

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

JOSÉ FRANCISCO BERNARDES MILANEZ

**NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE:  
CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO À LUZ DA TEORIA DA  
COMPLEXIDADE**

PORTO ALEGRE

2017

JOSÉ FRANCISCO BERNARDES MILANEZ

**NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE:  
CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO À LUZ DA TEORIA DA  
COMPLEXIDADE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do departamento de Bioquímica, do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dra. Vera Maria Treis Trindade

PORTO ALEGRE

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

**NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE:  
CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO À LUZ DA TEORIA DA  
COMPLEXIDADE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, do departamento de Bioquímica, do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Comissão Examinadora:

---

Prof. Dra. Luciana Calabro

---

Prof. Dra. Vanuska Lima da Silva

---

Prof. Dra. Malvina do Amaral Dornelles

PORTO ALEGRE  
2017

Dedico esta dissertação à Ritinha que, ao contrário de muitos,  
cumpre pena sem ter praticado crime.

## **AGRADECIMENTOS**

Meu agradecimento aos meus familiares e amigos pelo apoio próximo e contínuo, e aos professores, colegas e servidores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS bem como aos professores e colegas de outros pós-graduações da universidade pela atenção, apoio, opiniões que me foram dadas durante o período do mestrado.

Agradeço também aos milhares de pessoas que lutaram e até deram suas vidas na construção e manutenção da universidade pública e gratuita que tanto tem contribuído para o aprimoramento de nosso país.

Especial agradecimento à minha orientadora que me acolheu, a despeito das dificuldades da temática, dando crédito, apoio e estímulo nessa jornada tão cheia de desafios.

## RESUMO

Este trabalho teórico busca uma nova forma de entender a saúde mais ampla e interdependente em relação ao meio no intuito de superar a forma atual cartesiana e antropocêntrica de ver a saúde e as dificuldades por ela enfrentadas. Faz isto se utilizando da Teoria da Complexidade, inspirada em Morin, e ao estudar suas características e compará-las com as da saúde, propõe a construção de uma Noção Complexa de Saúde, demonstra aspectos de sua importância e dá exemplos de sua abrangência, sugerindo que seja aplicada na educação, numa aprendizagem conjunta da Noção Complexa de Saúde com a Teoria da Complexidade, num processo de auxílio mútuo que estamos chamando de pedagogia recursiva.

**Palavras-chave:** Teoria da Complexidade, conceito de saúde, pedagogia recursiva, saúde sistêmica, saúde complexa.

## **ABSTRACT**

This theoretical work seeks a new way of understanding the wider and interdependent health in relation to the environment in order to overcome the Cartesian and anthropocentric current way of seeing the health and the difficulties it faces. He does this by using the Complexity Theory, inspired by Morin, and by studying its characteristics and comparing them with those of health, proposes the construction of a Complex Notion of Health, demonstrates aspects of its importance and gives examples of its scope, suggesting That is applied in education, in a joint learning of the Complex Notion of Health with the Complexity Theory, in a process of mutual assistance that we are calling recursive pedagogy.

**Key-words:** recursive pedagogy, Complexity Theory, complex health, systemic health, health concept.

## LISTA DE FIGURAS

### **Artigo 1**

Figura 1 - Categorização Espacial de Conceitos da Teoria da Complexidade..... 23

### **Artigo 2**

Figura 1 - Determinantes da Saúde Complexa e Relações Recursivas ..... 41

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1 Sobre os caminhos anteriores ao mestrado</b> .....	<b>11</b>
<b>2 PROPOSTA DO TRABALHO</b> .....	<b>14</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 Artigo 1</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2 Artigo 2</b> .....	<b>15</b>
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
<b>4,1 Artigo 1</b> .....	<b>18</b>
<b>4.2 Artigo 2</b> .....	<b>33</b>
<b>5 REFLEXÕES FINAIS E PERSPECTIVAS</b> .....	<b>51</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS</b> .....	<b>54</b>
<b>7 ANEXO</b> .....	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1 Sobre os caminhos anteriores ao mestrado

Minha vida se define muito bem através da paixão por sistemas complexos e pela epistemologia. Embora eu não visse dessa forma na escola e em boa parte de meu período universitário, eu já estava buscando constantemente abraçar esses desafios. Passei por estudos de ecologia, cibernética, teoria geral dos sistemas, saúde, educação, felicidade sempre em busca de compreender a mesma coisa.

Na minha infância, descobri as plantas e os animais no meu pátio, o que me levou, no primeiro grau do colégio, a descobrir solitariamente a ecologia, mas, ainda nessa época, conheci a AGAPAN<sup>1</sup>, onde passei a praticar ecologia solidária. Quando entrei no segundo grau, descobri a cibernética<sup>2</sup> (WIENER, 1961), através dos professores de física e só fui encontrar mais literatura, para poder aprofundá-la, quando estudei na Inglaterra, após encontrar um professor que se interessava pelo tema. Logo percebi que estava diante de uma outra ecologia, só que de máquinas. Sempre gostei muito de matemática e física, o que me permitia passear nesses temas. A ecologia como a cibernética, e depois descobri a Teoria Geral de Sistemas (VON BERTALANFFY, 1968), tratavam do funcionamento de sistemas complexos, que era minha paixão. Sempre gostei de entender o funcionamento das coisas, dos sistemas mais simples aos mais complexos, em especial da vida. Desde pequeno, fui movido por uma curiosidade insaciável. Bastava me apresentar um novo tema e logo virava uma nova área de interesse. Alguns colegas próximos, mais focados, me chamavam de eclético. Sempre gostei de conhecer a dinâmica das coisas, como o funcionamento da mente, da sociedade, da saúde, da natureza em geral, das produções humanas, dos robôs, da fisiologia, dos computadores, da agroecologia. O peculiar é que sempre achei que tudo era muito parecido. Quando entrei na universidade, queria estudar tudo e ser um generalista, mesmo que quase todas as pessoas ao meu redor me desencorajassem. Entrei para a Engenharia, depois para o Direito, depois Biologia e, finalmente, no curso de Arquitetura e Urbanismo. Fora isso, cursei disciplinas na Agronomia, Comunicação, História, Letras e Geografia. Fiz tudo ao mesmo tempo, terminei primeiro a Arquitetura, logo depois a Biologia e no Direito me faltaram meia dúzia de disciplinas que nunca completei. Nessa época, já estava no Mestrado de Ecologia da UFRGS e, em meu projeto,

---

<sup>1</sup> Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural, primeira entidade ecológica do Brasil e uma das primeiras do mundo (fundada em abril de 1971).

<sup>2</sup> O estudo de máquinas autônomas estava proibido no Brasil por ser uma ameaça à segurança nacional.

queria trabalhar a comparação de saúde humana com a vegetal. Nesse período, eu já era agroecologista, fazia uns 8 anos, o que me aprimorou a noção de saúde vegetal através da Teoria da Trofobiose (CHABOUSSOU, 1987) e de meus estudos sobre saúde humana, que sempre me fascinaram. Desde que entrei na Ecologia, dei-me conta que não havia possibilidade de se pesquisar Ecologia com o método científico cartesiano newtoniano, sob pena de estar produzindo um conhecimento colagem de várias áreas e não verdadeiramente um conhecimento de relações, base da Ecologia. Estive em seminários internacionais de matemática ecológica com Jorgensen (JORGENSEN, 1983) e outