Normalmente se usa a palavra símbolo para se referir aos elementos de uma linguagem. A palavra **símbolo** possui o radical **sim** de **simultâneo**. No contexto deste trabalho, símbolo será definido como um objeto cuja existência se relaciona com a existência do objeto simbolizado.

Neste sentido a atividade eletroquímica dos neurônios do sistema nervoso sensorial é um símbolo da realidade exterior. A atividade dos neurônios do nervo óptico é um símbolo da luz que incide na retina do olho. A existência desta atividade é consequência da existência de luz na retina. Da mesma forma, a atividade no nervo auditivo é um símbolo do som que faz vibrar os tímpanos do ouvido. Pois de acordo com nossa definição, o nervo auditivo apresenta atividade neurológica em consequência do som incidente nos tímpanos do ouvido. Podemos dizer de forma análoga que a atividade dos “neurônios sensoriais” são símbolos dos estímulos físicos que os excitam. Isso porque esta atividade existe em consequência da existência dos estímulos físicos que ela simboliza.

Repetimos, um símbolo é um ente cuja existência se relaciona com a existência do objeto simbolizado. Por este motivo os neurônios eferentes que enervam os músculos são símbolos da atividade muscular. A ação dos músculos é consequência da existência de atividade eletroquímica nos respectivos neurônios. Concluimos então que os pulsos eletroquímicos, nos neurônios de nosso sistema nervoso, são uma espécie de símbolo dos objetos, pois sua existência se relaciona como consequência ou causa, direta ou indiretamente, com a existência destes objetos simbolizados.

Um outro indício, de que em certo aspecto nosso cérebro é uma espécie de “universo simbólico” da realidade material exterior, é a constatação de que a natureza física do cérebro é distinta da natureza dos objetos sobre os quais pensamos. Como é possível, com a mesma estrutura neuronal, estarmos conscientes de pedras, imagens, sons, frio, calor e coisas fisicamente tão diferentes? De forma análoga ao fato de que com palavras feitas da mesma tinta podemos escrever sobre estas coisas tão diversificadas. Porque a natureza física de um símbolo não importa para ele exercer sua função. Quando vemos uma pedra, os átomos que compõe a pedra não existem fisicamente em nossa cabeça. Na nossa cabeça não existem pedras em si, na nossa cabeça existe uma atividade neurológica que simboliza a pedra.

Talvez de um lado exterior, a mente seja uma espécie de “universo simbólico” que existe na plataforma dos neurônios. Se esta hipótese estiver correta, então o computador pode simular aspectos da mente que representam simbolicamente o lado externo da realidade do indivíduo, pois o computador é conhecidamente uma estrutura de símbolos na plataforma eletrônica dos semicondutores.

2.6 Os símbolos não revelam a essência dos objetos exteriores

O que podemos saber a respeito de um objeto olhando apenas a natureza física de seu símbolo? Por exemplo, o que podemos saber a respeito do **sol** olhando apenas a natureza física da tinta que compõe a palavra **sol** impressa no papel? Literalmente quase nada. A natureza física de um símbolo não importa e não diz nada a respeito do objeto simbolizado. Um símbolo, dentro do contexto de uma linguagem, informa apenas a relação dos objetos simbolizados e não a natureza em si destes objetos. Se digo **sol luminoso** saberei olhando estas duas palavras que o **sol** e a **luz** estão relacionados. Contudo nada posso afirmar sobre a essência e a natureza intrínseca dos objetos simbolizados.

Observe que o nosso conhecimento sobre o exterior, é na verdade um conjunto de relações entre os objetos conhecidos. Não podemos conhecer a essência em si dos objetos se observarmos de fora para dentro, apenas seus símbolos. Muitos concordam que as linguagens humanas, inclusive a científica, são apenas símbolos da realidade, modelos, e não a realidade em si. Esta seção sobre filosofia da mente examina a hipótese de que nossa própria atividade neurológica é apenas um símbolo, um modelo da realidade, e não a realidade física em si. Filósofos, como Husserl²² e Emanuel Kant [44], afirmam que não podemos conhecer os objetos exteriores em si. Talvez em parte, o motivo de afirmarem isso é que eles perceberam que a atividade neurológica do sistema nervoso sensorial é apenas uma espécie de símbolo da realidade exterior e não a realidade em si.

2.7 Conheça primeiro a ti mesmo

A filosofia oriental também percebeu a impossibilidade de conhecer a natureza essencial, intrínseca e em si dos objetos exteriores. Muitos chegam a afirmar que o mundo exterior é uma espécie de véu, de ilusão que encobre a verdadeira essência das coisas. O fundamento desta afirmação, segundo a crença das ciências cognitivas, é que nossa “consciência sensorial” é uma espécie de símbolo do universo exterior, e nós não podemos conhecer a essência de um objeto olhando apenas a natureza física de seus símbolos. Contudo, exatamente destes filósofos que buscaram dentro de si a sabedoria verdadeira, surgiram afirmações não compreendidas pelos professores da ciência dos objetos exteriores, dos objetos possíveis de serem mostrados nos laboratórios.

O que quero dizer é análogo ao exemplo da tinta que forma as palavras escritas. As palavras são símbolos, e não podemos saber nada significativo, a respeito de objetos simbolizados pela escrita, analisando a tinta utilizada para escrever estas palavras. Da mesma forma a atividade eletroquímica dos neurônios do sistema nervoso sensorial é, hipoteticamente, uma realidade de símbolos e informações de signos e significados dos objetos materiais exteriores.

Contudo, existe uma realidade que percebemos de forma direta e não de forma simbólica como a realidade material exterior. Estamos falando da realidade espiritual que inspira nossa mente de boa fé. Esta realidade é nossa própria alma moroncial centrada no espírito divino residente na nossa mente. O ser humano **experiencia a realidade espiritual na alma, mas torna-se consciente dessa experiência na sua mente**. Nossa supra-consciência do espírito é uma experiência direta com a verdade do ser espiritual no nosso centro causal. Talvez esta realidade espiritual seja a única que podemos conhecer diretamente, porque pela graça de Deus, na eternidade, nós somos este espírito.

Talvez, isto explique porque os gregos diziam: “Conheça primeiro a ti mesmo”. Explica as palavras Jesus Cristo: “*reino de Deus está dentro de vós*”²³. A diferença entre ser e perceber, entre *interior e exterior*²⁴, entre essência e aparência, é algumas vezes a diferença entre o símbolo em si e o objeto simbolizado, a consciência em si e o mundo nela representado. A mente humana é a interface entre as

²² *Edmund Gustav Albrecht Husserl* (1859-1938) foi um filósofo alemão que estabeleceu o campo da *fenomenologia*. Ele rompeu com a orientação positivista da ciência e filosofia de sua época. Ele elaborou críticas do historicismo e do psicologismo na lógica. Não apenas limitado ao empiricismo, mas acreditando que a experiência é a fonte de toda lógica, ele reconheceu o método da *redução fenomenológica* através do qual um sujeito pode vir a conhecer diretamente uma essência.

Embora nascido em uma família Judia, Husserl foi batizado como um Luterano em 1886. Ele estudou matemática com *Karl Weierstrass* e *Leo Königsberger*, e filosofia com *Franz Brentano* e *Carl Stumpf*. O próprio Husserl ensinou filosofia como professor particular em Halle à partir de 1887, então como professor, primeiramente em Göttingen iniciando em 1901, finalmente em Friburgo de 1916 até sua aposentadoria em 1928. Após o que ele deu duas palestras notáveis: em Paris no ano de 1929, e em Praga em 1935. As notórias leis raciais do regime Nazista, em 1933, lhe roubaram sua posição e privilégios acadêmicos. Após uma doença, ele morreu em Friburgo no ano de 1938.

²³ “**Livro de Urantia**”, **Documento 195**: “Depois de Pentecostes”, **Item 195.10**: “O Futuro”, **Parágrafo 4**.

²⁴ **Informativo**: “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 2**: “Religião, filosofia e ciência”, **Subseção 2.4.2**: “Quadrantes: interior (eu e nós), exterior (isso e ‘issos’)”.

realidades espirituais e materiais. O leitor ficará engrandecido se compreender a seguinte revelação:

“*Livro de Urantia*”, parágrafos 103.6-6-7²⁵: O espírito interior do humano dependerá sempre, para a sua expressão e auto-realização, do mecanismo e da técnica da mente. Do mesmo modo, a experiência externa do humano com a realidade material, deve basear-se na consciência mental da personalidade que está experienciando. Portanto, as experiências humanas, a espiritual e a material, a interior e a exterior, estão sempre correlacionadas com a função da mente, e condicionadas, quanto à sua realização consciente, pela atividade da mente. O humano experimenta a matéria na sua mente; **ele experiencia a realidade espiritual na alma, mas torna-se consciente dessa experiência na sua mente.** O intelecto é o harmonizador, é o condicionador e o qualificador, sempre presentes, da soma total da experiência mortal. Ambos, as coisas da energia e os valores do espírito, quando passam ao âmbito da consciência mental, por meio da interpretação, são coloridos por esta.

A vossa dificuldade de chegar a uma coordenação mais harmoniosa entre a ciência e a religião provém da vossa completa ignorância sobre o domínio intermediário moroncial, de coisas e de seres. O universo local consiste de três graus, ou estágios, de manifestação da realidade: o da matéria, o da *morôncia*²⁶ e o do espírito. O ângulo moroncial de abordagem suprime todas as divergências entre as descobertas das ciências físicas e o funcionamento do espírito da religião. A razão é a técnica de entendimento das ciências; a fé, a técnica do discernimento interior aplicado à religião; a mota é a técnica do nível moroncial. ...

2.8 A boa fé do bom cientista

A *autoconsciência*²⁷, a **ciência** da própria **consciência**, não pode ser mostrada para o “*olho da carne*”²⁸ de outro indivíduo. Não se consegue explicar o gosto do *suco verde*²⁹ para quem nunca bebeu este *medicamento nutricional*³⁰. Cada um tem que pegar seu próprio cálice e se preencher das vivências interiores acessíveis, no interior da sua própria mente, pelo *olho da fé espiritual*³¹. Os grandes sábios foram os que observavam o *núcleo absoluto*³² criador da *alma, e Ajustador*³³ da sua própria personalidade outorgada pela Pessoa *infinita e eterna*³⁴ de Deus. A verdade não é uma informação simbólica sobre a realidade exterior. A verdade é acessível por uma experiência de amor, unidade e conhecimento da única existência que nos dá acesso direto à fonte da realidade total: o Ser Infinito *auto-existente*³⁵ por cuja graça o nosso ser, *eu e personalidade*³⁶ existem.

²⁵ “**Livro de Urantia**”, Documento 103: “A Realidade da Experiência Religiosa”, Item 103.6: “A Coordenação Filosófica”, Parágrafo 6.

²⁶ “**Livro de Urantia**”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.5: “Realidades da Pessoaalidade”, Parágrafo 12.

²⁷ “**Livro de Urantia**”, Documento 1: “O Pai Universal”, Item 1.7: “O Valor Espiritual do Conceito de Pessoaalidade”, Parágrafo 6.

²⁸ “**Livro de Urantia**”, Documento 176: “Terça-Feira à Noite no Monte das Oliveiras”, Item 176.2: “A Segunda Vinda do Mestre”, Parágrafo 4.

²⁹ **Informativo**: “Citações: Lugar de Médico é na Cozinha”, Seção 6: “Leites da Terra”, Subseção 6.1: “Suco verde”.

³⁰ **Livro**: “Diálogos ‘fique são’ (ficção) baseados no Livro de Urantia - Livro Dois”, Capítulo 1: “Medicina Integral e Nutricional”, Item 1.1.2: “Medicina nutricional e o espírito da vida”.

³¹ “**Livro de Urantia**”, Documento 181: “Exortações e Conselhos Finais”, Item 181.2: “Exortações Pessoais de Despedida”, Parágrafo 20.

³² “**Livro de Urantia**”, Documento 5: “A Relação de Deus com o Indivíduo”, Item 5.6: “O Deus da Pessoaalidade”, Parágrafo 4.

³³ “**Livro de Urantia**”, Documento 111: “O Ajustador e a Alma”.

³⁴ “**Livro de Urantia**”, Documento 161: “Novas Discussões com Rodam”, Item 161.1: “A Pessoaalidade de Deus”, Parágrafo 3.

³⁵ “**Livro de Urantia**”, Documento 118: “O Supremo e o Último - o Tempo e o Espaço”, Parágrafo 2.

³⁶ **Informativo**: “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, Seção 1: “O Deus da pessoaalidade”, Subseção 1.2: “Eu, pessoaalidade e personalidade”.

Existe uma grande diferença entre o processamento informacional mecânico do computador e a mente viva dos animais. Além disso, os animais não experimentam a **ciência** da própria **consciência**. A mente humana pode **experimentar a supraconsciência, ou a consciência da consciência**. Assim, o ser humano pode adorar e **experimentar a verdade** através do **olho do intelecto espiritualizado**. Como explicado por Jesus e revelado no iluminador “Livro de Urantia”, parágrafos 130.4_9 e 10:

Apenas em grau o humano possui mente acima do nível animal, à parte as ministrações mais elevadas e quase espirituais de intelecto. Portanto os animais (não sabendo adorar nem possuindo sabedoria) não podem **experimentar a supraconsciência, ou a consciência da consciência**. A mente animal é consciente apenas do universo objetivo.

O conhecimento é a esfera da mente material, ou discernidora dos fatos. A verdade é o domínio do intelecto espiritualmente dotado, que é cômico de poder conhecer a Deus. O conhecimento é demonstrável; a **verdade é experimentável**. O conhecimento é uma posse da mente; a verdade uma experiência da alma, o eu em progresso. O conhecimento é uma função de nível não-espiritual; a verdade é uma fase do nível da mente-espírito dos universos. O olho da mente material percebe um mundo de conhecimento factual; o **olho do intelecto espiritualizado** discerne um mundo de valores verdadeiros. Esses dois pontos de vista, sincronizados e harmonizados, revelam o mundo da realidade, no qual a sabedoria interpreta os fenômenos do universo, nos termos da experiência pessoal progressiva.

É preciso que o *buscador da verdade*³⁷ creia que existe algo de real valor dentro de si para que sua atenção e pesquisa se volte para o próprio ser. O cientista que decide dedicar seu tempo de pesquisa e estudo a uma área do conhecimento está implicitamente dizendo que acredita e que tem fé que naquela área do desconhecido está algo de valor à ser buscado. A boa fé, a boa crença, a boa intuição, é aquela que direciona nossos esforços para o centro causal interior onde vive o ser divino que contém os tesouros infinitos da nossa *vida eterna*³⁸.

³⁷**Informativo:** “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, **Seção 1:** “O Deus da personalidade”, **Subseção 1.6:** “A busca da verdade na unidade da fé e da razão”.

³⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 32:** “A Evolução dos Universos Locais”, **Item 32.5:** “O Propósito Eterno e Divino”, **Parágrafo 7.**

Parte II

Aprendizagem na mente viva

Capítulo 3

Neurologia

Neste trabalho sobre os sistemas neuronais naturais e artificiais precisamos em algum momento escrever sobre nosso conhecimento atual sobre o sistema nervoso, pois o cérebro é a maior fonte de inspiração para realização de sistemas computacionais inteligentes que aprendem. É adequado iniciar o trabalho escrevendo sobre a neurologia e psicologia da mente humana.

É esclarecedor fazer um discernimento entre o **conhecimento** da **ciência**, a **sabedoria** da **filosofia** e a **verdade** da **religião**. A verdade neste contexto é aquilo que não muda. O erro e a ilusão hora parece ser uma coisa hora outra. A ilusão é impermanente e efêmera. Neste contexto a verdade é o que é eterno. Na experiência humana interior o que é verdadeiro, e por isso eterno, é o espírito divino outorgado pela *personalidade infinita*¹ do Pai Universal. Que bom que contamos com a seguinte revelação das palavras de Jesus - “*Livro de Urantia*”, *parágrafo 132.3_2*²:

A verdade não pode ser definida por palavras, apenas vivendo-a. A verdade é sempre mais do que conhecimento. O conhecimento é pertinente às coisas observadas, mas a verdade transcende esses níveis puramente materiais, no sentido em que ela se harmoniza com a sabedoria e abrange coisas imponderáveis tais como a experiência humana e, mesmo, a realidade espiritual e viva. O **conhecimento** tem origem na **ciência**; a **sabedoria**, na verdadeira **filosofia**; a **verdade**, na experiência **religiosa** da vida espiritual. O conhecimento lida com os fatos; a sabedoria, com as relações; a verdade, com os valores da realidade.

3.1 Aprendizagem e plasticidade

Muitos concordam intuitivamente que quando aprendemos algo ou memorizamos um evento com nossa mente material, alguma coisa orgânica muda em nosso sistema nervoso. A idéia de que esta modificação seja nas conexões sinápticas entre os neurônios se baseia em alguns fatos. Em primeiro lugar, o estudo de neuro-anatomia mostra claramente que as conexões sinápticas nos adultos são muito mais numerosas e prolongadas do que nas crianças. Atualmente sabemos que a maioria das conexões sinápticas se formam entre zero e três anos, justamente na época que o ser humano mais aprende. O trabalho de Kandel³, mostra a fisiologia, no nível bioquímico, da plasticidade das conexões sinápticas [43]. **Estes fatos nos permitem afirmar que a aprendizagem e a**

¹“*Livro de Urantia*”, **Documento 1**: “O Pai Universal”, **Item 1.5**: “A Pessoaalidade do Pai Universal”, **Parágrafo 1**.

²“*Livro de Urantia*”, **Documento 132**: “A Permanência em Roma”, **Item 132.3**: “A Verdade e a Fé”, **Parágrafo 2**.

³*Eric Richard Kandel* (nascido 7 de novembro de 1929) é um neuropsiquiatra americano que, no ano de 2000, recebeu o Prêmio Nobel em Fisiologia ou Medicina por seu trabalho em fisiologia básica da memória armazenada nos neurônios. Ele partilhou o prêmio com Arvid Carlsson e Paul Greengard.

memória consiste, ao menos em parte, nas modificações das conexões sinápticas entre os neurônios.

Fatos macroscópicos sobre o sistema nervoso, que são explicados por este trabalho, também contribuem para reforçar esta tese. Observações clínicas constataam que até certo limite quando uma área do cérebro é lesada, muitas vezes outras áreas aprendem e assumem a função da parte perdida. Isto indica com muita evidência que até certo ponto a capacidade de aprender e de plasticidade está distribuída pela maioria dos neurônios. A idéia de que a aprendizagem ocorre na modificação plástica das conexões sinápticas entre os neurônios, explica esta constatação.

Observamos também o sucesso dos sistemas neurais artificiais nos quais a aprendizagem consiste em um algoritmo de modificação da força das conexões entre seus elementos. Em meados do século passado, Donald Hebb⁴ propôs a teoria, segundo a qual as conexões sinápticas eram reforçadas pela atividade temporalmente simultânea dos neurônios [40]. Steinbuch⁵ propôs a matriz de aprendizagem que artificialmente reforçaria a condutividade entre fios elétricos estimulados simultaneamente. Em 1943, McCulloch⁶ e Pitts criaram um modelo computacional das redes neurais⁷ baseado na matemática e em algoritmos. O modelo pavimentou o caminho para que as pesquisas em redes neurais bifurcassem em dois enfoques distintos: um deles focalizado nos processos biológicos do cérebro, e o outro focalizado na aplicação das redes neurais na inteligência artificial. Esta pesquisa reforça a hipótese de que a aprendizagem e a memória ocorrem da mesma forma no cérebro, por modificações nas sinapses.

3.2 Base neurológica da memória de curto e longo prazo

Nos fenômenos cognitivos observa-se dois tipos de memória, de curto⁸ e de longo prazo⁹. Constata-se que podemos captar um grande número de informações em dado instante em nossa memória de curto prazo. Contudo, após um intervalo de alguns minutos, apenas uma fração destas informações

Kandel, que havia estudado psicanálise, queria entender como a memória funcionava. Seu mentor, Harry Grundfest, falou, “Se você quer compreender o cérebro você vai ter que escolher um enfoque reducionista, uma célula de cada vez”. Assim, ele estudou o sistema neuronal de um animal simples, *Aplysia*, uma lesma com células nervosas verdadeiramente largas.

⁴*Donald Olding Hebb*, membro da sociedade real [*fellow of the royal society*], foi um psicólogo Canadense influente na área de neuropsicologia, na qual ele procurou compreender como a função dos neurônios contribuía para os processos psicológicos tais como a aprendizagem. Ele é mais conhecido por sua teoria de aprendizagem Hebbiana [*Hebbian theory*], que foi introduzida por ele em seu trabalho clássico de 1949 “*The Organization of Behavior*”. Ele tem sido descrito como o pai da neuropsicologia e das redes neurais.

⁵Karl W. *Steinbuch* foi um teórico da informação, ciberneticista e engenheiro elétrico alemão. Considerado um dos pioneiros da ciência informática alemã, tal como o seu *Lernmatrix* (**matriz de aprendizagem**) foi pioneiro na área das redes neurais artificiais, Steinbuch cunhou o termo *Informatik*, a palavra alemã para Informática, em 1957.

⁶*Warren Sturgis McCulloch* (1898-1969), frequentou Haverford e estudou filosofia e psicologia na Universidade de Yale, na qual se graduou em 1921. Ele continuou seus estudos de psicologia em Columbia e recebeu o grau M.A. em 1923. Recebeu seu MD em 1927 do Colégio Universitário de Médicos e Cirurgiões de Columbia em Nova York. Ele trabalhou no Laboratório de Neurofisiologia na Universidade de Yale entre 1934 e 1941, antes de se mudar para para o Departamento de Psiquiatria da Universidade de Illinois em Chicago.

McCulloch é lembrado por seu trabalho com Walter Pitts da Universidade de Chicago. Ele concebeu a fundação de certas teorias sobre o cérebro em um número de artigos clássicos, incluindo “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity [Um Cálculo Lógico das Idéias Imanentes na Atividade Nervosa]” (1943) e “How We Know Universals: The Perception of Auditory and Visual Forms [Como Nós Conhecemos os Universais: A Percepção de Formas Visuais e Auditivas]” (1947), ambos publicados no Boletim de Biofísica Matemática. O último sendo “amplamente creditado como sendo uma contribuição seminal para teoria de redes neurais, a teoria dos automatos, a teoria da computação, e cibernética” de acordo com o “Dictionary of the Philosophy of Mind [Dicionário de Filosofia da Mente]” de Ken Aizawa.

⁷Redes neurais - história [*Neural network - History*], Wikipedia (2013)

⁸Memória de curto prazo [*short-term memory*], Wikipedia (2013)

⁹Memória de longo prazo [*long-term memory*], Wikipedia (2013)

se mantêm em nossa memória de longo prazo. Como explicar a memória de curto e longo prazo como consequência das modificações nas conexões sinápticas entre os neurônios? Uma hipótese é que a memória de curto prazo consistiria no aumento da concentração de neurotransmissores no “gap” sináptico, que ocorre durante um curto prazo logo após a atividade eletroquímica dos neurônios pós e pré-sinápticos. Por outro lado, a memória de longo prazo consistiria nas modificações estruturais que criam, modificam e desfazem as conexões sinápticas inter-neurais. Em conclusão, a memória consiste em modificações nas sinapses. A memória de curto prazo consiste na modificação da concentração de neurotransmissores causada pela atividade recente dos neurônios conectados. A memória de longo prazo consiste nas modificações estruturais de tamanho e número das sinapses.

3.3 Realimentação hipocampal e memória de sequências

Outro fato que necessita explicação é a importância do hipocampo na memória. A explicação, que será esmiuçada a seguir, é que nesta região central do cérebro existe grande número de conexões de realimentação entre a região sensorial e motora do sistema nervoso. O princípio de que a atividade eletroquímica conjunta de dois neurônios reforça suas inter-conexões sinápticas, unido ao fato anatômico da realimentação, é suficiente para memorização de sequências de eventos.

Um evento que é percebido em um primeiro instante penetra a região sensorial do sistema nervoso, propaga-se para regiões superiores do córtex e caminha em direção a região motora. Após um tempo de propagação a atividade percebida no primeiro instante é realimentada da região motora para região sensorial atingindo esta região simultaneamente aos eventos percebidos em um segundo instante. Esta simultaneidade promove a interconexão dos neurônios que representam o primeiro evento realimentado com os neurônios cuja atividade eletroquímica representa o segundo evento percebido. Tudo ocorre de forma que quando o sujeito se lembrar do primeiro evento sensorial, a atividade eletroquímica se propagará e um tempo depois se realimentará nos sentidos, estimulando o padrão característico do segundo evento como sugerido na próxima figura.

Em termos exteriores, uma sequência de eventos percebida será aprendida de tal forma que quando estivermos apenas lembrando do primeiro evento da sequência, os circuitos de realimentação nos farão lembrar do evento seguinte da sequência. Entendido este argumento lógico podemos concluir juntos que **a teoria de Hebb unida ao fato da realimentação é suficiente para explicar a memorização de eventos sucessivos associados no tempo.**

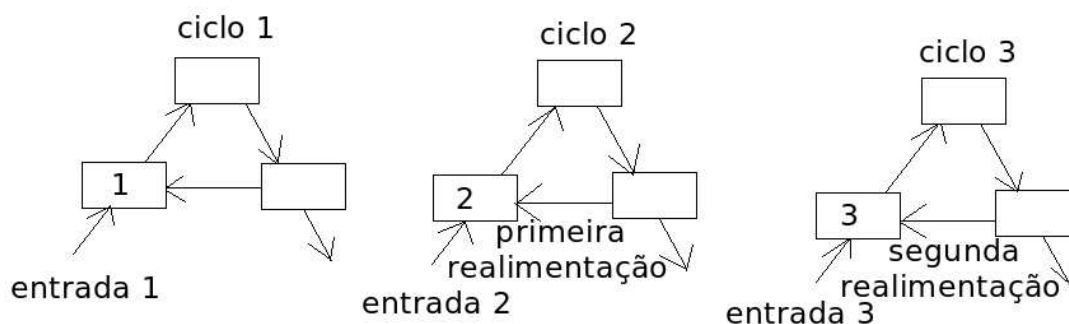


Figura 3.1: Realimentação e memória de sequências temporais

3.4 Realimentações e inteligência

O sistema nervoso possui algumas regiões onde os neurônios aferentes e sensoriais passam próximos aos neurônios eferentes motores. Isso ocorre na espinha dorsal formando os circuitos de arco-reflexo.

Também ocorre entre a região central do cérebro e a sua superfície, bem como nas circunvoluções da massa cinzenta desta superfície. Os sulcos e circunvoluções não apenas aumentam a superfície do cérebro mas principalmente criam circuitos de realimentação. Não apenas a memória mas também a inteligência do ser humano está relacionada com as realimentações da região cognitiva, na região motora, em diferentes níveis do cérebro.

Quando pensamos, nos desligamos dos sentidos e dos músculos e a atividade eletroquímica dos neurônios do cérebro circula pelas circunvoluções e circuitos de realimentação. Por causa desta geometria cheia de realimentações o ser humano é capaz de manter um nível de atividade cerebral mesmo desligado dos sentidos e dos músculos como simploriamente representado na próxima figura. Quando em atividade as realimentações permitem a memorização de seqüências de eventos. Quando pensamos, seqüências mentais são imaginadas pela razão e como em um raciocínio lógico o meditador prevê as conseqüências de suas ações presentes que, quando benéficas para a vida, levam a atividade à um ponto de iniciar uma ação em direção ao objetivo.

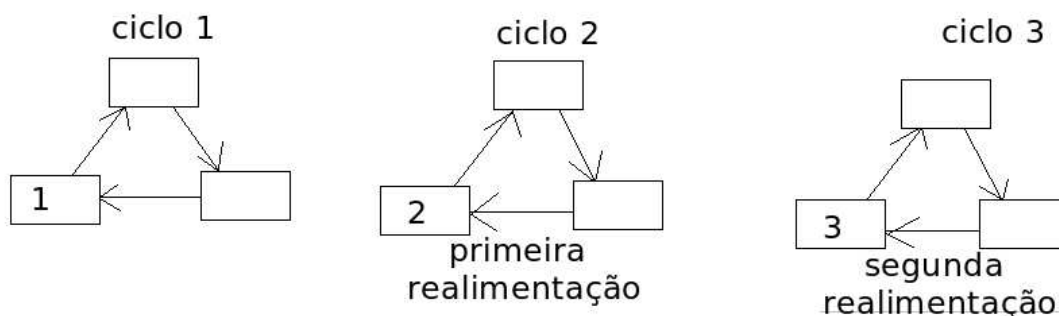


Figura 3.2: Realimentação e pensamento reflexivo

3.5 Bases neurológicas do construtivismo

Hebb [40] propôs que a atividade eletroquímica correlacionada de neurônios próximos reforça as conexões sinápticas entre eles. Este princípio aplicado a região sensorial promove a hierarquia de conceitos mencionada por Jean Piaget¹⁰. Os elementos perceptivos que aparecem sempre conjuntamente diante de nossos sentidos tendem a se conectarem por sinapses como conseqüência de sua atividade correlacionada. Os neurônios que propagam a atividade eletroquímica após um nível de conexões representarão os conjuntos de elementos correlacionados do nível anterior. Assim o cérebro aprende conceitos cada vez mais genéricos. Os conceitos de uma fase da aprendizagem representados pela atividade de alguns neurônios passam a ser elementos de novos conceitos mais abrangentes representados pelos neurônios para os quais convergem as conexões do nível inferior dos elementos que sempre aparecem conjuntamente e, devido a esta correlação temporal, se conectam sinápticamente entre si gerando fisicamente o circuito neuronal de convergência.

¹⁰ Jean William Fritz Piaget (1896-1980) foi um epistemólogo suíço, considerado um dos mais importantes pensadores do século XX. Defendeu uma abordagem interdisciplinar para a investigação epistemológica e fundou a Epistemologia Genética, teoria do conhecimento com base no estudo da gênese psicológica do pensamento humano.

Piaget estudou inicialmente biologia na Universidade de Neuchâtel onde concluiu seu doutorado, e posteriormente se dedicou à área de Psicologia, Epistemologia e Educação. Foi professor de psicologia na Universidade de Genebra de 1929 a 1954, e tornou-se mundialmente reconhecido pela sua revolução epistemológica. Durante sua vida Piaget escreveu mais de cinquenta livros e diversas centenas de artigos.

Piaget também teve um considerável impacto no campo da ciência da computação. Seymour Papert usou o trabalho de Piaget como fundamentação ao desenvolver a linguagem de programação Logo. Alan Kay usou as teorias de Piaget como base para o sistema conceitual de programação Dynabook, que foi inicialmente discutido em Xerox PARC. Estas discussões levaram ao desenvolvimento do protótipo Alto, que explorou pela primeira vez os elementos do GUI, ou Interface Gráfica do Usuário, e influenciou a criação de interfaces de usuário a partir dos anos 1980.

Podemos fazer uma analogia com uma construção e dizer que primeiro aprendemos o que é um tijolo, depois o tijolo passa a ser elemento de um novo conceito que é a parede, e as paredes conjuntamente formam a casa, as casas formam o bairro e o bairro formado passa a ser um elemento das cidades. Isto é análogo ao processo de aprendizagem que Piaget chamou de construtivismo. Basicamente ele diz que um novo conceito formado, e que por isso é forma em uma etapa de aprendizagem, passa a ser conteúdo e elemento na etapa seguinte. A explicação a nível neurológico desta lei de aprendizagem é que os neurônios representativos de conceitos que ocorrem conjuntamente em um nível da região sensorial do cérebro se conectam sinápticamente entre si de forma convergente para um nível seguinte propagando a atividade eletroquímica para neurônios que representam os conjuntos do nível anterior. Esta hierarquia de conceitos cada vez mais amplos e duradouros explica o porque do afunilamento do gráfico da taxa de bits por segundo em cada nível do cérebro desde os sentidos até o córtex superior. Nos níveis terminais dos sentidos, a atividade neuronal pode ser quase que independente, com a formação de focos de convergência, dos eventos correlacionados, os neurônios, a cada nível acima no córtex, pulsam de forma mais harmônica e correlacionada pois, representam cada vez mais, conjuntos maiores de eventos.

3.6 Bases neurológicas do comportamentalismo

Vimos que o princípio da associação sináptica, entre neurônios de atividade eletroquímica correlacionada, explica a formação de conceitos hierárquicos na região sensorial. Vimos que este princípio junto com a realimentação explica a aprendizagem de sequências temporais e a memória. Veremos agora, na hipotética equação da aprendizagem (página 82), como este princípio corrigido por um fator bioquímico “emocional”, pode explicar a aprendizagem motora e as observações da teoria psicológica comportamentalista. A idéia consiste na busca de substâncias endógenas que sinalizem estados favoráveis ou desfavoráveis para sobrevivência do indivíduo. Estas substâncias também participariam na criação de sinapses “pró-sobrevivência” ou na extinção de “sinapses anti-sobrevivência”.

Hipoteticamente os estímulos pró-vida reforçariam as conexões entre os neurônios com atividade eletroquímica anterior ao estímulo. Desta forma, as percepções e comportamentos que antecederam o estímulo seriam reforçadas. Por outro lado, as situações contrárias a sobrevivência enfraqueceriam as conexões dos neurônios em atividade no momento do “trauma anti-vida”. Isto promoveria um esquecimento na região perceptiva e uma diminuição da probabilidade de ocorrência do comportamento que levou a situação prejudicial à sobrevivência.

Fazemos a hipótese de que existem substâncias que sinalizariam a presença de estímulos pró-vida. Acreditamos que estas substâncias reforçam as conexões sinápticas dos neurônios ativos em dada situação. Este reforço bioquímico seria a explicação fisiológica dos reforços pró-vida que aumentam a probabilidade de um comportamento conforme previsto pela teoria comportamentalista. Uma consequência disto seria que estas substâncias podem viciar, pois a sua presença reforça o comportamento passado que ocasionou sua secreção.

Resumidamente estamos dizendo que as modificações das conexões sinápticas são causadas não apenas pelo padrão de atividade eletroquímica dos neurônios que se conectam, determinadas substâncias bioquímicas endógenas podem também contribuir para reforçar ou deprimir estas conexões.

3.7 Fatores “emocionais” da aprendizagem

A presença de substâncias endógenas que influenciam a plasticidade das interconexões sinápticas entre os neurônios é um exemplo, no organismo, de contato entre o estado bioquímico do sistema circulatório e o estado eletroquímico do sistema nervoso. As glândulas são uma espécie de interface

entre estes dois sistemas do corpo. Entre os dois hemisférios do cérebro, logo abaixo do cruzamento dos nervos ópticos dos dois olhos, situa-se a glândula pituitária. Ela é a principal glândula do corpo e o estímulo artificial de algumas regiões do sistema límbico provoca sensações de prazer, dor, sede, fome e sono. Além da glândula pituitária temos a glândula pineal no centro do crânio. Na garganta existem as tiróides, no coração o timo, no sistema digestivo temos o pâncreas e o fígado, no sistema excretor as glândulas adrenais aderidas aos rins, e no sistema reprodutor as gônadas.

Fazemos a hipótese de que: cada um dos sete ciclos vitais principais estão associadas à substâncias endógenas que controlam, por realimentações bioquímicas, a plasticidade das conexões sinápticas e o favorecimento de comportamentos e memórias que aumentam a probabilidade de sobrevivência do organismo. Os sete ciclos consistem nas ondas eletro-encefálicas, no bater do coração, na respiração, na ingestão de água e excreção de urina, na ingestão de alimento e correspondente excreção, na vigília e no sono, e nos ciclos reprodutivos da espécie. Pelas correspondentes glândulas o estado do ambiente, na qual está o organismo, altera as concentrações de hormônios e substâncias endógenas. Estas substâncias por sua vez participam do reforço ou depressão das conexões sinápticas e esta consiste na explicação neurológica da teoria comportamentalista. Ao reforçar as conexões sinápticas ativas, em dada situação benéfica para vida, a percepção e o comportamento representado na atividade neuronal, também é reforçada. Isto aumenta a probabilidade do comportamento se repetir em uma situação similar no futuro.

Alguns fatos anatômicos também parecem indicar esta interface entre o sistema nervoso e endócrino do organismo. A posição estratégica no cérebro da glândula pituitária, uma das principais do sistema endócrino, é um deles. De fato a pituitária está no centro anterior do cérebro e esta neuro-glândula é por um lado o “coração” do sistema límbico e por outro o “cérebro” do sistema glandular do organismo. Outro carregador de substâncias bioquímicas, mais rápido que o sangue, é o fluido cerebro-espinal que preenche o eixo da espinha dorsal até coroá-la com os ventrículos intra-cranianos. Isto significa que qualquer substância bioquímica que chegue a este fluido cerebro-espinal, rapidamente se difunde para uma região central do cérebro podendo exercer um papel nas modificações das conexões sinápticas.

A idéia, de que as **hemoções** correspondam a um estado bioquímico do sangue, está expressa no radical **hemo**, que neste contexto significa sangue, com as **hemácias**, células sanguíneas que transportam oxigênio na **hemoglobina**, molécula com o núcleo **hemo** que contém um átomo do elemento químico ferro. Finalizamos este item inferindo que as modificações das conexões sinápticas são determinadas não apenas pelos padrões temporais das atividades eletroquímicas dos neurônios, mas também pelos estados bioquímicos dos fluidos orgânicos internos que banham o cérebro.

3.8 Cerebelo e aprendizagem motora

Se por um lado o sistema límbico molda a aprendizagem de forma a reforçar os comportamentos do organismo adequados a sobrevivência, o cerebelo atua de forma a otimizar os movimentos musculares do corpo. Os sentidos proprioceptivos, e os nervos motores enervando os músculos, se interconectam e se realimentam no cerebelo. Quando esta parte do sistema nervoso é lesada, o indivíduo mantém a mesma orientação global de suas ações contudo o equilíbrio e eficiência energética do controle muscular fica comprometido. O sujeito se movimenta tremendo com os músculos antagonicos sendo ativados simultaneamente.

Uma análise físico matemática dos movimentos ótimos, indica que no caso dos músculos e seu comandante, o cerebelo, a eficiência se relaciona com realizar uma ação muscular com o menor gasto de energia possível. Talvez por este motivo que o cerebelo esteja como que isolado do sistema límbico, já que este se relaciona com estratégias globais de ação. Um exemplo ilustrativo é a ação de andar. As “hemoções” codificadas no estado bioquímico do sistema límbico são talvez o fator que determina

com o tempo se o organismo andar  em “direco a uma fruta”, ou em “direco a um buraco”. Contudo o controle muscular do corpo que anda deve ser aprendido independentemente do estado do lib ado e por isso o cerebelo está mais isolado bioquimicamente do fluido cerebro-espinal e da glândula pituitária.

3.9 Campos eletromagnéticos neuronais

A consciência em alguns momentos nos parece não apenas uma sequência lógica, mesmo que paralela, de pulsos eletroquímicos binários. Frequentemente experimentamos algo mais total e holístico como um campo de foras ondulatório. A maioria das análises eletroquímicas dos neurônios que encontramos usa a teoria de circuitos e sub-entende que a consciência se constitui apenas nos pulsos de despolarizao nas membranas dos neurônios.

A questão que colocamos aqui  : os campos e ondas eletromagnéticos, gerados pelo movimento i nico nos neurônios, fazem parte de nossa consciência? Esta questão foi esmiuada por Susan Pockett (2000 [64]) e também por Johnjoe McFadden (2006 [51]). Uma análise dos campos eletromagnéticos dos neurônios,   necessária para responder esta questão. Mencionaremos alguns fatos que estimulem a realizao desta análise. Se a consciência é formada também pelos campos de fora eletromagnéticos, esta percepo holística estaria explicada. Além disso este pode ser o fundamento físico de muitos fenômenos para-psicológicos.

O 1  fato, que mencionaremos,   que o diâmetro dos axônios   da ordem do comprimento de onda da luz infra-vermelha. Numa guia de ondas eletromagnéticas as dimensões são as mesmas do comprimento de onda que será filtrado e guiado. Isto significa que os axônios possuem uma geometria adequada para guiar ondas eletromagnéticas na frequência do infra-vermelho. Lembramos que a luz infra-vermelha é emitida constantemente por nosso corpo quente é uma temperatura de cerca de 37  graus Celsius.

O 2  fato, é uma propriedade óptica importante da membrana dos neurônios: ela é altamente ionizada, com um  ndice de refraco diferente do núcleo, formando uma espécie de condute tubular internamente espelhado, de uma forma análoga a uma fibra  ptica. Este é mais um fato que comprova a natureza óptica dos neurônios, e favorece a hipótese de que estas células nervosas transmitam luz por seus axônios.

3.10 Células glias e aprendizagem

A grande quantidade de microfibrilas nas células glia¹¹ pode ser um sinal de que além da funo de sustentaco e ambientaco bioquímica dos neurônios estas células também participam na formao de novas sinapses. As microfibrilas em outras células possuem funes que combinadas fazem das células glias uma engenhosa “teia” de aprendizagem. Nos cílios de organismos unicelulares, na divisão celular e nos axônios dos neurônios, as microfibrilas servem respectivamente para mover células, organelas e subst ncias¹². As células glias estão entre os neurônios e são a única interface entre a membrana de

¹¹Dynamic Properties of Glial Cells [68]:

Uma manifestao morfológica do título deste simpósio é a pronta habilidade das células glias de mudar sua forma e cont do em resposta a uma variedade de estímulos. . . .

. . . Um componente majoritário dos processos da célula glia   uma proteína ácida fibrosa glial (**G**lial **F**ibrillary **A**cid protein - **GFA**) . . . (Brightman et al., 1977)

¹²Axonal or *Axoplasmatic Transport* traduzido como transporte axoplasm tico, também chamado transporte axonal, é um processo celular responsável pelos movimentos de mitocôndrias, lipídios, vesículas sinápticas, proteínas, e outras partes celulares (organelas) para e a partir do corpo celular do neurônio, através do citoplasma de seu axônio (o axoplasma).

dois neurônios que no futuro possam se interligar através de uma sinapse.

Como a informação da sincronicidade entre a atividade eletroquímica de dois neurônios é transmitida? Como se sabe onde deve se formar uma nova sinapse? Imagine as substâncias intra-neuronais se difundindo para o meio extra-neuronal no momento que os impulsos eletroquímico passam abrindo os canais iônicos da membrana do neurônio. Estas substâncias se difundiriam para as células glias e seriam transportadas ao longo de uma microfibrila. Se no outro extremo da microfibrila houver atividade eletroquímica simultânea o mesmo ocorreria e em algum ponto deste transportador bioquímico da célula glia, as substâncias difundidas pelos dois neurônios em atividade eletroquímica coerente se encontrariam. Este encontro poderia promover um movimento de encurtamento da microfibrila que moveria a membrana da célula glia de forma a diminuir a distância entre os neurônios até que eles se toquem por uma conexão sináptica.

As células glias são a interface entre os neurônios e qualquer comunicação química que indique a direção de movimento de uma nova sinapse em formação passará pelas células glias. Se isto for comprovado, as células glias serão reconhecidas como elementos fundamentais na formação de novas sinapses, elementos da plasticidade do sistema nervoso que é o princípio da aprendizagem humana.

3.11 Matemática do funcionamento e aprendizagem neuronal

Antes de adentrarmos na análise matemática **quantitativa** da atividade eletroquímica dos neurônios do sistema nervoso na base da *mente material*¹³, consideremos o alerta de Jesus sobre **o perigo do orgulho matemático e do egocentrismo estatístico**. Estimulo-te a ler integralmente o seu *discurso sobre a ciência*¹⁴ quando dialogava com um filósofo grego em Atenas. Eis, numa forma moderna, o primeiro parágrafo do que Jesus disse de acordo com os reveladores do ensinamento íntegro no “Livro de Urantia”, parágrafo 133.5.4:

Os cientistas podem medir, algum dia, a energia ou as manifestações da força, da gravitação, da luz e da eletricidade; mas esses mesmos cientistas nunca poderão (cientificamente) dizer-vos o que são esses fenômenos do universo. A ciência lida com as atividades da energia-física; a religião lida com os valores eternos. A verdadeira filosofia surge da sabedoria que faz o seu melhor para correlacionar essas observações **quantitativas** e qualitativas. Existe sempre **o perigo de que o cientista puramente físico possa ser affigido pelo orgulho matemático e o egocentrismo estatístico, sem mencionar a cegueira espiritual**.

3.11.1 A “lei de Fechner”

Ken Wilber citou Gustav Fechner ao escrever no início de seu livro - “*Psicologia Integral - Consciência, Espírito, Psicologia e Terapia*” [92]:

Como um manual enfaticamente descreve:

“Na manhã de 22 de outubro - uma data importante na história da psicologia - Fechner teve a intuição que o fez perceber que a lei da ligação entre mente e corpo pode ser encontrada num enunciado da relação quantitativa entre a sensação mental e o estímulo material.”

¹³“**Livro de Urantia**”, **Documento 12**: “O Universo dos Universos”, **Item 12.8**: “A Matéria, a Mente e o Espírito”, **Parágrafo 7**.

¹⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 133**: “O Retorno de Roma”, **Item 133.5**: “Em Atenas - O Discurso sobre a Ciência”.

A lei de Fechner, nome pelo qual ela passou a ser conhecida, é enunciada da seguinte forma:
 $S = K \times \log(I)$ (a sensação mental “S” varia como o logaritmo do estímulo material “I”).

3.11.2 Equação do funcionamento neuronal

O número de pulsos eletroquímicos em um neurônio é proporcional ao logaritmo da intensidade do estímulo percebido. Esta lei da cognição é comprovada experimentalmente quando medimos um aumento aritmético da pulsação eletroquímica neuronal em consequência de um aumento geométrico da intensidade do estímulo sensorial como demonstrado por Fechner¹⁵. Este fato matemático é importante devido às propriedades da função logarítmica. Primeiramente observamos que o logaritmo é a função usada para medir a quantidade de informação. Isto sugere que o cérebro é uma espécie de “universo” de símbolos e informações na base dos signos e significados da mente. Outra propriedade importante é que a função logarítmica torna adimensional a grandeza física de seu argumento. Esta operação é necessária antes de podermos operar com informações sonoras, ópticas, de pressão, e das diferentes grandezas físicas percebidas. Se operamos com grandezas físicas diferentes, nossas equações estarão dimensionalmente erradas. Não podemos dizer que uma banana mais uma laranja é igual a duas maçãs. Embora esta afirmação seja quantitativamente certa ela é qualitativamente errada. Por isso a operação logarítmica é necessária antes de operar com grandezas de natureza física diferentes. O logaritmo torna adimensional as medidas aferidas por nossos sentidos e desta forma elas se tornam informação. Só então poderemos operar indistintamente com estas grandezas.

Uma conquista prática da matemática é a transformada de Laplace. Na engenharia esta transformada leva do domínio do tempo e espaço para o domínio da frequência e do comprimento de onda. A base desta transformada é a função exponencial. Observe que a função logarítmica é a inversa da exponencial. Observe também que a intensidade de um estímulo físico é transformada pela função logarítmica em uma frequência de pulsos eletroquímicos no sistema nervoso. Por estas semelhanças e por motivos literários, em referência a “transformada de Laplace”, a equação de funcionamento, ou fisiológica de um neurônio, será chamada neste contexto de “transformada de Laplaça”¹⁶ e será explicada posteriormente, mas definida pela equação a seguir:

$$\text{Frequência} = K \cdot \log(\text{Intensidade} + 1) \quad (3.1)$$

onde:

- Frequência = Frequência de pulsos eletroquímicos de um neurônio
- K = constante
- log = logaritmo
- Intensidade = intensidade do estímulo no corpo do neurônio

¹⁵Gustav Theodor Fechner (1801-1887), foi um filósofo e psicólogo experimental alemão. Um dos primeiros pioneiros na psicologia experimental e fundador da psicofísica, ele inspirou muitos cientistas e filósofos do século 20. Ele também é creditado por ter demonstrado a relação não linear entre sensação psicológica e intensidade física de um estímulo através da fórmula: $S = K \ln I$, a qual se tornou conhecida como a lei Weber-Fechner (Fancher, 1996 [28]; Sheynin, 2004 [70]).

¹⁶A “transformada de Laplaça” é uma “transformada” bem brasileira, com ç-cidilha e com a permuta engraçada do “r” de praça para o “l” da plaça da alegria da cidade do interior humano. Permuta inspirada no “Cebolinha” aprendendo a falar. Além disso existe um pouco da influência dos hermanos hispânicos transformando “A praça” em “La-plaça”. Estes são motivos literários para batizar esta operação logarítmica com o nome de “transformada de Laplaça”.

3.11.3 Equação da aprendizagem neuronal

A forma quantitativa das modificações nas sinapses também é muito importante. A mensuração destas modificações é muito mais difícil do que da relação eletroquímica instantânea entre estímulos, no corpo celular, e o número de pulsos no axônio. Contudo, algumas considerações podem ser feitas. Primeiramente a teoria de Hebb¹⁷ sugere que a variação da efetividade da conexão sináptica seja uma função da sincronidade entre as frequências instantâneas do neurônio pré-sináptico e pós-sináptico.

Contudo observamos que existem sinapses positivas e negativas e alguns matemáticos propuseram a covariância entre as frequência anteriores. A covariância é uma espécie de correlação das frequências centradas em suas médias. A covariância entre duas variáveis estatísticas é capaz de resultar em valores negativos e é dada pela equação 3.6. Se contudo observamos a covariância constatamos que ela pode resultar em valores em módulo maiores que um. Uma conexão sináptica com valores maiores que um, significaria que a frequência dos neurônios pré-sinápticos poderia ser aumentada. Objetivando manter a intensidade da conexão sináptica entre +1 e -1 podemos utilizar o coeficiente de correlação que é uma espécie de covariância normalizado pelo desvio padrão das variáveis.

Estas considerações quantitativas são especulativas e podem ser confirmadas apenas com experimentos de simulação computacional ou através de medidas diretas. Aprofundaremos estas idéias na definição do algoritmo de aprendizagem. A seguir apresentamos um esboço da equação aproximada da aprendizagem nas sinapses¹⁸:

$$-1 \leq \text{sinapse} = \text{hemoção} \times \text{correlação} \leq 1 \quad (3.2)$$

onde:

as variáveis **sinapse**, **hemoção** e **correlação** são números entre - 1 e 1 definidas como:

- **sinapse**: é um valor que expressa a “força da interligação sináptica eletroquímica” entre o “neurônio pré-sináptico” e o corpo celular do “neurônio pós-sináptico” ao qual a sinapse se interliga.
- **hemoção**: é um valor que expressa o grau da presença de eventos “favoráveis” ou “desfavoráveis” para vida, no instante de atividade eletroquímica dos dois neurônios interligados pela sinapse.
- **correlação**: coeficiente de correlação entre a atividade eletroquímica dos dois neurônios que se interconectam.

De acordo com esta equação, para calcular a “força” de interligação sináptica, entre um neurônio pré-sináptico (N_i) e o respectivo neurônio pós-sináptico (N_j), precisamos de calcular o coeficiente de correlação de suas atividades eletroquímicas. Além disso, precisamos de calcular a covariância para calcularmos este coeficiente de correlação. Matematicamente:

$$-1 \leq \text{coeficiente de correlação}_{ij} = \frac{\text{covariância}_{ij}}{\sqrt{\text{variância}_i \cdot \text{variância}_j}} \leq 1 \quad (3.3)$$

Definindo o valor esperado de uma variável x como sendo igual a $E(x) = \text{média de } x = \bar{x}$, teremos:

¹⁷ *Hebbian theory*, Wikipedia, novembro de 2013: http://en.wikipedia.org/wiki/Hebbian_learning

¹⁸ Esta equação hipotética é um convite para pesquisa de simulações das redes neurais artificiais. Não consigo imaginar como a correlação estatística poderia ocorrer fisiologicamente no sistema nervoso. Talvez a formação de sinapses inibitórias se deva exclusivamente à influências hemocionais.

$\overline{N_i}$ e $\overline{N_j}$ média dos valores da frequência dos pulsos eletroquímicos dos neurônios pré-sináptico (N_i) e pós-sináptico (N_j) no sistema neuronal.

Assim, a variância do neurônio pré-sináptico (N_i) é dada por:

$$\text{variância}_i = \overline{(N_i - \overline{N_i})^2} \quad (3.4)$$

E a variância do neurônio pós-sináptico (N_j) é dada por:

$$\text{variância}_j = \overline{(N_j - \overline{N_j})^2} \quad (3.5)$$

Estas definições e equações nos permitem calcular com precisão a covariância e o coeficiente de correlação:

$$\text{covariância}_{ij} = \overline{(N_i - \overline{N_i}) \cdot (N_j - \overline{N_j})} \quad (3.6)$$

logo:

$$\text{coeficiente de correlação}_{ij} = \frac{\overline{(N_i - \overline{N_i}) \cdot (N_j - \overline{N_j})}}{\sqrt{\overline{(N_i - \overline{N_i})^2} \cdot \overline{(N_j - \overline{N_j})^2}}} \quad (3.7)$$

Onde N_i e N_j são respectivamente os valores da atividade eletroquímica do neurônio i (pré-sináptico) e do neurônio j (pós-sináptico) em um dado instante.

Capítulo 4

Psicologia

Algumas das teorias sobre como a aprendizagem ocorre em um nível neurológico, não são confirmadas diretamente. Vimos alguns indícios neurológicos da correção destas idéias, contudo a maior confirmação está em mostrar como estes princípios fisiológicos e de plasticidade do sistema nervoso, explicam as teorias psicológicas existentes. Recapitulamos aqui a idéia básica de que a atividade eletroquímica dos neurônios constitui na “substância” dos símbolos e signos, representados fisicamente no cérebro, correspondendo às informações e aos significados da consciência. A aprendizagem neuronal se constitui na modificação das conexões sinápticas. Estas modificações são função da correlação entre as frequências de pulsos eletroquímicos dos neurônios conectados, e de um fator “emocional” codificado na concentração de substâncias bioquímicas capazes de indicar estados favoráveis ou desfavoráveis do organismo em relação a sua *sobrevivência*¹.

4.1 Livro: “*Psicologia Integral*”

Antes de adentrarmos nos aspectos mais fisiológicos do cérebro, na base da mente material, é ponderado citar uma visão mais integral da psicologia. Se buscamos conhecer a integridade da pessoa humana, devemos considerar também o espírito *Ajustador e a alma*², além do corpo e da *mente humana que evoluiu*³.

4.1.1 Ken Wilber redescobre Gustav Fechner espiritualizado

Em certo sentido, tanto *Ken Wilber*⁴, quanto a *Psicologia Integral*⁵ baseada nos ensinamentos e na ciência interior de *Sri Aurobindo*⁶, buscam integrar *o corpo, a mente, a alma e o espírito em uma personalidade*⁷ unificada. Contudo este enfoque espiritualizado não é comum no meio acadêmico da ciência materialista. Por isso, Wilber ficou **perplexo** em descobrir que Fechner, pioneiro das medidas psicofísicas, também considerava com profundidade o *eu espiritual*⁸ que, pela graça da Pessoa Divina,

¹**Livro:** “Dianética - Livro Um - O Objetivo do Ser Humano”, **Capítulo 3:** “O Objetivo do Ser Humano”, **Parágrafo 3.**

²“**Livro de Urantia**”, **Documento 111:** “O Ajustador e a Alma”.

³“**Livro de Urantia**”, **Documento 62:** “As Raças na Aurora do Homem Primitivo”, **Item 62.6:** “A Evolução da Mente Humana”.

⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Ken_Wilber”.

⁵*Integral psychology (Sri Aurobindo)*, Wikipedia, dezembro 2013: [http://en.wikipedia.org/wiki/Integral_psychology_\(Sri_Aurobindo\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Integral_psychology_(Sri_Aurobindo))

⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Sri_Aurobindo”.

⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.5:** “Realidades da Pessoaalidade”, **Parágrafo 7.**

⁸“**Livro de Urantia**”, **Documento 108:** “A Missão e o Ministério dos Ajustadores do Pensamento”, **Item 108.6:** “Deus no Homem”, **Parágrafo 6.**

vive no centro causal da pessoa humana. A seguir citamos este filósofo [92]:

... Graças ao trabalho de Fechner, os cientistas, pela primeira vez, puderam mensurar a mente; por volta de meados do século XIX, os métodos da ciência estavam sendo aplicados aos fenômenos mentais. ...

Parecia que todos os manuais concordavam com o fato de que Gustav Fechner fora uma das figuras revolucionárias mais importantes para a fundação da psicologia moderna, e os textos se sucediam cantando louvores ao humano que concebeu uma maneira de aplicar à mente a medida quantitativa, tornando finalmente, deste modo, a psicologia “científica”.

...

*Isso é tudo o que eu tinha ouvido a respeito de Gustav Fechner até que, vários anos atrás, quando eu explorava uma livraria cheia de livros de filosofia maravilhosamente antigos, fiquei **perplexo** ao deparar com um livro de título surpreendente - “Life after Death [Vida após a Morte]” - escrito em 1835 por um autor que não era outro senão Gustav Fechner. Suas linhas de abertura eram de causar espanto:*

“O humano vive na terra não apenas uma vez, mas três vezes: o primeiro estágio de sua vida é um sono contínuo; o segundo, sono e vigília alternados; o terceiro, vigília eterna.”

E assim prosseguia este tratado sobre a vigília eterna.

“No primeiro estágio, o humano vive no escuro, sozinho; no segundo, ele vive associado aos companheiros, e no entanto deles separado, numa luz refletida pela superfície das coisas; no terceiro, sua vida, entrelaçada com ... o espírito universal ... é uma vida superior.”

*“No primeiro estágio, seu *corpo* se desenvolve a partir do seu germe, elaborando órgãos para o segundo estágio; neste, sua *mente* se desenvolve a partir do germe desta, elaborando órgãos para o terceiro estágio; neste, o germe *divino* se desenvolve, o qual permanece oculto em cada mente humana.”*

“Ao ato de deixar o primeiro estágio e partir para o segundo nós chamamos de Nascimento; ao de deixar o segundo rumo ao terceiro, de Morte. Nosso caminho do segundo para o terceiro não é mais escuro do que o nosso caminho do primeiro para o segundo: um dos caminhos nos leva a ver o mundo externamente, o outro nos leva a vê-lo internamente.”

Do corpo para a mente e daí para o espírito, os três estágios do crescimento da consciência; ...

O próprio Fechner explicava que:

“assim como o nosso corpo pertence ao corpo individual da terra, maior e superior, o nosso espírito pertence ao espírito individual da terra, maior e superior, e que abrange todos os espíritos das criaturas terrestres, de maneira muito parecida com aquela pela qual a terra-corpo abrange os corpos dessas criaturas. Ao mesmo tempo, a terra-espírito não é uma mera reunião de todos os espíritos da terra, mas sim, uma união superior, individualmente consciente, desses espíritos”.

*E a terra-espírito - Fechner estava traçando um perfil preciso de **Gaia** - é, ela mesma, simplesmente parte do espírito-divino, e*

“o espírito divino é uno, onisciente e realmente todo-consciente, isto é, ele contém toda a consciência do universo e, desse modo, compreende cada consciência individual ... numa ligação superior, a mais elevada das ligações” [29].

*A maneira como Fechner aborda a psicologia era, pois, um tipo de **abordagem integral**: ele queria utilizar a medição empírica e científica não para negar a alma e o espírito, mas para ajudar a elucidá-los.*

“Olhar todo o universo material como internamente vivo e consciente é adotar o que Fechner chamava de **visão à luz do dia**. Considerá-lo como matéria inerte, carente de qualquer importância teleológica, é adotar o que ele chamava de **visão noturna**. Fechner defendia ardorosamente a visão à luz do dia e esperava que ela pudesse ser embasada indutivamente por meio dos seus experimentos psicofísicos.” [95]

Psicologia Integral

*Consciência, Espírito,
Psicologia e Terapia*

Nota ao Leitor

Uma visão à luz do dia

Ken Wilber

4.1.2 Integração de ciência e espiritualidade na filosofia e psicologia integral

Uma psicologia integral precisa considerar todos os fatores de individualidade unificados pela *personalidade*⁹ humana íntegra. Citamos a seguir algumas abordagens psicológicas que valorizam o espírito:

1. Psicologia Transpessoal [*Transpersonal Psychology*¹⁰]
2. Psicologia Integral [*Integral Psychology (Sri Aurobindo)*¹¹]
3. Psicologia Integral (*Ken Wilber*¹²)
4. Psicossíntese [*Psychosynthesis*¹³]
5. Logoterapia [*Logotherapy*¹⁴]
6. Psicologia Analítica [*Analytical Psychology*¹⁵]
7. Abordagem Fenomenológica da Psicologia [*Phenomenology (Psychology)*¹⁶]

Além destes conhecimentos evolucionários dispomos também de conhecimentos revelados sobre o espírito que é a realidade pessoal básica:

“Livro de Urantia”, Item 12.9, parágrafos 1, 5 e 6¹⁷:

As Realidades Pessoais

O espírito é a realidade pessoal básica nos universos; e a personalidade é básica para toda a experiência de progresso com a realidade espiritual. Cada fase da experiência da personalidade, em cada nível sucessivo da progressão no universo, está cheia de pistas para a descoberta

⁹“Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.5: “Realidades da Pessoalidade”, Parágrafo 11.

¹⁰Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Transpersonal_psychology”.

¹¹Internet: “[http://en.wikipedia.org/wiki/Integral_psychology_\(Sri_Aurobindo\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Integral_psychology_(Sri_Aurobindo))”.

¹²Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Ken_Wilber”.

¹³Internet: “<http://en.wikipedia.org/wiki/Psychosynthesis>”.

¹⁴Internet: “<http://en.wikipedia.org/wiki/Logotherapy>”.

¹⁵Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Analytical_psychology”.

¹⁶Internet: “[http://en.wikipedia.org/wiki/Phenomenology_\(psychology\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Phenomenology_(psychology))”.

¹⁷“Livro de Urantia”, Documento 12: “O Universo dos Universos”, Item 12.9: “As Realidades Pessoais”.

de realidades pessoais fascinantes. O verdadeiro destino do humano consiste na criação de novas metas espirituais e, então, em responder aos atrativos cósmicos dessas metas supernas, de valor não-material.

...

A vossa religião está-se tornando real porque está emergindo da escravidão do medo e da prisão da superstição. A vossa filosofia luta pela emancipação do dogma e da tradição. A vossa ciência está empenhada em uma disputa antiga entre a verdade e o erro, enquanto luta para libertar-se da limitação da abstração, da escravidão da matemática e da relativa cegueira do materialismo mecanicista.

O humano mortal tem um núcleo espiritual. A mente é um sistema de energia pessoal, que existe em torno de um núcleo espiritual divino e que funciona em um ambiente material. Essa relação viva entre a mente pessoal e o espírito, constitui, pois, o potencial da personalidade eterna no universo. O problema verdadeiro, o desapontamento duradouro, a derrota séria, ou a morte inescapável só podem advir depois que os conceitos egocêntricos tiverem tido a arrogância de deslocar totalmente o poder dominante do núcleo espiritual central, destruindo assim o esquema cósmico de identidade da personalidade.

Infelizmente esta abordagem espiritual da pessoa humana frequentemente é desvalorizada pelo modernismo. No livro *“Psicologia Integral”*, na conclusão da Parte Um, Ken Wilber fala da falta de integridade do *materialismo científico*¹⁸ que nega a realidade da alma, da espiritualidade e a qualidade da *divindade unificadora da Deidade*¹⁹. Em sua linguagem evolucionária impactante, Wilber escreve:

“Psicologia Integral” [92] - Conclusão da Parte Um

Ondas, correntes e o eu. Na Parte Um, examinamos rapidamente os *níveis básicos*²⁰, ou ondas básicas, de desenvolvimento (da matéria até o espírito, passando pelo corpo, pela mente e pela alma), as linhas ou correntes individuais de desenvolvimento (cognição, princípios morais, identidade, visões de mundo, valores, etc.) e o eu que navega por ambos. Vimos a importância de “transcender e incluir” e, desse modo, a importância de levar em conta e de abarcar toda e qualquer onda, corrente ou nível no Grande Ninho do Ser.²¹

Porém, à medida que examinamos com mais cuidado os níveis globais da consciência, não podemos deixar de notar que, com algumas exceções, a imensa maioria dos pesquisadores modernos não inclui, ou nem mesmo reconhece, os níveis superiores, transpessoais, espirituais. Correndo

¹⁸“Livro de Urantia”, Documento 195: “Depois de Pentecostes”, Item 195.8: “O Totalitarismo Secular”, Parágrafo 4.

¹⁹“Livro de Urantia”, Documento Preliminar: “Introdução”, Item 0.1: “Deidade e Divindade”, Parágrafo 16.

²⁰Informativo: “Religião, Filosofia e Ciência Integradas no Livro de Urantia”, Seção 2: “Religião, filosofia e ciência”, Subseção 2.4.1: “Níveis: corpo vivo, mente, alma e espírito”.

²¹Esta explicação, sobre os níveis do *Grande Ninho do Ser*, foi traduzida do trabalho de Ken Wilber intitulado *“Outline of an Integral Psychology”*: ... Na psique humana, qual é exatamente a natureza destes níveis? Basicamente, eles são níveis de consciência, os quais aparentam se estender por todo espectro do subconsciente para o auto-consciente e deste para o superconsciente (Murphy, 1992 [54]; Wade 1996 [79]; Wilber 1986 [89] e 2000 [92]). Este espectro geral da consciência é bem conhecido no mundo das principais tradições de sabedoria, aonde uma versão dele aparece como a Grande Corrente do Ser, a qual se diz ir desde o nível da matéria para o corpo, para mente, para alma, até o espírito (Smith, 1976 [72]). A Grande Corrente é talvez um nome enganoso. Não se trata de uma corrente linear mas uma série de esferas envolvidas: se diz que espírito transcende e inclui alma, que transcende mas inclui mente, que transcende mas inclui corpo, que transcende mas inclui matéria. De acordo com isso, é mais acurado chamá-lo de o *“Grande Ninho do Ser”*. ...

Para uma discussão sobre o *Grande Ninho do Ser*, veja *“The Marriage of Sense and Soul”* [90], *“Integral Psychology”* [92], *“One Taste”* [91], e *“A Theory of Everything”* [93]. Veja também o superbo livro de Huston Smith: *“Forgotten Truth”* [72]; de Roger Walsh: *“Essential Spirituality”* [80]; e de Michael Murphy: *“The Future of the Body”* [54]. O livro, escrito por Arthur Lovejoy, intitulado *“The Great Chain of Being”* [49], continua sendo a visão geral histórica de autoridade sobre o assunto, embora, novamente, a “grande corrente” seja um nome enganoso.

os olhos pelos mapas, que abrangem todo o espectro, vemos que é surpreendente como muitos pesquisadores modernos param em algum ponto em torno do centauro e da visão-lógica e ignoram, ou até mesmo negam, as ondas transpessoais e transcendentais do desenvolvimento *superconsciente*²².

Em épocas pré-modernas, embora seja verdade que grande parte, ou até mesmo a maior parte, da espiritualidade era mágica, mítica e pré-racional, não obstante os iogues, os santos e os sábios mais evoluídos terem tido acesso aos domínios transracionais, transpessoais, transcendentais - eles abarcaram, à sua própria maneira e em seus próprios termos, todo o Grande Ninho do Ser, do subconsciente ao autoconsciente e ao superconsciente. Essas almas muito raras evidenciaram não apenas uma capacidade para o pensamento de segunda-ordem (como demonstram seus amplos modelos de desenvolvimento; veja o Capítulo 12), como também transcenderam totalmente a mente pensante nos estados superconsciente e supramental. E, de modo geral, foram apoiados por toda cultura ao tentar fazer isso. É por isso que dizemos que a sabedoria da *pré-modernidade* foi incorporada ao Grande Ninho do Ser. E mesmo que o indivíduo *médio* não tivesse despertado para os níveis superiores no Ninho, era evidente que estes potenciais superiores estavam ao alcance de qualquer pessoa que quisesse seguir o caminho do despertar, da libertação ou da iluminação. A *pré-modernidade* reconhecia estes domínios superiores, transpessoais, espirituais, ao passo que a modernidade, em sua maior parte, os nega totalmente.

...

Se deve haver, de fato, uma psicologia realmente integral (ou qualquer tipo de estudo integral), essa extraordinária ruptura entre a *pré-modernidade* e a modernidade - espiritual e material - precisa ser confrontada com seriedade. Embora tenha havido um lento movimento nos mundos moderno e pós-moderno para reintroduzir algum tipo de espiritualidade, a visão de mundo “oficial” e mais difundida no Ocidente moderno é, não obstante, a do materialismo científico. E, claramente, não podemos ter uma visão integral dos níveis da consciência se a modernidade e a ciência moderna negam a existência da maioria dos níveis. “Integral” significa, se é que significa alguma coisa, a integração de tudo que é proporcionado à humanidade; e se a modernidade insiste, em vez disso, em considerar inútil tudo que surge à sua frente, então o empreendimento integral está fora dos trilhos desde o princípio. Ao mesmo tempo, não fará bem nenhum, como queriam os românticos, tentar voltar ao passado, numa tentativa de “ressuscitá-lo” por meio de um “ressurgimento do real”, pois a modernidade trouxe as suas próprias verdades importantes e intuições profundas, que também precisam ser levadas em conta; e o ano passado, verdade seja dita, não foi exatamente aquela perfeição toda.

Se precisamos seguir em frente, rumo à brilhante promessa de uma abordagem integral, precisamos de uma maneira de respeitar tanto os pontos fortes como os pontos fracos da modernidade e *também* da *pré-modernidade*. Se pudermos descobrir uma maneira coerente de respeitar ambas as verdades, a antiga e a moderna, uma abordagem verdadeiramente integral pode se tornar mais do que um sonho passageiro.

Ken Wilber

4.2 Teoria associacionista

Uma das primeiras teorias psicológicas foi chamada de associacionismo²³. O seu princípio está subentendido nas outras. Basicamente esta teoria afirma que os eventos mentais estão associados de

²²“Livro de Urantia”, Documento 130: “A Caminho de Roma”, Item 130.4: “O Discurso sobre a Realidade”, Parágrafo 9.

²³Associacionismo [*Associationism*] é a idéia de que o processo mental opera pela associação de um estado mental com o seu estado sucessor. A idéia foi primeiro registrada em Platão e Aristóteles, especialmente em respeito a sucessão de memórias. Membros da principal “Escola Associacionista” Britânica, incluindo John Locke, David Hume, David Hartley, James Mill, John Stuart Mill, Alexander Bain e Ivan Pavlov, afirmaram que o princípio se aplica a todos

uma forma aprendida na nossa interação com o meio. Por exemplo, as pessoas que sabem ler em geral fazem uma associação entre a imagem da letra “O” e o som que ela representa. Isto ocorre porque o som e a imagem da letra estão associados nas convenções de linguagem da fala e da escrita.

Nossa memória é associativa. Quando eventos ocorrem temporalmente associados no tempo, eles se associam em nossa lembrança também. Outro fato, que comprova este princípio, é a dificuldade de lembrarmos dos sonhos. Durante a vigília o encadeamento espacial do mundo físico constrói uma sequência de associações em nosso cérebro. Por isso conseguimos com alguma facilidade lembrar os ambientes onde estivemos durante o dia. Durante a noite por outro lado as idéias dos sonhos possuem muitas vezes uma associação somente subconsciente. Por não haver uma sequência de imagens relacionadas temos dificuldade de lembrar dos sonhos. Contudo quem logo no início da manhã busca lembrar o seu sonho, percebe como a lembrança de uma parte facilita lembrar outras partes associadas. Assim nossas percepções, idéias e movimentos que ocorrem simultaneamente são associadas em nosso cérebro.

4.3 Associações sinápticas

O princípio neurológico que está por trás deste fato psicológico é a equação da aprendizagem que prevê que neurônios com atividade eletroquímica correlacionadas no tempo são associados pelo reforço de inter-conexões sinápticas. Suponha que a atividade eletroquímica de um conjunto de neurônios represente a imagem da letra “O”. Suponha que outro conjunto represente o som desta letra. Suponha agora que a imagem e o som desta letra existam simultaneamente em um certo período de aprendizagem. Neurologicamente a atividade dos neurônios que representam a imagem da letra ocorrerá simultaneamente com a dos que representam o seu som. Segundo a equação da aprendizagem estes grupos de neurônios com atividades correlacionadas se conectarão por sinapses. A consequência destas novas conexões é que quando o grupo de neurônios que representam a imagem da letra, estiver ativo, seus pulsos eletroquímicos se propagarão pelas conexões sinápticas recém formadas e ativarão o grupo de neurônios cuja atividade representa o som da letra. Desta forma, a associação de eventos será **aprendida**, **compreendida** na rede de interconexões neuronais. Exteriormente quando pensarmos na imagem da letra pensaremos no seu som associado.

4.4 Teoria comportamentalista

A teoria comportamentalista constata que, a medida que o organismo vivo se comporta, ocorrem situações favoráveis e desfavoráveis para sobrevivência. Exemplo de situações favoráveis para sobrevivência são a respiração e ingestão de água e alimentos. Exemplos de situações desfavoráveis são aquelas que provocam feridas e dor. A teoria comportamentalista prevê o aumento da probabilidade de um comportamento que antecede uma situação favorável e uma diminuição desta probabilidade quando o comportamento antecede uma situação desfavorável para vida. Em outras palavras, os estímulos favoráveis e em geral prazerosos, reforçam os comportamentos e percepções que levaram a ele. Contrariamente os estímulos desfavoráveis e em geral dolorosos, enfraquecem a probabilidade dos comportamentos associados ocorrerem.

De certa forma a teoria comportamentalista é uma generalização da teoria associacionista. A primeira teoria fala explicitamente da associação de eventos captados por nosso cérebro. Já a teoria comportamentalista pressupõe também uma associação dos estados mentais com estados do

ou a maioria dos processos mentais. Posteriormente membros da escola desenvolveram princípios bem específicos elaborando como o associacionismo funciona e até mesmo um mecanismo fisiológico que não tem nenhuma semelhança com a moderna neurofisiologia. Para uma explanação mais completa da história intelectual do associacionismo e da “Escola Associacionista”, veja associação de idéias [*association of ideas*].

organismo favoráveis ou desfavoráveis para sobrevivência.

Supomos que o que ocorre bioquimicamente é que a cada estímulo favorável ou desfavorável corresponde uma substância endógena do corpo. A concentração destas substâncias participam da equação geral da aprendizagem. Isso significa que a variação da efetividade das conexões sinápticas é função de um termo dependente da correlação das frequências eletroquímicas e outro termo dependente da concentração de substâncias endógenas que codificam estados do organismo favoráveis ou desfavoráveis para vida (equação 3.2). Chamamos este termo bioquímico de fator “emocional”. Ele representa uma influência do sistema endócrino através do sistema circulatório na plasticidade do sistema nervoso do organismo.²⁴

4.5 Fundamentos neurológicos do condicionamento

Vamos ilustrar com um exemplo. Quando comemos, o alimento digerido promove um aumento da concentração de alguma substância que codifica a satisfação do organismo. Esta substância reforça as conexões sinápticas dos neurônios em atividade anteriormente, que codificam as percepções, consciência e ações que levaram à satisfação alimentar. Este reforço conectará as percepções com os movimentos que culminaram com a refeição. Desta forma quando a situação percebida se repetir, a atividade eletroquímica dos neurônios que representam as percepções, se propagarão para o grupo de neurônios que representa as ações realizadas no passado, através das conexões sinápticas recém-criadas. O resultado exterior é que quando diante de uma situação similar a que antecede a refeição, o organismo realizará a ação de se alimentar. Isto é exatamente o que previa a teoria comportamentalista, ou seja, a probabilidade de realização de um comportamento aumenta, se as consequências do comportamento naquela situação são favoráveis para vida.

Intuitivamente associamos o pensamento com o sistema nervoso e o cérebro. Associamos o sentimento com o sistema circulatório e o coração. Biologicamente cada pensamento corresponde a um padrão de atividade eletroquímica de nosso cérebro e cada sentimento a um estado bioquímico de nosso sangue. A teoria associacionista prevê uma associação de pensamentos e sentimentos. Os sentimentos são como um sentido, uma direção, uma valoração do ambiente e de nossas ações. A equação da aprendizagem 3.2 explica, em um nível neurológico, estas teorias psicológicas sobre a aprendizagem cognitiva e motora. Contudo as consequências da compreensão desta teoria sobre nós mesmos é fundamental para o autoconhecimento e amadurecimento saudável de nossa consciência e até para defesa de nossa psique.

Os publicitários usam os conhecimentos da psicologia para “fazer nossa cabeça” de forma a com-

²⁴É importante lembrar que este mecanismo de condicionamento fisiológico da mente material, é transcendido pela capacidade da *personalidade* de unificar os fatores de individualidade associados de matéria, mente e espírito. A autoconsciência, liberdade relativa e controle do livre-arbítrio, são atributos da **personalidade**. *Não há personalidade fora de Deus, o Pai*. Por isso, falamos da mente animal com graves restrições à teoria behaviorista e seu enfoque mecânico aplicado ao comportamento do ser humano dotado, pela graça de Deus, de **personalidade** e de um espírito divino individualizado. Os animais não possuem o poder de mente e vontade reflexiva do ser humano. *Jesus explica* que é a ausência de tais poderes mentais que, para sempre, torna impossível, aos animais, desenvolverem uma linguagem no tempo ou experimentar qualquer coisa equivalente à sobrevivência da personalidade na eternidade. Assim a teoria comportamentalista pode ser aplicada aos comportamentos do corpo dos animais, porém ela não diz nada sobre o espírito, a alma e a personalidade humana.

A presença de um espírito eterno individualizado, e uma personalidade unificadora, torna a realidade da **vida** humana muito superior às explicações materialistas da teoria comportamentalista. Como revelado no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 112.1-13:

“A **vida** realmente é um processo que ocorre entre o organismo (a individualidade) e o seu meio ambiente. A personalidade atribui valor de identidade e significados de continuidade a essa associação organismo-ambiente. Assim, será reconhecido que o fenômeno de estímulo-resposta não é um mero processo mecânico, pois a **personalidade** funciona como um fator na situação total. É sempre verdade que os mecanismos são inatamente passivos; e os organismos, inerentemente ativos.”

pramos o que eles querem. Uma propaganda de cigarro em geral coloca o cigarro e sua marca lado a lado com outras coisas boas. Em nosso cérebro fazemos uma associação do cigarro com estas coisas. Esta associação, as vezes subconsciente, nos faz lembrar das coisas boas quando vemos o cigarro. Além disso o princípio das substâncias que causam o vício é ser funcionalmente como um fator positivo na equação da aprendizagem. Substâncias como a nicotina do cigarro e a cafeína dos refrigerantes e café, de alguma forma reforçam as conexões sinápticas dos neurônios ativos nos momentos anteriores a sua ingestão. Isto aumenta a probabilidade de realizar o comportamento que levou a ingestão dos refrigerantes ou inalação da nicotina. Tudo se processa de forma que cada vez mais a pessoa tome o refrigerante e fume o cigarro. Isto é exatamente o que caracteriza os vícios.

Acreditamos que é possível que as substâncias, reforçadoras das conexões sinápticas que representam os estímulos favoráveis implícitos na teoria comportamentalista, sejam conhecidas em detalhes por muitas indústrias fabricantes de “alimentos”. Esta informação é entretanto mantida secreta nas fórmulas dos fabricantes porquê o seu uso viciante é em certo sentido ilegal. Cabem aos neurocientistas determinar exatamente quais são estas substâncias e aos engenheiros eletrônicos projetar instrumentos de medida acessíveis capazes de medir a presença destas substâncias nos alimentos consumidos pela população humilde de conhecimentos neurológicos.

4.6 Teoria construtivista

Jean Piaget foi um biólogo e epistemólogo que observou as crianças, e teorizou sobre a gênese do conhecimento no ser humano. Ele escreveu um livro chamado “*Epistemologia Genética*” [62]. Neste livro Piaget verbaliza a lei de aprendizagem com as seguintes palavras: “O que é forma em uma etapa do conhecimento passa a ser conteúdo na outra”.

Uma analogia sugere porque sua teoria sobre a aprendizagem se chama construtivismo. Primeiro aprendemos o que é um tijolo, o conceito de tijolo se forma em nossa consciência, o tijolo é forma nesta etapa do conhecimento. Depois aprendemos o que é uma parede. Uma parede é **formada** de tijolos. Por isso o tijolo que era **forma** na etapa anterior passa a ser conteúdo das paredes que são o novo conceito **formado**. Na próxima etapa de aprendizagem as paredes que eram **forma** passam a ser conteúdo das casas que são o novo conceito formado. Assim sucessivamente forma-se o conceito de bairro que contém casas e de cidades que contém bairros. Sempre o novo conceito formado em uma etapa da aprendizagem passa a ser um elemento contido nos conjuntos que como um todo formam os novos conceitos.

Piaget observou esta lei, não somente na gênese do conhecimento de uma criança, o próprio conhecimento da humanidade obedece esta lei. Por isso, pegando como exemplo a matemática, Piaget observa a gênese epistemológica desta linguagem. Primeiro desenvolve-se o conceito de número. Depois surgem as operações elementares com os números. Surgem as equações algébricas e funções compostas por números, incógnitas numéricas e operações. Surgem então os sistemas de equações algébricas. Por fim, surgem teoremas, como o da incompletude de Gödel [35], que se referem aos sistemas lógico-matemáticos como um todo.

4.7 Construção de hierarquias neuronais

A explicação neurológica para teoria construtivista de Jean Piaget é simples. O cérebro se divide em diferentes níveis hierárquicos de interconexões e realimentações. Os estímulos eletroquímicos nos neurônios sensoriais representam o primeiro nível de conceitos. Com o tempo os elementos, desta percepção básica, que ocorrem conjuntamente com frequência, tenderão a se conectar por sinapses. Estas conexões convergentes de elementos que aparecem sempre conjuntamente são neurologicamente

a realização da aprendizagem de um novo conceito. O novo conceito é representado pelo neurônio que emerge das conexões sinápticas convergentes do nível anterior. Este novo conceito é o conjunto de elementos convergentes. O novo conceito é formado pelos conceitos anteriores nele contidos. Quando os elementos neuronais do primeiro nível estiverem em atividade eletroquímica, esta atividade se somará no ponto de convergência e estará contida na atividade do neurônio do nível seguinte que representa o conjunto como um todo. A próxima etapa de aprendizagem ocorrerá entre os neurônios do segundo nível de interconexões. Estes neurônios também se interconectam de acordo com a lei da aprendizagem. Os que ocorrem conjuntamente se interconectarão sinapticamente em pontos de convergência formando novos conceitos representados pelos neurônios que emergem destes pontos em direção ao terceiro nível de convergência como representado analogamente na próxima figura.



Figura 4.1: Construtivismo e níveis epistemológicos de símbolos e conceitos, signos e significados

4.8 Aprendizagem de sequências

Piaget também observou que a ação e a parte motora do cérebro é fundamental na aprendizagem. Vimos anteriormente que a realimentação é importante na memória de sequências. No item anterior vimos como a lei de aprendizagem explica a formação de conceitos cada vez mais abrangentes. Contudo estes conceitos aprendidos estão no espaço de possibilidades dos sentidos e cognição. A realimentação é fundamental para aprender as relações temporais entre os eventos da consciência. Podemos visualizar cada nível de conexões sinápticas do sistema nervoso como contendo neurônios aferentes vindos dos sentidos, neurônios eferentes cujos impulsos se propagam para região motora, “conexões em arco” para a região motora e de realimentação desta para região sensorial. Conexões para os níveis superiores e vindas destes níveis como representado na próxima figura.

As realimentações ocorreriam não apenas internamente ao sistema nervoso, mas podemos visualizar as consequências de nossas ações no meio ambiente como uma realimentação do universo no indivíduo. Existe um fato observado pelos comportamentalistas, que pode ser explicado pelas realimentações e memorização de sequências fundamentais na aprendizagem segundo o construtivismo.

Observa-se que o estímulo condicionador e o condicionado devem estar defasados para que ocorra a associação. Se forem apresentados simultaneamente não ocorre a aprendizagem. O motivo é que a aprendizagem de sequências necessita o intervalo de tempo pelo qual o estímulo condicionador é realimentado e chega simultaneamente ao estímulo seguinte na região de realimentação. Se os dois estímulos forem simultâneos, as conexões formadas não serão capazes de codificar a relação de causalidade temporal entre o estímulo antecedente e o estímulo consequente.

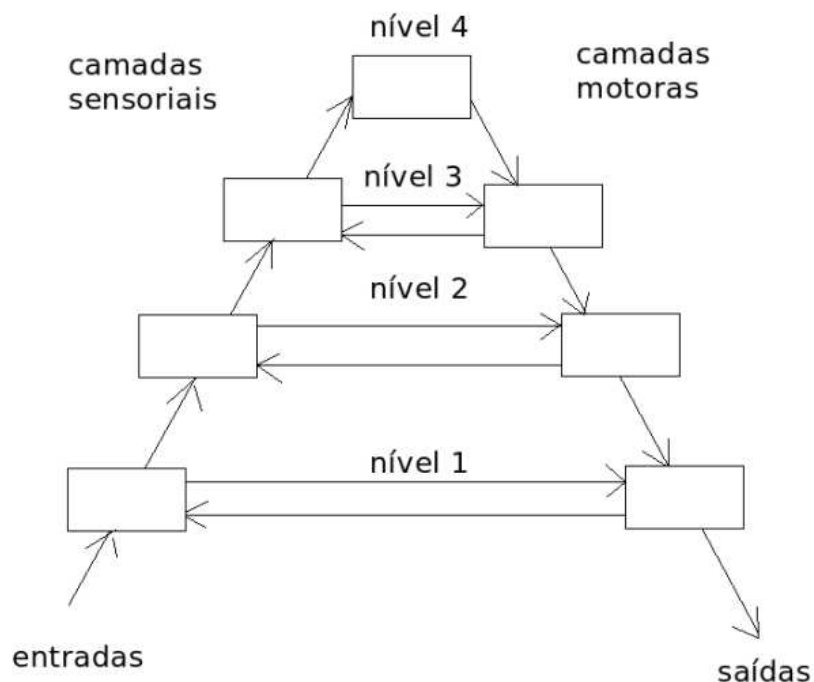


Figura 4.2: Níveis e realimentações das camadas sensorial e motora.

4.9 Técnica psicanalítica da livre associação

A teoria psicanalítica é o resultado da observação de Freud primeiramente de si mesmo e depois dos sujeitos que procuravam sua ajuda para resolução de seus problemas psicológicos. O pai da psicanálise falou sobre muitas coisas, como não poderia deixar de ser quando o assunto é a mente humana. Algumas destas coisas são explicáveis pelo que já foi falado. Primeiramente o nome da técnica de análise é “livre associação”. Freud constatou, assim como na teoria associacionista, que as lembranças, o discurso, a fala dos psicanalisandos é sempre um encadeamento de fatos psicológicos associados. Quando a associação não é consciente ela existe em uma outra esfera que chamamos aqui de subconsciente. Na hipótese de que a nossa fala seja uma sequência de idéias associadas, e no fato de que estas associações nem sempre são aparentes, está a gênese do conceito de subconsciente, ou *inconsciente inferior*²⁵.

Mas porque se formam estas associações subscientes, estes “buracos” na fala dos sujeitos? É neste ponto que a teoria comportamentalista vem contribuir. De acordo com ela quando o sujeito vive situações dolorosas, traumatizantes e desfavoráveis para sobrevivência, as lembranças e ações envolvidas são como que deprimidas, pois as conexões sinápticas que correspondem aquelas associações são enfraquecidas ou até se tornam inibitórias. O subconsciente muitas vezes esconde uma fase dolorosa e traumática de nossa vida. Quando a fala e o discurso do sujeito se aproxima destes traumas psíquicos ela se desvia e toma rumos sintomáticos que são cruciais para análise do psicanalista.

4.10 Resistência à lembrança dos traumas

A depressão das associações sinápticas relacionadas com eventos traumáticos, pode ser forte o suficiente para fazer com que a vítima pareça estar fugindo de entrar em contato com estes complexos subscientes. Freud chamou de resistência, esta atitude não premeditada. A cura psicanalítica vem algumas vezes com o conhecimento destes complexos subscientes traumáticos, e depois com

²⁵**Livro:** “O Ato da Vontade, Psicossíntese (Roberto Assagioli)”, **Capítulo 1:** “Psicossíntese - Roberto Assagioli”, **Item 1.1:** “Assagioli e sua cartografia”, **Parágrafo 2.**

o preenchimento deste vazio com entendimentos e vivências favoráveis sabiamente escolhidas. Isto ocorre quando, pacientemente e com a ajuda do outro, conseguimos lembrar, recontar e reviver os traumas antes submersos no subconsciente reativo, que se tornam lembranças, sem tensão, da nossa experiência de vida.

Nesta vivência terapêutica, de clareamento dos traumas obscurecidos no subconsciente, pode ocorrer o fenômeno da transferência. O psicanalista vê a si, e outros personagens da sua vida, no “espelho psicológico” do psicanalista. A resistência pode ser explicada pela lei da aprendizagem. A resistência e o subconsciente são o resultado da depressão das conexões sinápticas diante dos eventos traumáticos e dolorosos da vida. A amnésia por trauma, a resistência e a dificuldade de lembrar dos traumas vividos no passado são explicados pelo fato neurológico de que as conexões sinápticas e neurônios, ativos nos momentos que antecederam o evento traumático, são enfraquecidos. Isto explica porque as percepções, memórias e comportamentos, ao redor de uma vivência traumática, são obscurecidos e submersos no subconsciente de dor da vítima.

4.11 Interpretação dos sonhos

O livro “A Interpretação dos Sonhos” [*The Interpretation of Dreams*²⁶], escrito por Freud [32], e sua técnica de interpretação, é outro exemplo de como a teoria associacionista, e conseqüentemente a equação 3.2 da aprendizagem neurológica, explica um conceito psicológico.

Cada evento onírico é lembrado e depois se pergunta à quem sonhou, que lembranças estão associadas a eles. Por **associação** aos poucos o significado de cada evento dos sonhos é explicado. É importante dizer que, em cada experiência dos sonhos, as relações, associações e significados são pessoais do indivíduo que sonhou. Isto sugere mais uma vez que os eventos psíquicos estão associados ou conectados um com outro de uma forma particular em cada sujeito. Ou seja, as associações plasmadas nas conexões sinápticas se desenvolvem de acordo com a experiência pessoal de cada um, mas sempre obedecendo a equação da aprendizagem dentro do espectro de vivências impressas na mente de cada sujeito. Nas palavras do próprio Sigmund Freud:

Interpretação dos sonhos, Psicologia, Freud

*Você desconsidera inteiramente as conexões aparentes entre os elementos no sonho manifesto e coleta as idéias que lhe ocorrem em conexão com cada elemento separado do sonho através da livre **associação** de acordo com o procedimento psicoanalítico padrão. Deste material você chega aos pensamentos-sonho latentes, justamente como você chega aos complexos escondidos do paciente à partir de suas **associações** com seus sintomas e memórias ... [Freud, Cinco Palestras sobre Psicanálise (1909); Terceira Palestra]*

*Dream interpretation, Psychology, Freud*²⁷

You entirely disregard the apparent connections between the elements in the manifest dream and collect the ideas that occur to you in connection with each separate element of the dream by free association²⁸ according to the psychoanalytic rule of procedure. From this material you arrive at the latent dream-thoughts, just as you arrived at the patient's hidden complexes from his associations to his symptoms and memories ... [Freud, Five Lectures on Psycho-Analysis (1909); Lecture Three]

²⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/The_Interpretation_of_Dreams”.

²⁷**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Dream_analysis#Freud”.

²⁸**Internet:** “[http://en.wikipedia.org/wiki/Free_association_\(psychology\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Free_association_(psychology))”.

4.12 Dianética e psique-terapia

*Dianética*²⁹ é uma técnica de psique-terapia e clareamento da mente. A dianética se baseia na ciência de que as vivências de dor e inconsciência são registradas em uma parte subconsciente da mente que foi chamada de *mente reativa*³⁰ por L. Ron Hubbard. Através dos procedimentos da dianética, e de algumas psico-terapias, é possível com a “luz da consciência” clarear estas memórias traumáticas escondidas na “sombra subconsciente”. Em um procedimento chamado audição, a vítima de traumas passados acessa e reconta estas experiências de dor e inconsciência. Assim, o que antes era um registro com tensão subconsciente na chamada mente reativa, passa a ser uma memória vivencial na consciência racional de uma *parte da mente*³¹ a qual é chamada na dianética de *mente analítica*³².

Há uma possível explicação neurológica e psicológica na ciência que baseia a prática da dianética. Nós já vimos neste trabalho que a plasticidade reforça as conexões sinápticas entre os neurônios ativos durante os comportamentos que antecedem experiências favoráveis a sobrevivência. Estudamos como a mente aprende, a aumentar as chances de sobrevivência, reforçando os pensamentos e comportamentos que antecedem as experiências de prazer, felicidade e vida. Vimos também, de acordo com a equação de aprendizagem neuronal 3.2, que as experiências traumáticas, desfavoráveis a sobrevivência, desestimulam as memórias e comportamentos que antecedem os momentos de dor e sofrimento. Devido à este mecanismo de sobrevivência, característico da mente animal, as experiências traumáticas ficam submersas no subconsciente podendo acontecer até uma amnésia por trauma. Esta é a explicação da mente reativa subconsciente. A cura psicológica acontece quando, estes registros subconscientes de dor, se tornam conscientes na mente mais amadurecida e sábia do pré-claro³³. É esta cura que se busca na psique-terapia da dianética e em outras terapias psicológicas.

²⁹**Livro:** “Dianética: A Ciência da Saúde Mental”.

³⁰**Livro:** “Dianética - Livro Dois - A Fonte das Doenças Mentais”, **Capítulo 2:** “A Mente Reativa”.

³¹**Informativo:** “Citações: O que é Cientologia?”, **Seção 2:** “Dianética: compreendendo a mente”, **Subseção 2.3:** “As partes da mente”.

³²**Livro:** “Dianética - Livro Dois - A Fonte das Doenças Mentais”, **Capítulo 1:** “A Mente Analítica e os Bancos de Memória Padrão”.

³³Em dianética o indivíduo que busca a cura e clareamento é chamada de pré-claro, do inglês pré-clear.

Parte III

Aspectos físicos, matemáticos e computacionais da aprendizagem

Capítulo 5

Física

As considerações filosóficas anteriores abrem duas frentes de pesquisa. Se a mente humana fosse apenas uma esfera de símbolos e informações da realidade exterior, então o computador poderia simulá-la. Contudo se nossa própria consciência for um contato direto com a realidade, a natureza física de nosso organismo é importante para explicá-la. Neste capítulo analisaremos a possibilidade dos campos de força eletromagnéticos, na velocidade da luz, fazerem parte de nossa própria consciência.

A maior parte deste texto foi escrita antes do conhecimento da revelação no *Livro de Urantia*¹. A partir deste conhecimento iluminador, elaboramos um informativo a respeito da *ciência revelada e evolucionária sobre a mente humana*². Concluímos que, nos universos do tempo e do espaço, a *mente é mediadora entre o espírito e a matéria*³. É revelado que a *consciência humana*⁴ repousa gentilmente sobre o **mecanismo eletroquímico abaixo**; e delicadamente toca o **sistema de energia espiritual-moronical acima**.

5.1 Eletroquímica dos neurônios

Eletro-quimicamente os neurônios são células com uma parte chamada axônio semelhante a um fio capaz de conduzir impulsos eletroquímicos. A natureza destes impulsos é diferente da forma como as cargas elétricas se deslocam nos fios metálicos produzidos pelo ser humano. Nestes últimos os elétrons se deslocam na direção da corrente ao longo do fio. Os neurônios são diferentes, a chamada “bomba de sódio e potássio” como que bombeia diferentes íons através da membrana celular. O resultado final é que o meio extra-celular se mantém com uma maior concentração de sódio e o meio intracelular é rico em íons proteicos e de potássio. Esta diferença na concentração iônica mantém uma diferença de potencial elétrico de cerca de -70 mili-Volts entre a face interior e a exterior da membrana celular dos neurônios, sendo o interior mais negativo.

A atividade neurológica consiste na passagem de pulsos eletroquímicos ao longo da membrana. Se em algum ponto da membrana a diferença de potencial cruza um certo limiar alguns canais sensíveis a voltagem se abrem. Com a abertura destes canais os íons se difundem homogenizando a diferença de concentração de cargas elétricas. Por fim esta variação na concentração iônica cria novamente uma diferença de potencial que inicializa o mesmo processo na parte vizinha da membrana. O resultado final é que estes pulsos de correntes iônicas perpendiculares à membrana, se propagam ao longo da

¹“**Livro de Urantia**”.

²**Informativo:** “A Ciência Revelada e Evolucionária sobre a Mente Humana”.

³**Informativo:** “A Ciência Revelada e Evolucionária sobre a Mente Humana”, **Seção 5:** “A mente mediadora entre a Luz Espiritual e o corpo material”.

⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 111:** “O Ajustador e a Alma”, **Item 111.1:** “A Mente, Arena da Escolha”, **Parágrafo 5.**

superfície do neurônio a partir do seu corpo celular, passando pelo “fio” axonal e culminando nas conexões sinápticas.

5.2 As ondas eletromagnéticas fazem parte de nossa consciência?

Para saber se os campos eletromagnéticos fazem parte de nossa consciência, é importante fazer uma análise destes campos no neurônio, utilizando a teoria física. Existem métodos numéricos que utilizam análise de elementos finitos para modelar os *campos elétricos neuronais*⁵ [5]. Estas análises eletromagnéticas podem ser utilizadas para o interior do neurônio. Lembramos aqui que os axônios dos neurônios possuem a geometria de uma guia de onda de infra-vermelho e a natureza de uma fibra óptica com a membrana exterior refletindo as ondas eletromagnéticas na velocidade da luz no interior do axônio. Considerando os *axônios dos neurônios, as guias de onda e as fibras ópticas*⁶, inferimos a possibilidade dos campos eletromagnéticos ondulatórios, na velocidade da luz, ressoarem no interior dos axônios promovendo uma amplificação da luz por uma emissão estimulada de radiação (light amplification by stimulated emission of radiation - laser). Assim talvez possa ser demonstrado que os campos eletromagnéticos possam ser amplificados no interior do neurônio a ponto de influenciar a atividade bioquímica dos íons e neurotransmissores intra-neuronais.

É importante o estudo da natureza das ondas e partículas, dos campos de força e da matéria que participam da consciência humana. Tanto as ondas eletromagnéticas na velocidade da luz quanto as ondas de probabilidade da física quântica, apresentam uma natureza mais holística e transcendente do que as partículas materiais. De acordo com a teoria da relatividade restrita existem singularidades tempo-espaciais na velocidade da luz.

Podem parecer pouco prático estudar a teoria da relatividade e a física quântica para determinar precisamente os campos eletromagnéticos que influenciam as cargas iônicas nos neurônios. Contudo, este estudo é auto-conhecimento caso as ondas eletromagnéticas na velocidade da luz participem de nossa consciência. Perceba as consequências de se confirmar a hipótese de que a luz pode ser emitida e absorvida pelo sol da alma humana no foco do coração, e na antena da espinha dorsal, de um praticante de meditação sentado com a coluna ereta como ensina seu mestre.

Primeiramente uma consequência da teoria da relatividade é que um observador na velocidade da luz, em relação à um objeto material observado, percebe o fluir do tempo parar e o espaço se contrair em um ponto. Ora se as ondas eletromagnéticas, que são luz em baixa frequência, fazem parte de nossa consciência e ser, então a parte de nosso ser que é “luz” de algumas dezenas de Hertz, é também um observador na velocidade da luz! Segundo a teoria da relatividade um intervalo de tempo e um enorme espaço se torna zero para este observador. Além disso a possibilidade de “fótons” de luz em baixa frequência serem emitidos por nosso corpo, pode ser uma explicação para fenômenos de telepatia e mais surpreendente ainda, pode ser uma possibilidade do organismo vivo transformar a energia material “limitada” no tempo e espaço em energia ondulatória eletromagnética na velocidade da luz!

5.3 Os neurônios, guias de onda e fibras ópticas

É oportuno mencionarmos alguns fatos que motivarão ao leitor seguir por esta linha de pesquisa. Primeiramente ressaltamos o fato de que o comprimento de onda da luz infravermelha, $10^{-6} = 1$ micro metro, é da ordem do diâmetro dos axônios. Ele é dado pela equação:

⁵**Documento:** “. . . gaia/mental/teoapr/Finite_element_analysis_of_neuronal_electric_fields.pdf”.

⁶**Informativo:** “A Ciência Revelada e Evolucionária sobre a Mente Humana”, **Seção 9:** “Axônios dos neurônios, guias de onda e fibras ópticas”.

$$\begin{aligned}
\text{comprimento de onda } (\lambda) &= \frac{\text{velocidade da luz } (c)}{\text{frequência da onda } (f)} \\
\Rightarrow \lambda &= \frac{3 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^{14}} \\
\Rightarrow \lambda &= 10^{-6} = 1 \text{ micro metro}
\end{aligned}
\tag{5.1}$$

Esta coincidência é importante primeiramente porque o corpo humano quente é sabidamente um emissor de luz infravermelha e segundo porque o axônio pode funcionar como uma guia de onda, um filtro ou fibra óptica desta luz infravermelha. A guia de onda eletromagnética e o filtro possuem a propriedade fundamental de ter sua geometria de dimensões iguais ao do comprimento da onda que deseja guiar e filtrar respectivamente.

A fibra óptica possui as dimensões bem maiores do que o comprimento de onda da luz que ele transmite. Por isso ela usa uma outra técnica para manter a luz se propagando no seu interior. A velocidade da luz e conseqüentemente o ângulo de refração, é maior na capa do que no núcleo da fibra óptica. Isto provoca um fenômeno chamado reflexão interna total, a partir de um certo ângulo de incidência limite. Com isso a luz não refrata para fora do núcleo da fibra óptica, ela permanece refletindo no seu interior de um extremo à outro.

Os neurônios, além de possuírem axônios com a geometria das guias de onda [*waveguide*⁷] de infravermelho, possuem uma natureza eletromagnética como a das fibras ópticas [*optical fiber*⁸]. A membrana celular dos neurônios é ionizada e talvez funcione como um espelho⁹. É muito provável então que cálculos mais precisos confirmem o fato de que as ondas eletromagnéticas de luz, dentro de certa faixa de frequência, permanecerão dentro das fibras axonais de um extremo a outro dos neurônios.

5.4 Da eletricidade e magnetismo até a luz e a relatividade

Concluimos então que os neurônios possuem propriedades ópticas de dispositivos transmissores de luz infravermelha. Os axônios dos neurônios possuem a geometria de uma guia de ondas de luz infravermelha e a natureza refletora da membrana celular como a da capa de uma fibra óptica. O leitor poderia perguntar para que serve tudo isso e onde a luz é aproveitada? Talvez, os campos eletromagnéticos, gerados pelas ondas que passam, possam servir para deslocar íons em sentidos opostos de acordo com sua polaridade, podem participar da despolarização de um neurônio e gerar novos pulsos, podem influenciar os movimentos extremos das terminações sinápticas e sua modificação. Além disso este estudo pode revelar que embora a existência de um pulso eletroquímico no neurônio seja um fenômeno aparentemente binário como nos computadores, a geração deste pulso é influenciada a curto e longo prazo por campos de força eletromagnéticos característicos de ondas de luz!

A luz é um fato ao mesmo tempo simples e singular, na ciência e na iluminação interior. É interessante a história e o desenvolvimento das teorias físicas sobre a luz. No início conhecia-se apenas as pedras magnéticas e alguns fenômenos elétricos. O magnetismo e a eletricidade eram duas ciências separadas até que percebeu-se que uma corrente elétrica em um fio próximo as pontas magnéticas de uma bússola deslocava a agulha desta última. Começou-se a estudar a relação entre

⁷**Internet:** “[http://en.wikipedia.org/wiki/Waveguide_\(electromagnetism\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Waveguide_(electromagnetism))”.

⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_fiber”.

⁹Um espelho é feito com uma película de metal na superfície de um vidro. A luz incidente reflete na superfície do metal do espelho devido aos elétrons livres da nuvem eletrônica característica das ligações químicas dos metais. Os elétrons livres da ligação metálica, os íons da ionosfera e os íons da membrana celular dos neurônios refletem as ondas eletromagnéticas de luz.

os imãs e a eletricidade e descobriu-se que uma bobina de fios elétricos com corrente se comporta como um imã e inferiu-se que os elétrons nos átomos de um imã estão girando circularmente como a corrente no fio de uma bobina. Estes experimentos uniram em uma mesma ciência os fenômenos elétricos e magnéticos.

Então estas observações experimentais foram sintetizadas nas equações matemáticas de Maxwell. Ele olhou para *dois termos dependentes do tempo*¹⁰ em suas equações. Um campo magnético variante gera um campo elétrico. Um campo elétrico gerado é um campo elétrico variante. Mas uma das quatro equações afirma também que um campo elétrico variante gera um campo magnético. Um gerando o outro matematicamente implicava na formação de uma onda. Maxwell foi calcular a velocidade desta onda e descobriu que era a mesma que a velocidade da luz medida experimentalmente. Deduziu-se então que a luz é uma onda eletromagnética¹¹ e neste ponto a óptica foi incorporada a teoria eletromagnética dos campos ondulatórios. Finalmente *Albert Einstein*¹², diante do fato experimental da constância da velocidade da luz, mostrou a *relatividade do tempo e do espaço*¹³, explicou a gravidade de uma forma geométrica e fundamentou princípios mais gerais do que os da teoria clássica do eletromagnetismo e da mecânica.

5.5 Ondas eletromagnéticas

Vamos agora, para o ponto crucial desta análise das ondas eletromagnéticas no axônio de um neurônio. Sem considerar os detalhes geométricos, podemos dizer que uma onda eletromagnética existe, porque uma variação do campo elétrico produz um campo magnético variável. Por sua vez, uma variação do campo magnético produz um campo elétrico variável. Isso faz com que uma onda eletromagnética seja propagada cada vez que de alguma forma o campo elétrico ou magnético varie abruptamente.

Quando ocorre a despolarização nas membranas do neurônio, o campo elétrico varia abruptamente, esta variação produz um campo magnético variável, que por sua vez produz um campo elétrico variável e assim sucessivamente. Isto induz uma onda eletromagnética se propagando ao longo da membrana celular do axônio dos neurônios. Esta onda induzida se propaga de acordo com as *equações de Maxwell*¹⁴ do eletromagnetismo clássico. Na *formulação convencional*¹⁵ com as equações integrais, utilizando *unidades gaussianas*¹⁶, a equação Maxwell-Faraday expressa-se na seguinte forma:

$$\oint_C E dl = \iint_S -\frac{1}{c} \frac{\partial B}{\partial t} ds \quad (5.2)$$

onde:

$\oint_C E dl$ é a integral circular de linha (\oint_C) do campo elétrico (E) ao longo das diferenciais de linha (dl) de um circuito fechado.

$\iint_S -\frac{1}{c} \frac{\partial B}{\partial t} ds$ é a integral de superfície (\iint_S) da derivada parcial (∂) do campo magnético (B) em relação ao tempo ($\frac{\partial}{\partial t}$) dividido pela velocidade da luz ($\frac{1}{c}$). Esta integral é calculada integrando-se os valores diferenciais (ds) sobre uma superfície delimitada pelo circuito fechado utilizado para o cálculo da integral de linha anterior.

Na forma integral, com *unidades gaussianas*¹⁷, a lei de Ampère, com a correção de Maxwell,

¹⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Maxwell's_equations#Time_evolution”.

¹¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Maxwell's_equations#Vacuum_equations.2C_electromagnetic_waves_and_speed_of”.

¹²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein”.

¹³**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Introduction_to_special_relativity#Clock_delays_and_rod_contractions:_more_on_L”.

¹⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Maxwell's_equations”.

¹⁵**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Maxwell's_equations#Conventional_formulation_in_SI_units”.

¹⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Maxwell's_equations#Equations_in_Gaussian_units”.

¹⁷**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_units”.

expressa-se na seguinte equação:

$$\oint_C B dl = \iint_S \left(\frac{1}{c} \frac{\partial E}{\partial t} + \frac{4\pi}{c} J \right) ds \quad (5.3)$$

onde:

$\oint_C B dl$ é a integral circular de linha (\oint_C) do campo magnético (B) ao longo das diferenciais de linha (dl) de um circuito fechado.

$\iint_S \left(\frac{1}{c} \frac{\partial E}{\partial t} + \frac{4\pi}{c} J \right) ds$ é a integral de superfície (\iint_S) da soma da derivada parcial (∂) do campo elétrico (E) em relação ao tempo ($\frac{\partial}{\partial t}$) mais (+) a intensidade da corrente elétrica (J) vezes 4π (4π) dividido pela velocidade da luz ($\frac{1}{c}$). Esta integral é calculada integrando-se os valores diferenciais (ds) sobre uma superfície delimitada pelo circuito fechada utilizado para o cálculo da integral de linha anterior.

5.6 Correntes de íons nas membranas nos neurônios

Em um meio com cargas elétricas, a equação acima possui um termo proporcional a corrente elétrica (J) que cruza a superfície contornada aonde se calcula as integrais. O modelamento do fenômeno eletroquímico dos neurônios, segundo um enfoque da teoria dos circuitos, considera este termo que é proporcional a corrente elétrica. O pulso eletroquímico que ocorre nas membranas dos neurônios em atividade, consiste na abertura dos canais iônicos desta membrana, o que possibilita, por difusão passiva, que as concentrações iônicas dentro e fora da célula neuronal, diminuam este gradiente de íons.

Analisando este fenômeno percebemos que ele é caracterizado eletricamente, não apenas pelas correntes iônicas que fluem através da membrana, mas também pela abrupta variação do campo elétrico na normal da superfície do neurônio que está transmitindo um impulso. A corrente iônica é considerada pelo modelamento dos neurônios de acordo com a teoria dos circuitos, com elementos discretos passivos lineares (resistores), integrativos (capacitores) e derivativos (indutores). Porém, se quisermos fazer uma análise mais completa do fenômeno, precisaremos utilizar um modelo que considere os campos elétricos ($\frac{\partial E}{\partial t}$) e magnéticos ($\frac{\partial B}{\partial t}$) variantes com o tempo ($\frac{1}{\partial t}$), que geram as ondas eletromagnéticas na velocidade da luz quando ocorrem os pulsos eletroquímicos de despolarização da membrana dos neurônios.

5.7 Ondas eletromagnéticas na superfície dos neurônios

Consideremos a teoria eletromagnética clássica, formalizada pelas equações de Maxwell, dentre elas as equações 5.2 e 5.3. Vamos agora, de acordo com estas equações, verificar o que ocorre com os campos eletromagnéticos ao longo do axônio de um neurônio. Geometricamente, um axônio de um neurônio é como um cilindro com o diâmetro da ordem do “comprimento de onda” (λ) da luz infravermelha (equação 5.1).

Os pulsos de despolarização da membrana dos axônios dos neurônios em atividade, correspondem à uma mudança abrupta do campo elétrico na normal à superfície do cilindro axonal, ao longo de um contorno circular ao redor de uma seção de um neurônio. A fonte da onda eletromagnética gerada, é a variação abrupta do campo elétrico na espessura da membrana celular do axônio de um neurônio. De acordo a segunda parcela ($\frac{4\pi}{c} J$) do segundo membro da equação 5.3, a corrente elétrica (J) correspondente aos íons que cruzam a membrana do axônio neuronal, também contribui para gerações de ondas eletromagnéticas de luz. Porém, na presente edição deste trabalho, não

consideraremos estas influências, das correntes iônicas, nos campos magnéticos da membrana dos neurônios.

De acordo com a referência [43] a diferença de potencial entre o interior e o exterior da célula neuronal é cerca de -70 miliVolts ($-7 \cdot 10^{-2}$ V) sendo o interior mais negativo. Na passagem do pulso eletroquímico, esta diferença de potencial pode aumentar até mais de 30 miliVolts ($3 \cdot 10^{-2}$ V) em um tempo menor que $10^{-3} = 1$ mili segundo¹⁸. Considerando que a espessura da membrana celular do neurônio, é cerca de 70 Angstroms ($7 \cdot 10^{-9}$ metros), a variação do campo elétrico na normal paralela à espessura da membrana do axônio de um neurônio, no primeiro ciclo de um pulso eletroquímico é dado pela seguinte equação:

$$\begin{aligned}
 \text{variação do campo elétrico} &= \frac{\text{diferença de potencial elétrico (ddp)}}{\text{espessura da membrana celular}} \\
 &= \frac{\text{tempo de variação da ddp}}{\text{tempo de variação da ddp}} \\
 \text{variação do campo elétrico} &= \frac{\partial E}{\partial t} \approx \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{3 \cdot 10^{-2} - (-7 \cdot 10^{-2}) \text{V}}{10^{-3} \text{s}} \\
 &\Rightarrow \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{(3+7) \cdot 10^{-2} \text{V}}{10^{-3} \text{s} \cdot 7 \cdot 10^{-9} \text{m}} \\
 &\Rightarrow \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{10 \cdot 10^{-2} \text{V}}{7 \cdot 10^{-12} \text{s} \cdot \text{m}} = \frac{10^{-1} \text{V}}{7 \cdot 10^{-12} \text{s} \cdot \text{m}} \\
 &\Rightarrow \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{1 \text{V}}{7 \text{s} \cdot \text{m}} \cdot 10^{-1+12} = \frac{10^{11}}{7} > 10^{10} \frac{\text{Volts}}{\text{segundo} \cdot \text{metro}} \\
 &\Rightarrow \frac{\Delta E}{\Delta t} > 10 \text{ bilhões de Volts por segundo por metro} \quad (5.4)
 \end{aligned}$$

Ressaltamos aqui que $\frac{\Delta E}{\Delta t}$ foi calculado na espessura da finíssima membrana dos axônios dos neurônios. Que foram feitas inúmeras aproximações. Que foi suposto aproximadamente a maior frequência de pulsos eletroquímicos nos axônios dos neurônios. E que todos os cálculos foram feitas utilizando o eletromagnetismo clássico sem considerar as correções quânticas. Certamente estes valores calculados não são exatos, mas uma análise qualitativa nos permite concluir a importância de aprofundarmos os estudos teóricos e experimentais dos campos eletromagnéticos ondulatórios na velocidade da luz em interação com a bio-eleto-química dos neurônios do sistema nervoso na base material da mente.

Podemos verificar que este valor é extremamente alto. Um pulso eletroquímico em um neurônio, caminha ao longo do axônio com uma velocidade entre 1 e 100 metros por segundo. Considerando que a frequência de pulsos na membrana do neurônio pode ser de até 1000 Hertz (ciclos por segundo), ou ainda, que o impulso do potencial de repouso ao pico, e a “volta”, dura cerca de um milissegundo, teremos nos neurônios nos quais o impulso eletroquímico possui velocidade de 20 metros por segundo que:

$$\begin{aligned}
 v = \text{velocidade} &= \text{frequência} \times \text{comprimento de onda} = f \times \lambda \\
 \Rightarrow v &= f \times \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \\
 \Rightarrow \lambda &= \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1000 \frac{1}{\text{s}}} = \frac{2}{100} \cdot \frac{\text{metro} \cdot \text{segundo}}{\text{segundo}} \\
 \Rightarrow \lambda &= 2 \frac{\text{metro}}{100} \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 1 \text{ centímetro} \quad (5.5)
 \end{aligned}$$

Isto significa que a metade do comprimento, da “onda neural” expressa na equação 5.5 acima,

¹⁸Os neurônios podem pulsar com uma frequência de até 1000 Hertz (ciclos por segundo). Isto significa que em um período menor que 1 milissegundo pode ocorrer meio ciclo de um pulso de despolarização na membrana do axônio de um neurônio. Em outras palavras a diferença de potencial elétrico na espessura da membrana celular pode variar de -70 até 30 miliVolts em um tempo menor que 1 milissegundo.

é igual a 1 centímetro. Visualize um “cilindro” com diâmetro igual ao do axônio, e comprimento de 1 centímetro. Nossos cálculos indicam que neste “cilindro axonal”, em dado instante, o campo elétrico (“**E**”) varia de acordo com a equação 5.4, a uma taxa maior que 10^{10} Volts por metro em um segundo. Se considerarmos a equação de Maxwell 5.3 numa superfície cilíndrica de 1 centímetro de comprimento ao longo membrana do axônio, no qual o campo elétrico (“**E**”) varia conforme 5.4, e considerarmos o contorno que circunscribe este cilindro¹⁹, teremos um campo magnético na circunferência do axônio, no ponto de pico do pulso eletroquímico, dado por:

$$\begin{aligned}
 \oint_C B dl &= \iint_S \left(\frac{1}{c} \frac{\partial E}{\partial t} + \frac{4\pi}{c} J \right) ds \\
 \text{desconsiderando a corrente, fazendo } J &= 0 \\
 \Rightarrow \oint_C B dl &= \iint_S \left(\frac{1}{c} \cdot \frac{\partial E}{\partial t} \right) ds \\
 \Rightarrow B \cdot (\text{circunferência do axônio}) &> \left(\frac{1}{c} \cdot 10^{10} \right) \cdot \text{superfície cilíndrica do axônio} \\
 \Rightarrow B \cdot (2\pi R) &> \left(\frac{1}{c} \cdot 10^{10} \right) \cdot 10^{-2} \cdot (2\pi R) \\
 \Rightarrow B &> \frac{1}{c} \cdot 10^8 \qquad (5.6)
 \end{aligned}$$

Este campo magnético anelar gerado, induz um campo elétrico perpendicular no interior do axônio do neurônio, na direção longitudinal deste. Normalmente a análise de um campo eletromagnético variante é feita só com o campo elétrico combinando as duas equações de Maxwell, 5.2 e 5.3, para gerar a equação da onda. Não aprofundaremos a análise deste ponto em diante. Mas é importante calcular exatamente o campo, no eixo longitudinal do axônio, porque ele pode ser uma força elétrica vetorial significativa que contribui para o transporte de íons, e talvez neurotransmissores, através do axônio entre o corpo e as terminações sinápticas dos neurônios.

5.8 Teoria da relatividade do espaço e do tempo

Independentemente da geometria e intensidade exata dos campos eletromagnéticos variantes gerados em um neurônio, podemos afirmar que ondas eletromagnéticas na velocidade da luz são emitidas por estas células nervosas, e talvez recebidas também. Uma questão intrigante: será que estes campos ondulatórios luminosos fazem parte de nossa consciência e ser? Se somos parcialmente feitos de “luz”, poderemos dizer que em certo sentido somos um observador na velocidade da luz? Talvez isso signifique que podemos estar conscientes das singularidades do tempo e do espaço de nosso “corpo de luz”, previstas pela teoria da relatividade especial [*special relativity*²⁰] elaborada por *Albert Einstein*²¹.

No início do século passado verificou-se experimentalmente que a velocidade da luz [*speed of light*²²] era a mesma para todos os observadores inerciais²³ com velocidade constante. Einstein enfatizou este fato experimental e baseou a teoria da relatividade especial [*theory of relativity*²⁴] nos dois postulados seguintes:

[*The postulates of special relativity, Wikipedia (2013)*²⁵]

Os postulados da relatividade especial

¹⁹Este contorno consiste na circunferência do axônio $2\pi R$ (2pi vezes o raio R).

²⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Special_relativity”.

²¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein”.

²²**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Speed_of_light”.

²³Um observador inercial é aquele que tem velocidade constante, em relação à um sistema de referências inercial de espaço e tempo, no qual as leis da física se aplicam na sua forma mais simples.

²⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_Relativity#Special_relativity”.

²⁵**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Introduction_to_special_relativity#The_postulates_of_special_relativity”.

1. Primeiro postulado - *Princípio da relatividade*²⁶ - As leis da física são as mesmas em todos os *sistemas de referência inerciais*²⁷. Em outras palavras, não existe sistema inercial de referência privilegiado.
2. Segundo postulado - Invariância de c - A velocidade da luz (c) no vácuo é a mesma para todos os observadores. Ela não depende do movimento relativo do observador ou do movimento da fonte de luz.

A constância da velocidade da luz pode ser expressa na linguagem matemática da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 \text{constante} &= \text{velocidade da luz } (c) = \frac{\text{intervalo espacial } (\Delta x_{luz})}{\text{intervalo temporal } (\Delta t_{luz})} \\
 \Rightarrow \text{constante} &= c = \frac{\Delta x_{luz}}{\Delta t_{luz}} \\
 &\Rightarrow c \cdot \Delta t_{luz} = \Delta x_{luz} \\
 &\Rightarrow c^2 \cdot \Delta t_{luz}^2 = \Delta x_{luz}^2
 \end{aligned} \tag{5.7}$$

Elaborando este conceito, chega-se a expressão do invariante relativístico das coordenadas tempo-espaciais de eventos mensurados por todos os observadores inerciais com velocidade constante. O invariante relativístico é dado por:

$$\Delta x^2 - c^2 \cdot \Delta t^2 = \text{constante} \tag{5.8}$$

onde:

Δx é um intervalo espacial entre as posições de dois eventos sucessivos medidos em relação à um sistema de referência inercial.

Δt é um intervalo temporal entre os instantes dos mesmos eventos sucessivos mencionados acima.

c é a velocidade da luz.

Em outras palavras, suponhamos que um observador O' e outro observador O sejam inerciais e estejam se movendo um em relação ao outro com velocidade \mathbf{v} conforme representado na figura à seguir:

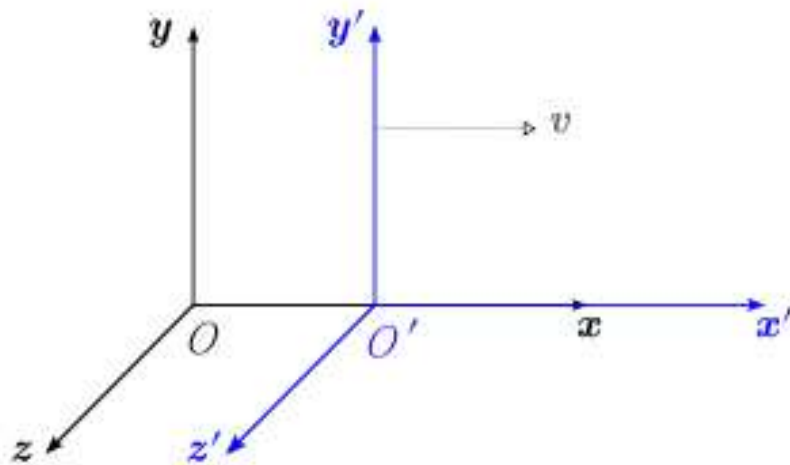


Figura 5.1: Sistemas de referência inerciais com velocidade relativa \mathbf{v} .

²⁶Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Principle_of_relativity”.

²⁷Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Inertial_frame_of_reference”.

De acordo com a teoria da relatividade, as medidas dos intervalos de espaço e de tempo entre eventos sucessivos, feita pelos observadores \mathbf{O} e \mathbf{O}' , resultará no cálculo do invariante relativístico constante. Matematicamente o invariante relativístico é dado por:

$$\Delta x^2 - c^2 \cdot \Delta t^2 = \Delta x'^2 - c^2 \cdot \Delta t'^2 = \text{constante} \quad (5.9)$$

onde:

$\Delta x'$ e $\Delta t'$ são os intervalos de espaço e tempo respectivamente, entre dois eventos sucessivos, medidos pelo observador \mathbf{O}' .

Δx e Δt são os intervalos de espaço e tempo respectivamente, entre os mesmos dois eventos sucessivos acima mencionado, medidos por outro observador \mathbf{O} indicado na figura anterior.

5.9 Dilatação do tempo

Podemos dizer, em uma linguagem mais elaborada, que a equação 5.9 expressa a invariância dos intervalos no espaço-tempo de Minkowski [*Minkowski spacetime*²⁸] medidos por um observador do sistema de referência inercial nos quais as posições de espaço e os instantes de tempo de eventos sucessivos são observados. Um evento é um fato com coordenadas no espaço e no tempo.

Exemplificando, imagine o evento de um relógio parado na origem do sistema de referência inercial do observador \mathbf{O} representado na figura anterior. Do ponto de vista de outro observador \mathbf{O}' se deslocando com velocidade \mathbf{v} em relação ao relógio, os intervalos de espaço $\Delta x'$ e de tempo $\Delta t'$ são diferentes de zero. Do ponto de vista do observador \mathbf{O} , parado em relação ao relógio, o intervalo de espaço Δx é zero. Considerando agora o invariante relativístico expresso na equação 5.9, aplicada neste exemplo específico, teremos:

$$\begin{aligned} \Delta x^2 - c^2 \cdot \Delta t^2 &= \Delta x'^2 - c^2 \cdot \Delta t'^2 \\ \Delta x^2 &= 0 \\ \Rightarrow -c^2 \cdot \Delta t^2 &= \Delta x'^2 - c^2 \cdot \Delta t'^2 \\ \Rightarrow \Delta t^2 &= \Delta t'^2 - \frac{\Delta x'^2}{c^2} \end{aligned} \quad (5.10)$$

Sabendo que a velocidade \mathbf{v} , do observador \mathbf{O}' em relação ao relógio, é expressa por:

$$\begin{aligned} v &= \frac{\Delta x'}{\Delta t'} \\ \Rightarrow \Delta x' &= v \cdot \Delta t' \\ \Rightarrow \Delta x'^2 &= v^2 \cdot \Delta t'^2 \end{aligned} \quad (5.11)$$

Substituindo esta equação 5.11 na equação 5.10 antecedente, obtemos:

$$\begin{aligned} \Delta t^2 &= \Delta t'^2 - \frac{v^2 \Delta t'^2}{c^2} \\ \Rightarrow \Delta t^2 &= \Delta t'^2 \cdot \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \\ \Rightarrow \Delta t &= \Delta t' \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \\ \Rightarrow \Delta t' &= \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \end{aligned} \quad (5.12)$$

²⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Introduction_to_special_relativity#The_Minkowski_formulation: introduction_of_s”

Repare que a medida que a velocidade \mathbf{v} , do observador \mathbf{O}' em relação ao relógio observado, se aproxima da velocidade da luz (\mathbf{c}), o resultado, dentro da raiz no denominador da última equação, tende à zero. Quando o denominador de uma fração tende à zero, a fração em si tende à infinito. O significado físico, desta singularidade matemática, é que na medida que cresce a velocidade \mathbf{v} , relativa ao relógio, o observador \mathbf{O}' percebe os intervalos de tempo $\Delta t'$ cada vez maiores em relação aos respectivos intervalos de tempo Δt entre os mesmos eventos sucessivos medidos pelo observador \mathbf{O} parado em relação ao relógio.

Este efeito é chamado pelos físicos de dilatação do tempo [*time dilation*²⁹]. No limite, quando a velocidade relativa \mathbf{v} , entre o observador \mathbf{O}' e o relógio observado, se igualar a velocidade da luz \mathbf{c} , este observador perceberá a “parada” do relógio e do tempo relativo observado!

De acordo com o *segundo postulado*³⁰ da teoria da relatividade, um observador na velocidade da luz, em relação a um sistema de referência inercial, está na velocidade da luz em relação a todos os sistemas de referência inerciais. Isto significa que tal “observador luminoso” percebe a “parada” do tempo relativo dos eventos materiais!

Considere a possibilidade das ondas eletromagnéticas na velocidade da luz, que são produzidas em nossos neurônios, participarem de nossa consciência. Considere a possibilidade de estarmos conscientes deste nosso “corpo de luz” que emana da atividade eletroquímica de nossas células nervosas. Considere a possibilidade de que com esta “consciência iluminada” observemos os eventos como um observador na velocidade da luz. Será que isto explicaria a consciência do eterno agora?

Estamos considerando a possibilidade da **luz física**, que emana da atividade eletroquímica de nossos neurônios, participar de nossa consciência e **mente**. Estamos também explicando como, de acordo com a teoria da relatividade, ocorrem singularidades no espaço-tempo quando um observador se aproxima da velocidade da luz. Estas considerações *metafísicas*³¹ são transcendidas pela revelação no “*Livro de Urantia*”, parágrafos 0.6-8-9³²:

Mente é um fenômeno que denota a presença-atividade do ministério vivo e também de sistemas variados de energia; e isso é verdadeiro para todos os níveis de inteligência. Na personalidade, a **mente** intervém continuamente, entre o espírito e a matéria; e desse modo, o universo é iluminado por três espécies de luz: a luz material, a luz do discernimento intuitivo-intelectual e a luminosidade do espírito.

Luz - a luminosidade do espírito - é um símbolo verbal, uma figura de discurso que conota a manifestação da personalidade característica dos seres espirituais de várias ordens. Essa emanção luminosa não está relacionada, sob nenhum ponto de vista, à luz do discernimento intuitivo-intelectual nem às manifestações da **luz física**.

E ainda mais importante, que o entendimento do fenômeno da **mente** e da **luz física**, é a revelação de que a *personalidade*³³ unifica o espírito, a alma, a mente e o corpo. Liberadora é a revelação de que a *personalidade funciona como um fator na situação total*³⁴ da vida. Transcendente é a revelação de que a **personalidade humana** é a única realidade, do mundo físico, que **pode transcender à**

²⁹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Time_dilation”.

³⁰**Informativo:** “Teoria da Aprendizagem”, **Seção 5:** “Física”, **Subseção 5.8:** “Teoria da relatividade do espaço e do tempo”, **Parágrafo 2.**

³¹**“Livro de Urantia”, Documento 101:** “A Verdadeira Natureza da Religião”, **Item 101.2:** “A Religião como Um Fato”, **Parágrafo 7.**

³²**“Livro de Urantia”, Documento Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.6:** “Energia e Modelo Original”, **Parágrafo 8.**

³³**“Livro de Urantia”, Documento Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.5:** “Realidades da Pessoaalidade”, **Parágrafo 11.**

³⁴**“Livro de Urantia”, Documento 112:** “A Sobrevivência da Pessoaalidade”, **Item 112.1:** “A Pessoaalidade e a Realidade”, **Parágrafo 13.**

sequência material dos eventos temporais. Nas palavras de Jesus, como revelado no “*Livro de Urantia*”, parágrafo 130.74³⁵:

O tempo é a corrente, que flui, dos eventos temporais percebidos pela consciência da criatura. Tempo é um nome dado ao arranjo-sucessão por meio do qual os eventos são reconhecidos e diferenciados. O universo do espaço é um fenômeno relacionado ao tempo, como é visto de qualquer posição interior, fora da morada fixa do Paraíso. O movimento do tempo é revelado apenas em relação a algo que, como um fenômeno no tempo, não se move no espaço. No universo dos universos, o Paraíso e as suas Deidades transcendem a ambos, ao tempo e ao espaço. Nos mundos habitados, a **personalidade humana** (residida e orientada pelo espírito do Pai do Paraíso) é a única realidade, do mundo físico, que **pode transcender à sequência material dos eventos temporais**.

5.10 Contração do espaço

Algo intrigante e singular ocorre também com os intervalos de espaço, quando o observador está em uma velocidade próxima à da luz em relação ao evento observado. Para verificar isto, vamos adicionar uma régua parada em relação ao *observador O representado na figura*³⁶ anterior dos sistemas inerciais. Suponhamos que esta régua tenha um comprimento Δx quando medida no sistema de referência deste observador **O**.

Agora imagine que o observador **O'** passe com velocidade \mathbf{v} próximo ao relógio e a régua parados na origem do observador **O** descrito anteriormente. Os intervalos de tempo, Δt e $\Delta t'$, observados por **O** e **O'**, entre a passagem pelos extremos da régua, parada em relação ao relógio e a **O**, são dados respectivamente por:

$$\begin{aligned}\Delta t &= \frac{\Delta x}{v} \\ \Delta t' &= \frac{\Delta x'}{v} \\ \Rightarrow \Delta x &= v \cdot \Delta t \\ \Rightarrow \Delta x' &= v \cdot \Delta t' \\ \Rightarrow v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'}\end{aligned}\tag{5.13}$$

onde:

Δt é o intervalo de tempo, medido pelo observador **O** com velocidade \mathbf{v} em relação ao observador **O'**, durante o qual este último passa pelas extremidades da régua de comprimento Δx .

$\Delta t'$ é este mesmo intervalo de tempo medido pelo observador **O'** com velocidade relativa \mathbf{v} , pelo qual ele passa pelos dois extremos da régua com comprimento $\Delta x'$ parada em relação ao relógio e o observador **O**.

Lembrando que de acordo com a equação 5.12 verificamos que:

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Substituindo este resultado na equação 5.13 concluímos que:

³⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 130**: “A Caminho de Roma”, **Item 130.7**: “Em Cartago - O Discurso sobre o Tempo e o Espaço”, **Parágrafo 4**.

³⁶**Informativo**: “Teoria da Aprendizagem”, **Seção 5**: “Física”, **Subseção 5.8**: “Teoria da relatividade do espaço e do tempo”, **Parágrafo 11**.

$$\begin{aligned}
\frac{\Delta x}{\Delta t} &= \frac{\Delta x'}{\Delta t'} \\
\Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} &= \frac{\Delta x'}{\frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}} \\
\Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} \cdot \Delta t &= \Delta x' \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \\
\Rightarrow \Delta x &= \Delta x' \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \tag{5.14}
\end{aligned}$$

Em outras palavras, a régua parada em relação ao observador **O**, que para ele tem o comprimento de Δx , aparenta estar contraída por um fator igual à $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ para o observador **O'**, que mede o comprimento $\Delta x'$ desta régua pela qual ele passa com velocidade relativa \mathbf{v} .

Este último resultado é chamado pelos físicos de contração do espaço [*length contraction*³⁷]. Ele significa que na medida que aumenta a velocidade relativa \mathbf{v} de um observador inercial em relação à um evento observado, cada vez mais ele percebe suas medidas espaciais contraírem na direção desta velocidade. Até que no limite, quando a velocidade relativa \mathbf{v} for igual à velocidade da luz \mathbf{c} , o segundo termo do segundo membro da equação 5.14 se torna zero e um enorme comprimento espacial é percebido contraído em um único ponto ... teoricamente.

Concluimos que de acordo com a teoria da relatividade restrita um observador na velocidade da luz transcende o espaço e o tempo relativo dos corpos materiais. Podemos considerar a possibilidade de que esta transcendência possa ser uma etapa no caminho que leva do tempo para eternidade e do espaço limitado para o infinito. Finalmente lembremos que Jesus havia dito que a idéia que temos de Deus não importa muito, desde que nós sejamos sabedores do *ideal da natureza infinita e eterna Dele*³⁸.

5.11 Observadores luminosos na velocidade da luz

Repare no último termo, da equação 5.14, que na medida que a velocidade \mathbf{v} se aproxima da velocidade da luz \mathbf{c} , o resultado dentro do radical ($\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$), se aproxima de zero ($\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}} = \sqrt{1 - 1} = 0$). Fisicamente isto significa que na medida que aumenta a velocidade relativa \mathbf{v} , de uma régua em relação à um observador, este que observa perceberá esta régua se contrair na direção do movimento até que, no limite, quando a velocidade \mathbf{v} for igual a velocidade da luz \mathbf{c} , o comprimento relativo da régua será zero. Em resumo um observador que estivesse na velocidade da luz veria o tempo parar e o espaço se contrair até um único ponto. Mas se as ondas eletromagnéticas na velocidade da luz fazem parte do nosso ser, poderemos dizer que somos, em parte, um observador na velocidade da luz!

O que significaria perceber o tempo e conseqüentemente o movimento dos corpos materiais parar? Seria talvez, como dizem os que experimentaram uma unidade com o espírito, viver no **eterno agora**, transcendendo o tempo. E o que significaria, para o ser na velocidade da luz, consciente do eu espiritual transcendente, perceber uma dimensão infinita do espaço se contrair em um ponto? Seria talvez, uma consciência de estar unido ao criador divino do tempo e do espaço, presente na essência causal de todo universo! Mas a onnipresença é um atributo apenas de Deus. Ele é espírito infinito e eterno.

³⁷**Internet:** "http://en.wikipedia.org/wiki/Length_contraction".

³⁸**“Livro de Urantia”, Documento 161:** “Novas Discussões com Rodam”, **Item 161.1:** “A Pessoaalidade de Deus”, **Parágrafo 3.**

Observe estimulado leitor, que as ondas eletromagnéticas de luz são um campo de força e não um objeto material. A matéria se caracteriza pela presença de massa, e embora seja também uma forma de energia, um corpo material jamais poderá chegar a velocidade da luz. A luz física é uma singularidade tempo-espacial na ciência humana evolucionária. A *luminosidade do espírito*³⁹ é uma manifestação da personalidade característica dos seres espirituais de várias ordens, de acordo com a revelação supra-humana no *Livro de Urantia*. E se o espírito divino é a *verdadeira luz que ilumina todo humano que vem ao mundo*⁴⁰, a religião e a ciência estão concordando sobre a mesma causa primordial.

A teoria da relatividade, do espaço e do tempo, é também a teoria da relação, da razão, entre a variação de espaço e de tempo, igual a velocidade da luz no vácuo. Foi provado, no início do século XX⁴¹, que a velocidade da luz é constante no vácuo e que ela é a velocidade limite dos corpos materiais. Também foi provado teoricamente, que para um observador movendo-se nesta velocidade limite, o tempo e o movimento dos corpos materiais parece parar, e um enorme espaço parece se contrair em um ponto. Cerca de cem anos depois estamos afirmado que quando os íons se movem no sistema nervoso de nosso organismo, nosso corpo orgânico emite ondas eletromagnéticas na velocidade da luz. Se estas ondas na velocidade da luz fazem parte de nossa consciência e ser, significa que em parte somos um observador na velocidade da luz.

Nossa esperança, ao escrever estas idéias, é que muitos cientistas voltem sua atenção para luz divina em seu interior. Será bom para todos, se cada *personalidade*⁴² humana for mais unificada, ou seja, que o espírito, alma, mente e corpo de cada um esteja unido na pessoa integral de cada um. Trabalhamos para que as escolas de *educação integral*⁴³ possam estimular este conhecimento unificado da ciência da energia-matéria, da filosofia da mente e da religião do espírito.

5.12 Transformando a energia material em energia luminosa

A famosa equação de Albert Einstein expressa o fato de que a massa é uma forma de energia:

$$\begin{aligned} \text{Energia } (E) &= \text{ massa } (m) \cdot (\text{velocidade da luz } (c))^2 \\ E &= m \cdot c^2 \end{aligned} \tag{5.15}$$

Esta equação está coerente com a revelação no *“Livro de Urantia”, parágrafos 42.4_10-11*⁴⁴:

Em toda essa metamorfose, que nunca acaba, entre energia e matéria . . .

O acréscimo de massa à matéria é igual ao acréscimo de energia, dividido pelo quadrado da velocidade da luz. . . .

Expressando isso na linguagem matemática:

³⁹**“Livro de Urantia”, Documento Preliminar:** “Introdução”, **Item 0.6:** “Energia e Modelo Original”, **Parágrafo 9.**

⁴⁰**“Livro de Urantia”, Documento 40:** “Os Filhos Ascendentes de Deus”, **Item 40.5:** “Os Mortais do Tempo e do Espaço”, **Parágrafo 19.**

⁴¹No início do século XX, no ano de 1905, Albert Einstein publicou seu artigo sobre o que é hoje conhecido como a teoria da relatividade especial.

⁴²**Livro:** “Diálogos ‘fique são’ (ficção) baseados no Livro de Urantia - Livro Um”, **Capítulo 7:** “Diálogo, Psicologia e Espiritualidade”, **Item 7.4:** “Pessoalidade ou personalidade”.

⁴³**Informativo:** “Educação Integral (Urantia-GAIA e Sri Aurobindo), Steiner, Montessori, Escola da Ponte, Gaia Education e Doman (IAHP)”.

⁴⁴**“Livro de Urantia”, Documento 42:** “A Energia - a Mente e a Matéria”, **Item 42.4:** “A Energia e as Transmutações da Matéria”, **Parágrafo 10.**

Tabela 5.1: Diferentes formas da energia

Tipo de Energia	Grandeza Relacionada	Expressão Matemática
Atômica	Massa	Energia = $\mathbf{m} \cdot \mathbf{c}^2$
Potencial	Espaço	Energia potencial (TRG)
Cinética	Tempo	Energia = $\frac{\mathbf{m} \cdot \mathbf{v}^2}{2}$
Luminosa	Luz	Energia = $\mathbf{h} \cdot \mathbf{f}$

$$\begin{aligned}
 \text{massa } (m) &= \frac{\text{Energia } (E)}{(\text{velocidade da luz } (c))^2} \\
 m &= \frac{E}{c^2}
 \end{aligned}
 \tag{5.16}$$

A energia pode se manifestar de muitas formas. Basicamente temos a energia material na massa dos corpos materiais. A energia potencial que determina a geometria do espaço de acordo com a teoria da relatividade geral [*General relativity*⁴⁵]. A energia cinética, manifestada no movimento dos corpos materiais, que ao se moverem determinam o passar do tempo. E a energia luminosa, nas ondas eletromagnéticas na velocidade da luz, dada por:

$$\begin{aligned}
 \text{Energia } (E) &= \text{constante de Planck } (h) \cdot \text{frequência da luz } (f) \\
 E &= h \cdot f
 \end{aligned}
 \tag{5.17}$$

A energia é um dos conceitos físicos mais centrais da ciência contemporânea. Conforme podemos constatar na tabela a seguir:

onde:

- **m** simboliza a massa
- **c** simboliza a velocidade da luz
- **TRG** é a abreviação de Teoria da Relatividade Geral
- **v** simboliza a velocidade de um corpo material
- **h** simboliza a constante de Plank
- **f** simboliza a frequência de um fóton de luz

5.13 “Inteligência” da luz

O fato é que a atividade eletroquímica no nosso cérebro, e o calor de nosso corpo, emite ondas eletromagnéticas na velocidade da luz. Neste fenômeno estamos transformando a energia química dos alimentos metabolizados em energia luminosa. Estamos transformando matéria em “luz” infravermelho. Mas a luz é uma forma muito mais organizada de energia, assim como a vida. Fisicamente é possível transformar a matéria de nosso corpo em luz. A forma e estado da energia e de um sistema depende da entropia deste sistema. A entropia por sua vez se relaciona com o grau de organização

⁴⁵**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity”.

dos estados de um sistema no espaço e a quantidade de informação de seus movimentos no tempo. Estas grandezas dependem da probabilidade de um evento no espaço-tempo.

A luz é uma forma de energia das mais organizadas, por isso é uma forma da energia com baixa entropia e grande quantidade de informação. Este elevado grau de organização é característico dos organismos vivos. A energia é uma grandeza física universal. A teoria da relatividade demonstrou que a massa é uma forma de energia condensada, e que a energia potencial, do campo gravitacional dos corpos materiais, é que determina a geometria do espaço. A energia cinética nos movimentos das massas, átomos e elétrons, é respectivamente conhecida como energia mecânica, térmica e elétrica. Estes movimentos “marcam o compasso” do passar do tempo. A energia luminosa é proporcional a frequência dos fótons de luz. Em outras palavras, a massa, o espaço, o tempo, e todas as grandezas físicas corretamente combinadas, relacionam-se com a energia. Podemos afirmar com Lavousier depois de Einstein⁴⁶, que: “na natureza a energia não se perde e não se cria, ela se transforma”.

5.14 Teoria da relatividade geral

Podemos pesquisar na Internet que:

*General relativity, Wikipedia (2013)*⁴⁷

Teoria da Relatividade Geral

A relatividade geral, ou a teoria da relatividade geral, é uma teoria geométrica da gravitação publicada por Albert Einstein em 1916 [23] e também é a descrição atual da gravitação na física moderna. A teoria da relatividade geral generaliza a relatividade restrita e a lei da gravitação universal de Newton, provendo uma descrição unificada da gravidade como uma propriedade geométrica do espaço e tempo, ou espaço-tempo. Em particular, a curvatura do espaço-tempo está diretamente relacionada com a energia e o momento da matéria e radiação presente. A relação é especificada pelas equações de campo de Einstein, um sistema de equações diferenciais parciais.

A teoria da relatividade restrita equacionou como as nossas medidas relativas de tempo e espaço se modificam quando mudamos a velocidade. Na teoria da relatividade geral estendeu-se este conceito para incluir os campos gravitacionais. A seguir faremos algumas simplificações para obtermos uma noção qualitativa das *singularidades*⁴⁸ espaço-temporais que transparesem na solução das equações de Einstein obtidas por *Schwarzschild*⁴⁹.

Em um sistema mecânico a energia total se conserva. Imaginemos um planeta de massa (**m**) que a partir de uma enorme distância, e com uma energia cinética inicial nula, cai livremente até se aproximar de um corpo solar de massa (**M**) e se estabilizar em uma órbita circular com velocidade final (**v**) à uma distância (**r**) do sol. Sabemos que:

Energia Total = Constante

Energia Total = Energia Cinética + Energia Potencial

Neste caso:

⁴⁶Lavousier, ao pesquisar a conservação da molaridade dos elementos nas reações químicas, afirmou que: “na natureza nada se cria nada se perde, tudo se transforma”. Einstein mostrou que esta lei da conservação da molaridade dos elementos químicos não é exata, pois a massa dos núcleos atômicos pode se transformar em energia. Porém, embora a massa e a quantidade de átomos de um elemento químico possa não se conservar em uma reação nuclear, podemos ainda afirmar que a energia se conserva, já que a massa é uma forma de energia segundo a famosa equação $E = mc^2$.

⁴⁷**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity”.

⁴⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/General_relativity#Singularities”.

⁴⁹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Schwarzschild_solution”.

$$\text{Energia Cinética Final} = \frac{\mathbf{m} \cdot \mathbf{v}^2}{2}$$

$$\text{Energia Cinética Inicial } (\mathbf{v} = 0) = \frac{\mathbf{m} \cdot 0^2}{2} = 0$$

$$\text{Energia Potencial Final} = -\frac{GM\mathbf{m}}{\mathbf{r}}$$

$$\text{Energia Potencial Inicial } (\mathbf{r} = \infty) = -\frac{GM\mathbf{m}}{\infty} = 0$$

Logo:

$$\text{Energia Total Inicial} = 0 + 0 = 0 = \text{Energia Total Final}$$

$$\text{Energia Total Final} = \frac{\mathbf{m} \cdot \mathbf{v}^2}{2} - \frac{GM\mathbf{m}}{\mathbf{r}} = 0$$

Concluimos que:

$$\frac{\mathbf{m} \cdot \mathbf{v}^2}{2} = \frac{GM\mathbf{m}}{\mathbf{r}} \quad (5.18)$$

logo,

$$\mathbf{v}^2 = \frac{2GM}{\mathbf{r}} \quad (5.19)$$

onde:

G é a constante gravitacional

M é a massa da fonte central de campo gravitacional como o sol

m é a massa do corpo em queda livre como a terra

r é o raio ou distância final entre os dois corpos de massa M e m

v é a velocidade final do corpo como a terra

Novamente lembramos da equação 5.12 da dilatação do tempo, que:

$$\begin{aligned} \Delta t' &= \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \\ \Rightarrow \Delta t &= \Delta t' \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \end{aligned} \quad (5.20)$$

Substituindo 5.19 na equação anterior 5.20, obtemos:

$$\Delta t = \Delta t' \cdot \sqrt{1 - \frac{2GM}{\mathbf{r} \cdot c^2}} \quad (5.21)$$

Nesta última equação $\Delta t'$ é o tempo medido pelo observador' em queda livre em um campo gravitacional gerado por um corpo de massa M à uma distância r . Se o corpo atrator for muito denso será possível ultrapassar o limite de Schwarzschild dado por:

$$\frac{2GM}{\mathbf{r} \cdot c^2} = 1 \quad (5.22)$$

então:

$$\Delta t = \Delta t' \cdot \sqrt{1 - 1} = \Delta t' \cdot 0 \quad (5.23)$$

Esta última equação só é satisfeita no limite quando $\Delta t'$ tende a infinito. Concluimos e provamos que de acordo com a teoria da relatividade do tempo e do espaço existem dois pontos críticos no qual o tempo relativo para e um enorme espaço aparenta se contrair à um ponto. Um deles revelado pela teoria da relatividade restrita é a velocidade da luz. O outro revelado pela teoria da relatividade geral é a densidade material acima de um limiar quando se formam os buracos negros.

Capítulo 6

Matemática

Será que a mente pode ser explicado por um modelo matemático? Será que a matemática e o conhecimento humano é uma parte da mente? Muitos concordarão que a matemática é uma das realizações intelectuais da mente humana. Por este motivo cremos que se formalizarmos um modelo, que se equipare em generalidade ao sistema nervoso, a linguagem matemática estará incluída neste modelo.

Neste capítulo mostraremos que podemos fazer uma associação entre a teoria dos conjuntos e dos grafos com a do formalismo aqui definido que chamaremos de sistemas neural genérico. Neste formalismo os conjuntos de qualquer sistema matemático são associados aos “nós” ou neurônios de um sistema neural genérico. As funções que estabelecem relações entre os elementos dos conjuntos que são variáveis são representadas pelos “ramos” ou conexões inter-neurais do modelo. Estas relações podem ser determinísticas ou probabilísticas. O modelo pode ter uma representação em forma de lista ou de um grafo. O espaço de um sistema neural genérico será representado pelos possíveis estados de suas variáveis. O passar do tempo de nosso modelo é representado pelos movimentos, variações e mais precisamente iterações das funções do sistema. O espaço e o tempo físico como conhecemos é um caso particular dos espaços e tempos possíveis no nosso sistema neural genérico. Pois assim como a matemática, as teorias físicas também são uma realização e uma parte do pensamento humano. Quando definirmos claramente estas idéias mostraremos que a aprendizagem em um sistema matemático ocorre quando as funções do sistema variam com o tempo. Então apresentaremos a função de aprendizagem de vários modelos matemáticos tradicionais e concluiremos esta seção com a forma genérica da equação de aprendizagem.

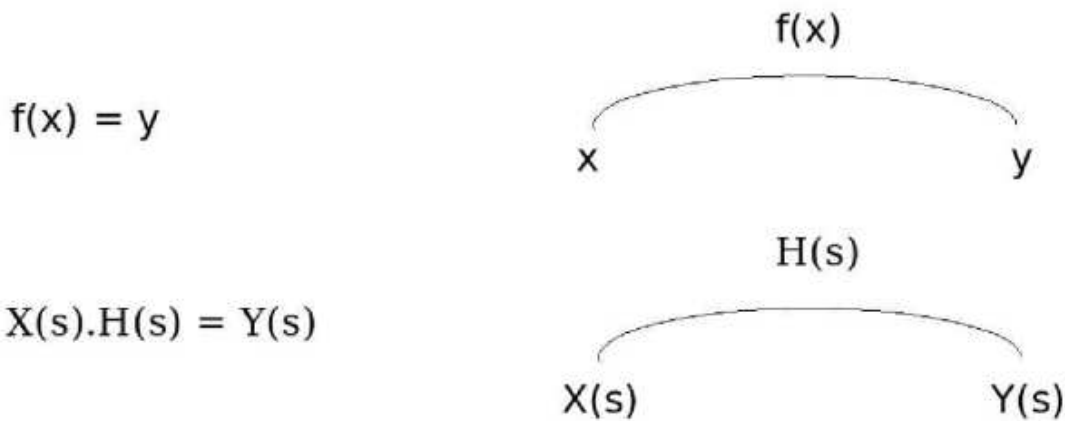
6.1 Sistemas neurais genéricos

Uma das teorias mais fundamentais da matemática é a teoria dos conjuntos e de suas funções. Qualquer modelo matemático é composto de um conjunto de possibilidades e de funções relacionando os elementos variáveis destes conjuntos. Um sistema neural genérico é simplesmente um grafo onde os conjuntos de variáveis do sistema matemático são associados aos “neurônios” do sistema, e as funções que relacionam estes conjuntos são representadas pelas conexões destes. Seguem alguns exemplos de sistemas matemáticos representados pelos respectivos sistemas neurais genéricos.

$$y = f(x)$$

$$Y(s) = H(s) \cdot X(s)$$

$$\text{Matriz}A = \text{Matriz}B \cdot \text{Matriz}C$$



6.2 Sistemas neurais nos computadores

Os computadores em certo sentido são mais próximos da mente humana que os modelos matemáticos. Se observarmos os computadores como um caso particular dos sistemas neurais genéricos os conjuntos de variáveis do modelo matemático representados pelos neurônios corresponde aos bits de informação da memória dos computadores. As funções do modelo matemático representadas pelas conexões do sistema neural genérico correspondem aos softwares dos computadores. Para falar da generalidade deste modelo podemos pensar nos computadores como um processador de símbolos e de informação. O matemático deve ser humilde para constatar que qualquer conhecimento matemático que tenha chegado a ele por meio da linguagem humana escrita ou falada, veio através de símbolos. Qualquer imagem ou informação que possa estar no computador cabe em um caso particular dos sistemas neurais genéricos. Basta pegar o modelo matemático ou seja apenas uma sequência de palavras ou seja lá o que for e colocar no computador. Feito isto associe a memória e os dados com os neurônios e as funções e programas com as conexões do sistema neural genérico. A denominação genérico, é necessária pois as redes neurais artificiais e o aspecto simbólico dos sistemas nervosos biológicos podem ser representados pelos sistemas neurais genéricos.

A generalidade do computador está no fato que ele é um processador de informações ¹. E a generalidade disto está na amplitude e abrangência do conceito de quantidade de informação. A quantidade de informação de um evento em bits é o logaritmo na base dois do inverso da probabilidade de ocorrência deste evento. Um evento dentre outros pode ser sempre simbolizado como uma “letra” dentro de um alfabeto. Tudo para dizer que o conceito fundamental por trás dos sistemas neurais genéricos é a idéia de símbolo como definido na seção filosófica 2.3 deste trabalho. A probabilidade de existência dos símbolos determina a quantidade de informação. A quantidade de informação é o elemento da memória dos computadores onde estão não apenas os dados mas também os programas que os animam. Muitas das idéias matemáticas podem ser mapeadas em um computador. Os modelos matemáticos simbolizáveis pelas informações de uma linguagem humana, de um livro, de um desenho ou de um software de computador é um caso particular de um sistema neural genérico. Nestes sistemas os símbolos possíveis de existirem em variáveis quantidades são representados pelo estado dos nós neuronais de nosso sistema neural genérico. As relações funcionais e lógicas que dizem a respeito de como a existência destes símbolos ocorre e em que probabilidade, são representadas pelos ramificações que conectam os neurônios do nosso sistema neural genérico.

¹Os elementos de memórias do computador chamados bits, são dígitos binários que quantificam uma unidade de informação

6.3 Sistemas neurais no cérebro

Se a atividade eletroquímica dos neurônios é dentre uma espécie de símbolo da realidade exterior e nós não podemos ter consciência direta, dos campos de força, das partículas e das substâncias essenciais que formam nosso próprio cérebro, então este modelo chamado sistema neural genérico é capaz não só de representar a matemática como também um aspecto de nossa mente. Os símbolos representados na atividade eletroquímica de nossos neurônios são modelados pelo estado dos neurônios artificiais de nosso sistema neural genérico. As conexões sinápticas que determinam as relações funcionais inter-neurais são modeladas pelas ramificações que conectam os neurônios artificiais de nosso sistema neural genérico.

6.4 Tempo e espaço nos sistemas neurais

Em um sistema neural genérico, o estado dos nós neuronais corresponde à um espaço de possibilidades e os movimentos das variáveis regulados pelas funções das conexões correspondem ao passar do tempo. A associação de espaço com estado e conjunto e de movimento com tempo e função, generaliza estes conceitos da física. No sistema neural genérico cada valor variável em cada nó neuronal corresponde à uma dimensão do espaço de estados. Por sua vez as funções características das ramificações que conectam os neurônios determinam como à cada iteração a cada diferencial as variáveis se movem e este movimento é o passar do tempo no sistema. Em certo sentido o espaço e o tempo físico são o caso particular contínuo do espaço e tempo genérico definido acima para nosso sistema neural genérico. Com razão o leitor pode reclamar, porquê mais uma nomenclatura para os conjuntos e funções matemáticas? Por que chamar de sistemas neuronais genéricos, e não grafo genérico, a uma representação dos conjuntos e funções de um modelo matemático? O objetivo desta nomenclatura é simplesmente lembrar que os modelos simbólicos estão em nossa mente material. Mas também existe um objetivo mais amplo de generalização que consiste numa única estrutura simbólica encontrar uma linguagem flexível o suficiente para falar de qualquer modelo matemático. A representação gráfica é muito informativa. Nela também estará os fundamentos para se fazer um software de computador com paralelismo e em tempo real.

6.5 Sistemas neurais e matemática

Os sistemas neurais genéricos enfatizam e representam graficamente conceitos abrangentes da matemática: conjuntos de elementos e funções. Estes conceitos matemáticas se relacionam com os fenômenos de espaço e tempo da física e com a idéia filosófica de elementos e movimentos. A teoria dos conjuntos e mais precisamente o Platonismo teórico dos conjuntos [*set theoretical Platonism*²] é uma das escolas da matemática. Ela é exemplificada pelo matemático *Kurt Gödel*³. Existem

²Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Foundations_of_mathematics#Set-theoretical_Platonism”.

³Internet: “http://en.wikipedia.org/wiki/Kurt_Gödel”.

outras escolas de fundamentos da matemática⁴ como a *formalista*⁵ adotada por *David Hilbert*⁶, a *intuicionista*⁷ exemplificada por *L. E. J. Brouwer*⁸, e a *logicista*⁹ defendida por Bertrand Russell¹⁰.

Neste trabalho utilizaremos a teoria dos conjuntos para representar um sistema neural genérico. Cada neurônio é representado por um elemento de um conjunto. As conexões e relações causais entre os neurônios são representadas pelas funções.

6.6 Aprendizagem nos sistemas neurais

Vamos agora definir um dos pré-requisitos para que haja aprendizagem em um sistema matemático. Como vimos um sistema neuronal genérico é um modelo de qualquer sistema matemático onde os conjuntos de elementos variáveis são representados pelos “nós” neuronais de um grafo e as funções são representadas pelos “ramos” que conectam os neurônios do grafo.

Uma função é definida como uma operação em um conjunto chamado domínio que computa o valor de um conjunto chamado imagem. O domínio é a causa lógica, a imagem é a consequência lógica e a operação é o movimento do sistema que determina o passar do “tempo” lógico do sistema neuronal genérico que pode também ser chamado de modelo matemático genérico. Com isso pretendemos dizer que entendemos por função uma operação sobre as causas que logicamente implicam em uma consequência. Isto significa que os grafos que representam os sistemas neuronais genéricos são grafos direcionais. Isto não impede que hajam realimentações e um conjunto domínio passe a ser imagem e vice versa através de um circuito de conexões. Agora imagine nosso sistema neuronal. Tudo que você imaginou são variáveis dentro do sistema, o que você não imaginou são variáveis fora do sistema. Como somos limitados você deve concordar comigo que os conjuntos de símbolos variáveis internos do

⁴Fundamentos da matemática - Visões Filosóficas. Novembro de 2013, traduzido da Wikipedia: *Foundations of Mathematics - Philosophical Views*.

No início do século 20, 3 escolas de filosofia da matemática estavam em debate: Formalismo, Intuicionismo e Logicismo.

Formalismo:

Foi afirmado que formalistas, tais como David Hilbert (1862-1943), sustentam que a matemática é somente uma linguagem e uma série de jogos. De fato ele usou as palavras “jogo de fórmulas” em 1927, ao responder às críticas de L.E.J. Brouwer: ...

Intuicionismo:

Intuicionistas, tais como L.E.J. Brouwer (1882-1966), sustentam que a matemática é uma criação da mente humana. Números, tais como característicos contos de fadas, são meramente entidades mentais, as quais não existiriam se não houvesse nenhuma mente humana para pensar sobre eles. ...

Logicismo:

Logicismo é uma das escolas de pensamento na filosofia da matemática, que propõe a teoria de que a matemática é uma extensão da lógica e assim alguma ou toda matemática é reduzível à lógica. Bertrand Russell e Alfred North Whitehead defenderam esta teoria patrocinada por Gottlob Frege. ...

⁵**Internet:** “[http://en.wikipedia.org/wiki/Formalism_\(mathematics\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Formalism_(mathematics))”.

⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/David_Hilbert”.

⁷**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Intuitionism>”.

⁸**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/L._E._J._Brouwer”.

⁹**Internet:** “<http://en.wikipedia.org/wiki/Logicism>”.

¹⁰Russel, “*Princípios da Matemática*”. *Bertrand Arthur William Russell* (1872-1970), Britânico, foi um filósofo, logicista, matemático, historiador e crítico social. Em vários pontos de sua vida ele considerou a si mesmo um liberal, um socialista, e um pacifista. Contudo, ele também admitiu que nunca ter sido qualquer uma destas coisas em um sentido profundo.

Russell é considerado um dos fundadores da filosofia analítica juntamente com seu predecessor Gottlob Frege e seu protegido Ludwig Wittgenstein. Ele é amplamente reconhecido como um dos principais logicistas do século 20. Russel é co-autor, com A. N. Whitehead, de “*Principia Mathematica* [Princípios da Matemática]”, uma tentativa de fundamentar a matemática na lógica. Seu ensaio filosófico “*On Denoting* [Sobre a Designação]” tem sido considerado um “paradigma da filosofia”. Seu trabalho tem tido uma influência considerável na lógica, matemática, teoria dos conjuntos, linguística, inteligência artificial, ciência da computação, (veja teoria dos caracteres e sistemas de caracteres), e filosofia, especialmente filosofia da linguagem, epistemologia, e metafísica.

sistema serão classificados como fazendo parte dele e os conjuntos de símbolos variáveis externos a ele serão classificados como o exterior do **Sistema Neuronal Genérico (SNG)**. Definiremos as variáveis de entrada como sendo aquelas variáveis externas que fazem parte do domínio das funções de entrada do sistema e as variáveis de saída como sendo aquelas variáveis externas que fazem parte da imagem das funções de saída do sistema. A **função de aprendizagem** é uma função que a medida que o sistema opera modifica as funções do sistema.

6.7 Introdução a aprendizagem em inteligência artificial

A inteligência artificial é uma área de pesquisa multidisciplinar que objetiva realizar sistemas artificiais como o computador, que realizem tarefas típicas da inteligência do ser humano como por exemplo a linguagem, a percepção e o controle do meio ambiente. Uma “inteligência artificial” é uma inteligência que não aparece naturalmente e espontaneamente no meio ambiente. Uma “inteligência artificial” é feita e programada pelo ser humano. Talvez seja impossível um ser humano fazer artificialmente um sistema inteligente tão complexo quanto sua própria inteligência. Contudo existe uma alternativa que consiste em um ser humano fazer um sistema que aprenda com o meio ambiente. Este trabalho se intitula “*Teoria da Aprendizagem*”, é sobre os sistemas que aprendem e que se tornam inteligentes naturalmente.

Alguns autores [45] observam dois enfoques nesta área de pesquisa denominada inteligência artificial. De um lado estão os simbolistas e de outro estão os conexionistas. Os simbolistas, como o nome diz, enfatizam principalmente os símbolos como aqueles das diferentes linguagens. Os conexionistas, por outro lado, buscam inspiração no sistema nervoso humano e simulam grosseiramente as suas conexões através de redes neurais artificiais. As redes neurais artificiais se modificam com o tempo e por isso constituem sistemas que aprendem e se adaptam. Contudo, não está muito claro para muitos o significado simbólico dos valores dos elementos de uma rede neural artificial. Neste capítulo mostraremos como é possível introduzir a noção de aprendizagem no formalismo matemático dos simbolistas e como é possível dar um significado simbólico ao estado dos neurônios de uma rede artificial. O resultado será um “casamento” das idéias destas duas visões.

6.8 Definição matemática de aprendizagem em sistemas

Começamos por formalizar simbolicamente a idéia de um sistema que aprende. Um sistema é definido matematicamente por um conjunto de elementos e funções que os relacionam. Um sistema que aprende seria um sistema que modificasse as funções matemáticas que o caracterizam. Assim como nós temos os sentidos, a mente e os músculos, os sistemas artificiais possuem os elementos de entrada, os elementos internos e os elementos de saída. Assim como nós temos a função cognitiva e a função motora, os sistemas artificiais possuem a função de entrada e a de saída.

6.9 Aprendizagem em sistemas digitais

Marvin Minsky (1972 [52]), um renomado pesquisador da área de inteligência artificial, cujo enfoque é mais simbolista do que conexionista, define um sistema digital de acordo com as seguintes equações:

O estado interno futuro é função do estado interno presente e das entradas de um sistema, ou seja,

$$E(n + 1) = Fe[E(n), I(n)] \tag{6.1}$$

Saídas futuras são função do estado interno presente e das entradas de um sistema

$$S(n + 1) = F_s[E(n), I(n)] \quad (6.2)$$

onde:

E = Estado dos elementos internos do sistema (exemplo: os valores na memória de um computador)

I = Input = Entradas do sistema (exemplo: uma câmara, microfone ou teclado de um computador)

S = Saída do sistema (exemplo: um monitor, uma caixa de som ou uma impressora de computador)

Fe = Função de entrada do sistema que determina um novo estado em função do estado anterior e das entradas

Fs = Função de saída do sistema que determina a saída em função do estado anterior e das entradas

n = um instante “n” qualquer do relógio do sistema digital

n + 1 = o instante seguinte ao instante “n”

O sistema digital acima é definido por um conjunto de elementos internos (E) e externos (I,S) e de funções (Fe, Fs) lógicas que relacionam estes elementos. Neste sistema, como na maioria dos outros, os elementos (E, I, S) que o formam, se relacionam e variam de acordo com as funções (Fe,Fs) características do sistema. Contudo as funções (Fe,Fs) são estáticas e não se modificam com o tempo. Num sistema que aprende estas funções se modificariam de acordo com as equações:

Funções do sistema são modificadas em função do conjunto de elementos e funções passadas do sistema

$$[F_e(n + 1), F_s(n + 1)] = F_a[F_e(n), F_s(n), E(n), I(n), S(n)] \quad (6.3)$$

onde:

Fa = Função de aprendizagem que modificam as funções de entrada(Fe) e saída (Fs) do sistema, que por sua vez determinam como o valor dos elementos internos (E) e externos (S,I) variam.

6.10 Aprendizagem em sistemas analógicos

O exemplo anterior ilustra a idéia de que um sistema é caracterizado por um conjunto de elementos e funções. Nos sistemas convencionais os elementos internos e externos se modificam de acordo com as funções estáticas que caracterizam o sistema. Um sistema que aprende é um sistema no qual as funções que o caracterizam se modificam com o tempo. Vamos dar um outro exemplo ilustrativo desta idéia de aprendizagem. Alguns sistemas de controle podem ser definidos pelas seguintes equações de estado [58]:

A derivada das variáveis de estado função do valor delas e das entradas

$$\frac{dx}{dt} = \mathbf{A}.x + \mathbf{B}.u$$

As saídas do sistema são função do valor das variáveis de estado e das entradas

$$y = \mathbf{C}.x + \mathbf{D}.u$$

onde:

x = Vetor com as variáveis de estado do sistema

$\frac{dx}{dt}$ = Derivada em relação ao tempo (t) do vetor de variáveis de estado (x)

u = Vetor com as entradas do sistema

y = Vetor com as saídas do sistema.

A, B, C, D = matrizes do sistema que determinam como as variáveis de estado (x) e as saídas (y) do sistema variam em função das variáveis de estado (x) e das entradas do sistema (u).

Repare que, como no caso digital, nós temos no caso analógico as funções características do sistema (A, B, C, D) que determinam a dinâmica dos elementos de quantidades variáveis internos (x) e externos (u, y) ao sistema. Embora o valor quantitativo dos elementos do sistema (x,y,u) variem, as matrizes (A, B, C, D) funcionais do sistema são estáticas no domínio das frequências. O conceito de aprendizagem definido como uma modificação das funções características do sistema (A, B, C, D) pode ser matematicamente definido neste caso de um sistema de controle analógico como sendo:

Funções do sistema são modificadas em função do conjunto de elementos e funções passadas do sistema

$$\left[\frac{A}{dt}, \frac{B}{dt}, \frac{C}{dt}, \frac{D}{dt}\right] = Fa[A, B, C, D, x, u]$$

onde:

Fa = Função de aprendizagem que modificam as funções de entrada(A, B) e saída (C, D) do sistema, que por sua vez determinam como o valor dos elementos internos (x) e externos (y,u) variam.

Podemos fazer uma comparação deste sistema de controle analógico, com o sistema digital e até mesmo com o sistema nervoso humano. De acordo com os símbolos que utilizamos anteriormente para definir os elementos e funções do sistema digital e do sistema analógico observamos que:

Função de aprendizagem em diferentes sistemas

Partes do sistema	Sistema Nervoso	Sistema Digital	Sistema Analógico
Entradas	Sentidos	I	u
Elementos internos	Cérebro	E	x
Saídas	Músculos	S	y
Função de Entrada	Função cognitiva	$E(n+1) = Fe[E(n), I(n)]$	$dx/dt = A.x + B.u$
Função de Saída	Função motora	$S(n+1) = Fs[E(n), I(n)]$	$y = C.x + D.u$
Função de Aprendizagem	Aprendizagem	$[Fe, Fs] = Fa[Fe, Fs, E, I]$	$[A, B, C, D] = Fa[A, B, C, D, x, u]$

O leitor deve perceber o caminho que estamos seguindo. Definimos matematicamente os sistemas que aprendem como sendo aqueles cujas funções características se modificam de alguma forma com o tempo. Então aos poucos nós fomos ilustrando esta definição para sistemas cada vez mais genéricos. Primeiro um sistema digital e depois um sistema analógico. Vamos agora generalizar mais ainda estas idéias e aplica-las aos sistemas estudados na teoria dos circuitos [14]. Definiremos a noção de aprendizagem neste caso.

6.11 Aprendizagem em sistemas físicos

Os circuitos elétricos são representados por desenhos chamados grafos que indicam os caminhos por onde os elétrons circulam no circuito. Estes caminhos são chamados “Ramos da Rede [R]” elétrica. Os elétrons que entram (input = I) e caminham em cada ramo, são a corrente elétrica (I) daquele ramo. Os pontos de interconexão dos ramos do circuitos são chamados nós. O valor da Energia Elétrica (E) potencial em cada nó é a tensão elétrica do nó. Em geral existe uma relação matemática entre a corrente (I) que percorre um ramo, e a diferença de energia elétrica (E) potencial entre os dois nós extremos do ramo em questão. A forma matemática desta relação depende dos componentes contidos em cada ramo. Quando a diferença de Energia Elétrica Potencial entre o início e o fim de um ramo for diretamente proporcional a corrente no ramo (I), o componente é conhecido como resistor, quando for proporcional a integral, teremos um capacitor e quando for proporcional a derivada teremos um indutor. O fato é que definido com cuidado observamos em um circuito elétrico que:

$$E = [R].I \quad (6.4)$$

onde:

E = Vetor com a diferença de Energia Potencial Elétrica nos dois nós extremos de um ramo do circuito.

I = Vetor de Corrente Elétrica em cada ramo do circuito.

R = Matriz diagonal do circuito que contém a geometria do circuito e a característica matemática dos componentes de cada ramo.

A matriz R contém tantas colunas quantos sejam os ramos do circuito, e tantas linhas quantos sejam os nós do circuito. Os elementos desta matriz são operadores matemáticos lineares, as vezes chamados de função de transferência do ramo ou mais tecnicamente a Transformada de Laplace da resposta em tensão de um ramo quando excitado por um impulso de corrente. O fato é que como no caso das matrizes (A,B,C e D) das equações de estado, a matriz [R] da rede é invariante no domínio das frequências. Isso significa que a função característica do sistema é a mesma. Para se introduzir o conceito de aprendizagem no caso dos circuitos elétricos, seria necessário algo do tipo:

$$\left[\frac{R}{dt}\right] = Fa(R, E, I) \quad (6.5)$$

Na verdade as equações acima se aplicam não apenas a circuitos elétricos, mas a inúmeros outros sistemas físicos. Seja em sistemas mecânicos lineares, ou angulares, seja em sistemas acústicos e outros sistemas físicos. Muitas vezes é possível definir uma grandeza física análoga a corrente elétrica e uma análoga a tensão elétrica, de tal forma que as duas multiplicadas resultem dimensionalmente na potência. A partir da definição das dimensões físicas da corrente e da tensão análoga, é possível definir a resistência, a indutância e a capacitância análoga. O fato é que os grafos podem ser usados para representar um grande número de sistemas físicos. Observe a tabela 6.11 de analogias, baseada na análise dimensional das várias grandezas físicas:

Analogias entre grandezas físicas com os elementos de um circuito elétrico

onde: M = Massa, L = Espaço, T = Tempo

e Potência = Tensão x Carga = $\frac{M \cdot L^2}{T^3}$

Explicar como esta tabela é obtida, não é difícil. Pegue a grandeza física da primeira linha da tabela e chame-a de carga. Dividindo esta carga pelo tempo, você encontrará uma grandeza que mede a quantidade de carga que flui por um ramo do circuito entre dois nós em um intervalo de

Grandeza	Elétrica	Mecânica Linear	Mecânica Angular	Acústica
“Carga”	$\frac{\sqrt{M \cdot L^3}}{T}$	L espaço	1 ângulo adimensional	L^3 volume
Corrente $\frac{Carga}{T}$	$\frac{\sqrt{M \cdot L^3}}{T^2}$	$\frac{L}{T}$ velocidade	$\frac{1}{T}$ velocidade angular	$\frac{L^3}{T}$ velocidade volumétrica
Tensão $\frac{Energia}{Carga}$	$\frac{\sqrt{M \cdot L}}{T}$	$\frac{M \cdot L}{T^2}$ força	$\frac{M \cdot L^2}{T^2}$ torque	$\frac{M}{L \cdot T^2}$ pressão

tempo. Chamaremos esta grandeza de corrente. Estes nomes estão entre aspas porque na verdade os nós do circuito correspondem a pontos do espaço com uma certa energia potencial. Os ramos do circuito correspondem a caminhos no espaço pelos quais flui a carga. E o fundamento destas analogias é a lei física da conservação de energia.

O fato é que a variação de energia potencial que ocorre quando a carga flui de um ponto do espaço para outro, tem que ser compensada por uma correspondente variação da energia cinética da carga. No final das contas uma certa quantidade de energia muda de forma por unidade de tempo. Energia dividida por tempo possui a dimensão da potência. Esta energia que muda da forma potencial para cinética quando as cargas caminham entre dois pontos do espaço com diferença de energia potencial, é exatamente a quantidade de carga que caminha nos ramos por unidade de tempo vezes a diferença de energia potencial entre os dois pontos do extremos do caminho. Se você observar com atenção a última frase verá que foi dito de uma outra forma que:

(Diferença de tensão entre os (nós) extremos do caminho (ramo)) \times (corrente no caminho) = Potência.

$$(\text{tensão}) \times (\text{corrente}) = \text{Potência}$$

A tensão e a corrente estão entre parênteses porque as suas dimensões físicas não são necessariamente de força e velocidade convencionais. Contudo se você olhar na tabela, verificará que a tensão é sempre a energia dividida pelo análogo da carga, e que a corrente é sempre esta carga dividida pelo tempo. Pode-se verificar também que em cada analogia a corrente vezes a tensão correspondente, sempre resulta dimensionalmente na potência. Em termos físicos o que acontece é que a potência é a força vezes a velocidade da carga. Cada tipo de carga responde a um tipo de campo de força diferente.

Se nos aprofundarmos no formalismo matemático da física clássica, iremos nos deparar com a lagrangiana de um sistema (Goldstein, 1980 [36]). A lagrangiana corresponde a energia total do sistema, cinética (movimento corrente) + potencial (tensão no espaço), sendo que a energia potencial e cinética, são dadas em função de grandezas genéricas. Para cada grandeza variável do sistema, é definida uma força específica que vezes a velocidade daquela grandeza resulta em potência. Desta forma conseguimos definir uma força genérica para cada unidade de espaço. A única coisa que tem que ser observada é que Força genérica vezes velocidade é igual a potência. No caso da mecânica

Tabela 6.1: Análise dimensional de grandezas elétricas

Grandeza	Elétrica
Carga	$\frac{Carga^2}{distância^2} = Força \Rightarrow \frac{q^2}{L^2} = \frac{M \cdot L}{T^2} \Rightarrow q^2 = \frac{M \cdot L^3}{T^2} \Rightarrow q = \frac{\sqrt{M \cdot L^3}}{T}$
$\frac{Carga}{Tempo}$	$\frac{Carga}{Tempo} = \frac{q}{T} = \frac{\sqrt{M \cdot L^3}}{T^2} = \frac{\sqrt{M \cdot L^3}}{T^2}$
$\frac{Tensão}{Potência}$ $\frac{Potência}{Corrente}$	$\frac{Massa \cdot Espaço^2}{Tempo^3} = \frac{M \cdot L^2}{T^3} = \frac{M \cdot L^2}{T \cdot \sqrt{M \cdot L^3}} = \frac{\sqrt{M \cdot L} \cdot (\frac{4}{2} - \frac{3}{2})}{T} = \frac{\sqrt{M \cdot L}}{T}$

linear esta equação é óbvia:

$$Força \times deslocamento = Energia \Rightarrow Força \times velocidade = Potência$$

No caso da mecânica angular teremos:

$$(Força angular) \times \text{ângulo} = Torque \times \text{ângulo} = Energia.$$

Como o ângulo em radianos é adimensional, as dimensões do torque devem ser a mesma da energia.

Agora ficou fácil de entender o princípio físico da conservação da energia pelo qual dimensionalmente as grandezas da tabela 6.11 de analogias foram formadas. Vamos aplica-los no caso dos circuitos elétricos.

6.12 Aprendizagem em sistemas matemáticos

Vimos então um sistema digital, um sistema analógico e um sistema físico genérico representado por um grafo. A teoria dos circuitos, o conceito de grafos e de função de transferência, é talvez a representação gráfica e matemática mais genérica dos sistemas físicos que conheço. Contudo o conceito de grafo pode ser estendido para representar qualquer conjunto de elementos matemáticos e qualquer função, e não apenas os sistemas físicos que vimos anteriormente. De uma maneira simples uma variável matemática pode ser representada por um nó de um grafo, e uma função por um ramo. Quando falarmos sobre redes neurais artificiais, tornaremos mais exato o significado do conjunto de elementos do sistema representados pelos nós de um grafo e do conjunto de funções representado pelos ramos. Além disso daremos um exemplo de um sistema representado por uma rede neural artificial e detalharemos matematicamente a sua função de aprendizagem, antes disso porém gostaria de definir melhor o conceito de entrada e saída bem como dar um significado aos conjuntos de elementos e funções que definem um sistema. Tentarei explicar a seguinte tabela que usa o termo “elemento” e o termo “função” tão comuns a teoria dos conjuntos e a lógica matemática.

O aspecto que desejo ressaltar nesta tabela é que matematicamente um sistema é definido por funções que relacionam conjuntos de elementos variáveis externos e internos ao sistema. O conceito de elemento é a base da teoria dos conjuntos. O conceito de função é o caminho dos raciocínios lógico-matemáticos. Assim como na linguagem temos sujeito e verbo, na matemática temos elementos e funções. O sujeito substantivo e os elementos possuem substância e existência real. Os verbos e as funções são um movimento do sujeito e dos elementos. Os elementos determinam uma forma no espaço. As funções determinam um movimento dos elementos no tempo.

Contudo uma função matemática possui um conjunto de elementos chamado domínio que são as “causas lógicas” e o passado do fenômeno que está sendo modelado matematicamente. Além do conjunto domínio uma função matemática possui um conjunto de elementos chamado imagem que são

Tabela 6.2: Elementos e funções da definição matemática de um sistema

Elementos do sistema	Funções do sistema
Elementos Internos (E_i) Conjunto de elementos variáveis internos ao sistema	Função interna (F_i), $E_i = F_i(E_i)$ O valor “futuro” dos elementos internos (E_i) é função (F_i) do valor “presente” e “passado” destes elementos (E_i).
Elementos Externos de entrada (E_e) Conjunto de elementos variáveis do meio que envolve o sistema que são “causas funcionais” da variação dos elementos internos do sistema	Função de entrada (F_e) $E_i = F_e(E_e)$ O valor “futuro” dos elementos internos (E_i) é também função (F_e) do valor “presente” e “passado” dos elementos externos de entrada (E_e) do sistema.
Elementos Externos de saída (E_s) Conjunto de elementos variáveis do meio que envolve o sistema que são “consequências funcionais” do valor dos elementos internos do sistema	Função de saída (F_s) $E_s = F_s(E_i)$ O valor “futuro” dos elementos externos de saída (E_s) é função (F_s) do valor “presente” e “passado” dos elementos internos (E_i) do sistema.

as “consequências” lógicas e a imagem futura do que ocorrerá se nossas premissas estiverem corretas. Estas palavras objetivam ressaltar a abrangência de uma definição de aprendizagem, como sendo uma modificação das funções que caracterizam um sistema. Tudo que é definido matematicamente como sendo um conjunto de elementos e funções matemáticas, pode usufruir desta definição de aprendizagem.

Eu diria que o problema de calcular os valores dos elementos variáveis de um sistema caracterizado por uma função, é um problema de análise matemática. Nos sistemas que aprendem, o objetivo é inverso. A partir da variação dos elementos internos e externos do meio no qual o sistema se insere, a função característica do sistema é “construída”. Este problema é um problema de síntese matemática comum quando se faz projetos de engenharia. Na engenharia frequentemente sabemos para cada entrada as saídas que o sistema deve apresentar. Então projetamos um sistema que realize a função desejada. Nós sintetizamos a função do sistema. A diferença é que esta função é sintetizada pelo ser humano, e por isso trata-se de uma síntese artificial. Assim embora a construção e modificação da função de um sistema seja aprendizagem segundo a definição dada, trata-se de uma síntese artificial. O objetivo final deste trabalho é apresentar um sistema cujas funções são sintetizadas naturalmente de acordo com o meio no qual o sistema está inserido.

O melhor exemplo de um sistema que aprende, nos moldes que estamos definindo, está nas redes neurais artificiais. Nestas redes os pesos das conexões são constantemente alterados. Mas como dissemos antes, os pesos dos ramos representam as funções do sistema. Dissemos também que aprender significa alterar as funções do sistema. Sendo assim, uma rede que altera as funções nos ramos, representa um sistema que aprende. O que desejei mostrar, com a tabela de analogias físicas, é a amplitude do conceito de circuitos e o vasto número de sistemas que ele representa. Agora vou mostrar como uma rede ou diagrama pode representar qualquer conjunto de elementos e funções matemáticas que os relacionam. Desta forma se reforçará a abrangência da definição de aprendizagem dada anteriormente. De maneira genérica cada elemento de determinada natureza que existe em diferentes quantidades numéricas, é representado por um nó da rede, e cada função

Tabela 6.3: Significado das grandezas nos nós e ramos de um sistema neural

Contexto	E	I
Inteligência Artificial (simbolistas)	Estados do sistema	Input - Entradas do sistema
Inteligência Artificial (conexionistas)	Valor calculado pela função de ativação de um neurônio de uma rede neural artificial.	Valor nas conexões de uma rede neural que é igual a entrada vezes o peso da conexão.
Inteligência Natural (neurobiologistas)	Valor do potencial eletroquímico na membrana celular do corpo de um neurônio.	Número de pulsos por segundo nos axônios de um neurônio.
Engenharia Elétrica	Tensão nos nós do circuito	Corrente nos ramos do circuito
Física	Energia potencial nos pontos do espaço	Cargas genéricas que se movem, alterando sua energia cinética no tempo.
Engenharia de Comunicação	Energia	Informação
Matemática	Elementos do conjunto domínio nos n nós de um grafo, ou se preferir nas n dimensões de um espaço R_n .	Valor numérico da imagem de uma função matemática representada pelos ramos de um grafo matemático.
Genérico	Grandeza nos nós da rede $[R]$	Grandeza dos ramos da rede.

matemática é representada por um ramo.

O que desejo exemplificar com estas expressões matemáticas e os correspondentes grafos, é o fato de que uma definição matemática de um sistema pode ser representada por um grafo, ou circuito, ou diagrama ou rede, ou os objetos e morfemas da teoria das categorias, seja lá o nome que se dê, os elementos podem ser representados pelos nós de uma rede e as funções pelos ramos. Para equações de uma e inúmeras variáveis, operadores lineares e diferenciais, na forma matricial ou não, existe sempre um grafo que pode representar matematicamente o sistema. Uma outra forma de perceber isto é constatar que muitos circuitos podem ser representados por grafos e pelas correspondentes expressões matriciais com funções de transferência e operadores. Isso é mais um indicativo de que para toda formulação algébrica e matricial existe uma representação gráfica. De forma genérica então, teremos para uma grande classe de sistemas definidos matematicamente, a correspondente rede que o representa. Usarei uma representação matricial genérica para os vários sistemas representáveis por uma rede, direi que:

6.13 Aprendizagem em um sistema qualquer

$$E = [R].I \quad (6.6)$$

onde, $[R]$ representa os ramos de uma rede de um sistema.

Pode ser visto também como uma matriz do sistema com tantas colunas quantos sejam os ramos da rede e tantas linhas quantos sejam os nós da rede. Os componentes nos ramos podem representar qualquer função matemática entre os elementos nos nós extremos do ramo em questão. Os vetores E e I da expressão acima podem receber significados diferentes conforme o contexto e a tabela abaixo:

De forma genérica então teremos uma função de aprendizagem dada por:

$$\frac{[R]}{dt} = Fa([R], I, E) \quad (6.7)$$

Assim de forma genérica os conjuntos matemáticos de elementos internos e externos de um sistema são representados pelos nós de uma rede de ramos [R]. E estes ramos da rede [R] correspondem às funções que caracterizam o sistema. Em muitos sistemas artificiais, normalmente as funções são fixas no tempo ou na frequência, e nós realizamos uma análise a partir destas funções estáticas a respeito da variação dos elementos imagem e domínio destas funções que são as grandezas variáveis do sistema. Nestes sistemas não existe aprendizagem, pois as funções do sistema, representadas pela matriz de ramos da rede [R], são estáticas no tempo ou na frequência. Esse contudo, não é o caso das redes neurais artificiais. Nestas redes as funções que relacionam os diversos elementos internos e externos do sistema, estão representadas nos valores dos pesos das conexões. Estes valores se alteram com o tempo. Conforme as entradas e saídas desejadas de uma rede neural artificial, a função característica do sistema na matriz de ramos da rede [R] se modifica. Uma rede neural artificial é o melhor exemplo da função de aprendizagem em um sistema artificial. Esta primeira parte deste trabalho, apenas mostrou como outros formalismos das funções matemáticas podem ser biunivocamente relacionados com um grafo, ou rede de ramos [R] se preferir. Sabendo que nos grafos as funções são representadas pelas operações que ocorrem nos ramos, fica fácil aplicar a definição de aprendizagem para qualquer sistema, qual seja, um sistema que aprende é aquele que modifica as suas funções características, que numa representação gráfico-matemática aparecem nos ramos da rede [R].

Concluimos aqui a parte matemática deste trabalho intitulada: “Teoria da Aprendizagem”. Como havia prometido, nós demos uma definição matemática do que seria aprendizagem de um sistema.

6.14 Bibliografia

Referências Bibliográficas

- [1] *Livro de Urantia*¹¹. Revelado por diversas personalidades supra-humanas.
- [2] *Modern Kaluza-Klein theories [Teorias Modernas de Kaluza-Klein]*, eds. T. Appelquist, A. Chodos and P. G. O. Freund (Addison-Wesley, Menlo Park, 1987).
- [3] Atwater, H. A. (1974). *Introduction to General Relativity [Introdução para Relatividade Geral]*. Pergamon Press, England.
- [4] Barnett, MW; Larkman, PM (2007). “*The action potential*”. *Practical Neurology* 7 (3): 192-197. PMID 17515599¹².
- [5] Pavol Bauer, Sanja Mikulovic, Stefan Engblom, Katarina E. LEÃO, Frank Rattay, Richardson N. Leão. “*Finite element analysis of neuronal electric fields*¹³: the effect of heterogeneous resistivity [Análise de elementos finitos dos campos elétricos neurais: o efeito da resistividade heterogênea]”. 21 de janeiro de 2013.
- [6] Bear MF, Connors BW, and Paradisio MA. 2007. “*Neuroscience: Exploring the Brain*”, 3rd ed. Lippincott, Williams & Wilkins.
- [7] Börner, Gerhard (1993), *The Early Universe. Facts and Fiction [O Universo Inicial. Fatos e Ficção]*, Springer, ISBN 0-387-56729-1.
- [8] R. Brout, F. Englert and E. Gunzig, *The creation of the universe as a quantum phenomenon*, Ann. Phys. (NY) 115 (1978), 78.
- [9] Cane, Eulalio Paul. *Harmony: Radical Taoism Gently Applied [Harmonia: Taoísmo Radical Gentilmente Aplicado]* (Trafford Publishing, 2002). ISBN 1-4122-4778-0.
- [10] Carroll, Sean M. (2004). “*Spacetime and Geometry - An Introduction to General Relativity [Espaço-tempo e Geometria - Uma Introdução para Relatividade Geral]*”. Pearson Education, Inc., publishing as Addison Wesley, San Francisco, CA.
- [11] Chan Wing-tsit. *A Source Book in Chinese Philosophy [Um Livro Fonte sobre Filosofia Chinesa]*. (Princeton, 1963). ISBN 0-691-01964-9.
- [12] Chandrasekhar, Subrahmanyan¹⁴ (1983), *The Mathematical Theory of Black Holes [A Teoria Matemática dos Buracos Negros]*, Oxford University Press, ISBN 0-19-850370-9.
- [13] Patricia S. Churchland, Christof Koch, Terrence J. Sejnowski. “*What is computational neuroscience?*” [O que é neurociência computacional?] em *Computational Neuroscience [Neurosciência Computacional]* pp.46-55. Editado por Eric L. Schwartz. 1993. MIT Press [1]¹⁵.

¹¹ “**Livro de Urantia**”.

¹² **Internet**: “<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17515599>”.

¹³ **Documento**: “. . . gaia/mental/teoapr/Finite_element_analysis_of_neuronal_electric_fields.pdf”.

¹⁴ **Internet**: “http://en.wikipedia.org/wiki/Subrahmanyan_Chandrasekhar”.

¹⁵ **Internet**: “<http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?tttype=2&tid=7195>”.

- [14] Close, Charles M. (1975). *Circuitos Lineares*. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.
- [15] P. D. B. Collins, A. D. Martin and E. J. Squires, *Particle Physics and Cosmology [Física das Partículas e Cosmologia]* (Wiley, New York, 1989).
- [16] Commins e Linscott, *Man and the Universe [O Humano e o Universo]*, página 453.
- [17] E. Cremmer, B. Julia and J. Scherk, *Supergravity Theory in 11 Dimensions [Teoria da Supergravidade em 11 Dimensões]*, Phys. Lett. 76B (1978) 409.
- [18] S. Deser and B. Zumino, *Consistent Supergravity [Supergravidade Consistente]*, Phys. Lett. 62B (1976) 335.
- [19] R. H. Dicke, *Mach's principle and invariance under transformation of units*, Phys. Rev. 125 (1962) 2163.
- P. A. M. Dirac, *Long range forces and broken symmetries*, Proc. R. Soc. (London) A333 (1973) 403.
- P. A. M. Dirac, *Cosmological models and the large numbers hypothesis*, Proc. R. Soc. (London) A338 (1974) 439.
- F. Hoyle and J. V. Narlikar, *Action at a distance in physics and cosmology* (Freeman, New York, 1974).
- V. Canuto, P. J. Adams, S.-H. Hsieh and E. Tsiang, *Scale-covariant theory of gravitation and astrophysical applications*, Phys. Rev. D16 (1977) 1643.
- V. Canuto, S.-H. Hsieh and P. J. Adams, *Scale-covariant theory of gravitation and astrophysical applications*, Phys. Rev. Lett. 39 (1977) 429.
- P. S. Wesson, *Geophysics and cosmology* (Oxford Univ. Press, Oxford, 1978).
- J. D. Bekenstein, *Astronomical consequences and tests of relativistic theories of variable rest masses*, Comments Astrophys. 8 (1979) 89.
- P. S. Wesson, *Constants of cosmology: the nature and origin of fundamental constants in astrophysics and particle physics*, Sp. Sci. Rev. 59 (1992) 365.
- [20] Doman, Glenn. *Como Multiplicar a Inteligência do Seu Bebê* (mais suave revolução).
- [21] Douglas, RJ; Martin, KA (2004). "Neuronal Circuits of the Neocortex" [*Circuitos Neurais do Neocórtex*]. Annual Review of Neuroscience 27: 419-451. PMID 15217339¹⁶.
- [22] M. J. Duff, B. E. W. Nilsson and C. N. Pope, *Kaluza-Klein Supergravity [Supergravidade de Kaluza-Klein]*, Phys. Rep. 130 (1986) 1.
- [23] Einstein, Albert. "Nobel Prize Biography"¹⁷ [biografia de Einstein, Prêmio Nobel de 1921]. Acessado 25 Fevereiro de 2011.

¹⁶Internet: "http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15217339".

¹⁷Internet: "http://www.nobelprize.org/nobel-prizes/physics/laureates/1921/einstein-bio.html".

- [24] Einstein, A., “Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen (Sobre o Princípio da Relatividade e as Conclusões Obtidas Dele)”, Jahrbuch der Radioaktivität (Livro Anual da Radioatividade) 4: 411-462 página 454 (Wir betrachten zwei Bewegungssysteme ...).
- [25] Einstein, Albert (1922). “The Meaning of Relativity [O Significado da Relatividade]”. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- [26] Einstein, Albert (1953). “Como Vejo o Mundo”¹⁸. Europa Verlag, Zurich.
- [27] Ellis, George F.R.¹⁹; Van Elst, Henk (1999), *Cosmological Models (Cargèse Lectures 1998) [Modelos Cosmológicos (Palestras em Cargèse 1998)]*, in Lachièze-Rey, Marc, “Theoretical and Observational Cosmology”, *Theoretical and observational cosmology: proceedings of the NATO Advanced Study Institute on Theoretical and Observational Cosmology* (Kluwer): 1-116, *arXiv:gr-qc/9812046*²⁰, ISBN 978-0-7923-5946-3. A closer look at the singularity itself is taken in Börner 1993 [7]^{section1.2}.
- [28] Fancher, R. E. (1996). *Pioneers of Psychology [Pioneiros da Psicologia]* (3rd ed.). New York: W. W. Norton & Company. ISBN 0-393-96994-0.
- [29] Fechner, Gustav Theodor (1882). “Life after Death [Vida após a Morte]”, página 16-17.
- [30] D. Z. Freedman, P. van Nieuwenhuizen and S. Ferrara, *Progress Towards a Theory of Supergravity [Progresso em Direção a uma Teoria da Supergravidade]*, Phys. Rev. D13 (1976) 3214.
- [31] D. Z. Freedman and P. van Nieuwenhuizen, *The Hidden Dimensions of Spacetime [As Dimensões Escondidas do Espaço-Tempo]*, Sci. Am. 252, 3 (1985) 74.
- [32] Freud, Sigmund (1900). “Obras Psicológicas Completas”; “A Interpretação dos Sonhos”.
- [33] P. G. O. Freund and M. A. Rubin, *Dynamics of Dimensional Reduction [Dinâmica da Redução Dimensional]*, Phys. Lett. 97B (1980) 233.
- [34] *Gaudium et spes*, no. 24. Esta idéia aparentemente paradoxal - todo aquele que *quiser salvar a sua vida egoisticamente, perdê-la*-á²¹, mas todo aquele que perder a sua vida, por causa de Cristo²² e por causa do evangelho, salvá-la-á - tem suas raízes no evangelho: Mateus 16:25; Marcos 8:35; Lucas 17:33. Isto é revelado também na *Bíblia da Terra*²³, o *Livro de Urantia*, nos parágrafos: 103.5-6²⁴, 140.5-19²⁵, 158.7-5 citado acima, 160.5-10²⁶ e parágrafo 174.5-8²⁷.

¹⁸**Livro:** “Como Vejo o Mundo”.

¹⁹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/George_Francis_Rayner_Ellis”.

²⁰**Internet:** “<http://arxiv.org/abs/gr-qc/9812046>”.

²¹“**Livro de Urantia**”, **Documento 158:** “O Monte da Transfiguração”, **Item 158.7:** “O Protesto de Pedro”, **Parágrafo 5.**

²²“**Livro de Urantia**”, **Parte IV:** “A Vida e os Ensinamentos de Jesus”.

²³Bíblia significa livro, e, Urantia é o nome da Terra, por isso, Livro de Urantia significa literalmente Bíblia da Terra.

²⁴“**Livro de Urantia**”, **Documento 103:** “A Realidade da Experiência Religiosa”, **Item 103.5:** “A Origem dos Ideais”, **Parágrafo 6.**

²⁵“**Livro de Urantia**”, **Documento 140:** “A Ordenação dos Doze”, **Item 140.5:** “O Amor Paterno e o Amor Fraternal”, **Parágrafo 19.**

²⁶“**Livro de Urantia**”, **Documento 160:** “Rodam de Alexandria”, **Item 160.5:** “A Religião do Ideal”, **Parágrafo 10.**

²⁷“**Livro de Urantia**”, **Documento 174:** “Terça-Feira de Manhã no Templo”, **Item 174.5:** “Os Gregos Indagadores”, **Parágrafo 8.**

- [35] Kurt GÖDEL²⁸ (1931). *Teorema da incompletude de Gödel*. Na wikipedia: *Gödel's incompleteness theorem*²⁹. No formato pdf: *Complete Proofs of Gödel's Incompleteness Theorems*³⁰, lectures by B. Kim.
- [36] Goldstein, Herbert (1980). *Classical Mechanics [Mecânica Clássica]*. Addison-Wesley Publishing Company.
- [37] Rebecca Goldstein, 2005. *Incompleteness: The Proof and Paradox of Kurt Gödel [Incompletude: A Prova e Paradoxo de Kurt Gödel]*. W. W. Norton & Company, New York. ISBN 0-393-32760-4.
- [38] Amit Goswami, Richard E. Reed & Maggie Goswami (1993). *O Universo Autoconsciente*. Título original: *The Self-aware universe*.
- [39] Haykin, Simon. *Neural Networks - A Comprehensive Foundation [Redes Neurais - Uma Compreensiva Fundamentação]*. Second edition, 1999, Prentice-Hall, Inc. New Jersey, USA.
- [40] Hebb, Donald Olding (1949). *"The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory [A Organização do Comportamento: Uma Teoria Neuropsicológica]"*. New York: Wiley and Sons. ISBN 9780471367277.
- [41] *Teoria da Informação e Organismos Vivos*³¹.
- [42] Kaluza, T., *Zum Unitätsproblem der Physik*³², Sitz. Preuss. Akad. Wiss. Phys. Math. K1 (1921) 966. (Eng. trans. in [66], [48] and [2]).
- [43] Kandel, Eric R.; Schwartz, James H. (James Harris); Jessell, Thomas M. (2000). *"Principles of Neural Science" [Princípios da Neuro Ciência]*. New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0-8385-7701-1. OCLC 42073108.
- [44] Kant, Immanuel - *Crítica da Razão Pura*.
- [45] Kasabov, N.K. *Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems and Knowledge Engineering [Fundações das Redes Neurais, Sistemas Difusos e Engenharia do Conhecimento]*, MIT-Press, 1996.
- [46] A. Chan em Kohn, Livia, ed. *Daoism Handbook [Manual do Daoismo]* (Leiden: Brill, 2000).
- [47] LaFargue, Michael. *Tao and Method: A Reasoned Approach to the Tao Te Ching [Tao e Método: Um Enfoque Razoável para o Tao Te Ching]* (SUNY Press. 1994) ISBN 0-7914-1601-1.
- [48] *An Introduction to Kaluza-Klein Theories [Uma Introdução às Teorias de Kaluza-Klein]*, proc. Chalk River workshop on Kaluza-Klein theories, ed. H. C. Lee (World Scientific, Singapore, 1984).
- [49] Lovejoy, Arthur. (1964 [1936]), *The Great Chain of Being [A Grande Corrente do Ser]*, (Cambridge: Harvard University Press).
- [50] Martinson, Paul Varo. *A theology of world religions: Interpreting God, self, and world in Semitic, Indian, and Chinese thought [Uma teologia das religiões mundiais: Interpretando Deus, o ser, e o mundo no pensamento Chinês, Indiano e Semítico]* (Augsburg Publishing House, 1987). ISBN 0-8066-2253-9.

²⁸**Internet:** "http://en.wikipedia.org/wiki/Kurt_Gödel".

²⁹**Internet:** "http://en.wikipedia.org/wiki/Gödel's_incompleteness_theorem".

³⁰**Documento:** "... gaia/en/educacional/science/godel/godel_incompleteness_theorem.pdf".

³¹**Informativo:** "Teoria da Informação e Organismos Vivos".

³²**Documento:** "... gaia/en/educacional/science/dimensionc/kaluza-1921.pdf".

- [51] McFadden, Johnjoe. “*The Emerging Physics of Consciousness*”, Chapter 12 - *The CEMI Field Theory: Seven Clues to the Nature of Consciousness*³³ [“*A Emergente Física da Consciência*”, Capítulo 12 - *A Teoria do Campo CEMI: Sete Chaves para a Natureza da Consciência*]. Ed. Jack A. Tuszynski. Springer Berlin Heidelberg 2006.
- [52] *Marvin Minsky*³⁴ - *Computation: Finite and Infinite Machines* [Computação: Máquinas Finitas e Infinitas]. Prentice Hall International, 1972.
- [53] *Maria Montessori*³⁵ - “*A Criança*”. Maria Tecla Artemesia Montessori (1870-1952) foi uma médica e educadora Italiana mais conhecida pela filosofia de educação que tem seu nome, e seus escritos de pedagogia científica. Seu método educacional está em uso hoje em dia em escolas privadas e públicas de todo mundo.
- [54] Murphy, Michael (1992), *The Future of the Body* [O Futuro do Corpo], (Los Angeles: Tarcher).
- [55] W. Nahm, *Supersymmetries and their Representations* [Supersimetria e suas Representações], Nucl. Phys. B135 (1978) 149.
- [56] von Neumann, J; Churchland, PM; Churchland, PS (1958). “*The Computer and the Brain*” [O Computador e o Cérebro]. Reeditado em 2000, Yale University Press. pp. xi-xxii. ISBN 978-0-300-08473-3.
- [57] G. Nordström, *Über die Möglichkeit, das elektromagnetische Feld und das Gravitationsfeld zu vereinigen*, Phys. Zeitschr. 15 (1914) 504. (Eng. trans. in [2].)
- [58] Ogata, Katsuhiko - *Engenharia de Controle Moderno*.
- [59] Papa João Paulo II, “*Love and Responsibility* [Amor e Responsabilidade]” (Ignatius Press, 1993), pg. 41.
- [60] *Karol Wojtyła*³⁶ (posteriormente PAPA João Paulo II), *Subjectivity and Irreducible* [Subjetivo e Irredutível] em: *Idem Person and Community* [Identidade da Pessoa e Comunidade]. Ensaio Selecionados, Th. Sandok OSM, P. Lang (trans.), Nova York 1993, p. 214; Cf. P. Bristow, *Christian Ethics and the Human Person* [Ética Cristã e a Pessoa Humana], Family Publications Maryvale Institute, Oxford 2009, pp. 102-103 ISBN 978-1-871217-98-8.
- [61] Perls, Frederick Salomon - *Gestalt, Terapia Explicada*.
- [62] Piaget, Jean (1950). “*Epistemologia Genética*”.
- [63] K. Pilch, P. Townsend and P. van Nieuwenhuizen, *Compactification of $d = 11$ Supergravity on S^4 (or $11 = 7 + 4$, too)* [Compactação da Supergravidade $d = 11$ em S^4 (ou $11 = 7 + 4$, também)], Nucl. Phys. B242 (1984) 377.
- [64] Susan Pockett, 2000. “*The Nature of Consciousness*³⁷ - *A Hypothesis* [A Natureza da Consciência - Uma Hipótese]”.
- [65] Resnick, Robert, 1974. *Quantum Physics* [Física Quântica].
- [66] *Unified Field Theories of More than 4 Dimensions* [Teorias de Campo Unificadas de Mais de 4 Dimensões], proc. international school of cosmology and gravitation (Erice), eds. V. De Sabbata and E. Schmutzer (World Scientific, Singapore, 1983).

³³**Documento:** “. . . gaia/en/mental/field/seven_clues_to_the_origin_of_consciousness.pdf”.

³⁴**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Marvin_Minsky”.

³⁵**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Maria_Montessori”.

³⁶**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Karol_Wojtyla”.

³⁷**Livro:** “The Nature of Consciousness”.

- [67] *Supergravities in Diverse Dimensions [Supergravidade em Diversas Dimensões]*, eds. A. Salam and E. Sezgin (North-Holland, Amsterdam, 1989).
- [68] Schoffeniels, Ernest et al. (Editor) - *Dynamics Properties of Glia Cells [Propriedades Dinâmicas das Células Glia]*. Brightman, Milton W. et al. - *The Libility of the Shape and Content of Glial Cells [O Responsável pela Forma e Conteúdo das Células Glias]*. Um Simpósio Internacional reunido em Liège, Bélgica, de 29-31 de agosto de 1977. Pergamon Press.
- [69] Shannon, Claude E. - *Teoria Matemática da Comunicação. A Mathematical Theory of Communication*³⁸ (1948). *The Bell System Technical Journal - Vol.27, p. 379-423, 623-656*.
- [70] Sheynin, Oscar (2004), “Fechner as a statistician.” [Fechner como um estatístico], *The British journal of mathematical and statistical psychology* (2004 May) 57 (Pt 1): 53-72.
- [71] Skinner, Burrhus Frederic. “*Ciência e Comportamento Humano*”.
- [72] Smith, Huston (1976 [1993]), *Forgotten Truth: The Common Vision of the World Religions [Verdade Esquecida: A Visão Comum das Religiões do Mundo]*, (San Francisco: Harper).
- [73] Steiner, Rudolf. “*Verdade e Ciência - Prelúdio a uma ‘Filosofia da Liberdade’*”. Tradução de Rudolf Lanz. Editora Antroposófica.
- [74] Suga, N., 1990a. “*Cortical Computational Maps for Auditory Imaging*” [“Mapas Computacionais do Córtex para Imageamento Auditivo”], publicado em “*Neural Networks*”, volume 3, páginas 3 até 21.
- [75] Suga, N., 1990b. “*Computations of Velocity and Range in the Bat Auditory System for Echo Location*”, [“Computações de Velocidade e Faixa no Sistema Auditivo de Localização por Eco dos Morcegos”], publicado em “*Computational Neuroscience*”, E.L. Schwartz, ed., páginas 213 até 231, Cambridge, MA: MIT Press.
- [76] Sukys, Paul (1999). *Lifting the Scientific Veil [Levantando o Véu Científico]*. Rowman & Littlefield. p. 533. ISBN 978-0-8476-9600-0.
- [77] Townsend, Paul K. (1997). “*Black Holes (Lecture Notes) [Buracos Negros (Notas de Palestra)]*”. *arXiv:gr-qc/9707012*³⁹.
- [78] Swami Vivekananda (1895). *Bhakti-Yoga, o caminho do amor*. Editora Vedanta, São Paulo.
- [79] Wade, J. (1996), *Changes of Mind: A Holonomic Theory of the Evolution of Consciousness [Transformações da Mente: Uma Teoria Holística da Evolução da Consciência]*, (New York: SUNY Press).
- [80] Walsh, Roger (1999), *Essential Spirituality: Exercises from the World’s Religions to Cultivate Kindness, Love, Joy, Peace, Vision, Wisdom, and Generosity [Espiritualidade Essencial: Exercícios das Religiões do Mundo para Cultivar Bondade, Amor, Alegria, Paz, Visão, Sabedoria, e Generosidade]*, (New York: John Wiley & Sons).
- [81] *Weinberg, Steven*⁴⁰ (1993) *Dreams of a Final Theory: The Search for the Fundamental Laws of Nature [Sonhos de uma Teoria Final: A Procura das Leis Fundamentais da Natureza]*, Hutchinson Radius, London, ISBN 0-09-177395-4
- [82] P. S. Wesson, *A new approach to scale-invariant gravity*, *Astron. Astrophys.* 119 (1983) 145.

³⁸**Documento:** “. . . gaia/en/educacional/science/shannon/mathematical+theory_communication.pdf”.

³⁹**Internet:** “<http://arxiv.org/abs/gr-qc/9707012>”.

⁴⁰**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Steven_Weinberg”.

- [83] P. S. Wesson, *A physical interpretation of Kaluza-Klein cosmology*, *Astrophys. J.* 394 (1992) 19.
- [84] P. S. Wesson, *Consequences of covariance in Kaluza-Klein theory*, *Mod. Phys. Lett. A*10 (1995), 15.
- [85] P. S. Wesson et al ., *A theory of space, time and matter*, *Int. J. Mod. Phys. A*11 (1996) 3247.
- [86] P. West, *Introduction to Supersymmetry and Supergravity [Introdução à Supersimetria e Supergravidade]* (World Scientific, Singapore, 1986).
- [87] Wilber, Ken (1977). “*O Espectro da Consciência*”. Editora Cultrix, São Paulo.
- [88] Kenneth Earl Wilber (*Ken Wilber*⁴¹), Karl H. Pribram, Fritjof Capra, Marilyn Ferguson, Kenneth R. Pelletier, Renée Weber, Stanley Krippner, Itzhak Bentov e outros. “*O Paradigma Holográfico e outros Paradoxos - Explorando o Flanco Dianteiro da Ciência*”, Capítulo 10, Reflexões sobre o paradigma da nova era: uma conversa com Ken Wilber. Editora Cultrix.
- [89] Ken Wilber, J. Engler, and D. Brown, (1986), *Transformations of Consciousness [Transformações da Consciência]*, (Boston and London: Shambhala).
- [90] Wilber, Ken (1998), *The Marriage of Sense and Soul: Integrating Science and Religion [O Casamento do Sentido e da Alma: Integrando Ciência e Religião]*, (new York: Random House).
- [91] Wilber, Ken (1999), *One Taste: The Journals of Ken Wilber [Um Gosto: O Jornal de Ken Wilber]*, (Boston and London: Shambhala).
- [92] Wilber, Ken. (2000a) “*Psicologia Integral - Consciência, Espírito, Psicologia e Terapia*”. Título original “*Integral Psychology*”. Editora Pensamento-Cultrix Ltda. Primeiro ano do terceiro milênio (2000).
- [93] Wilber, Ken (2000b), *A Theory of Everything: An Integral Vision for Business, Politics, Science and Spirituality [Uma Teoria de Tudo: Uma Visão Integral para Trabalho, Política, Ciência e Espiritualidade]*, (Boston and London: Shambhala).
- [94] E. Witten, *Search for a Realistic Kaluza-Klein Theory [Busca de uma Teoria Realística de Kaluza-Klein]*, *Nucl. Phys. B*186 (1981) 412.
- [95] A. Zweig, “Gustav Theodor Fechner”, in P. Edwards (org.), *The Encyclopedia of Philosophy [A Enciclopédia da Filosofia]*, vol. 3.

⁴¹**Internet:** “http://en.wikipedia.org/wiki/Ken_Wilber”.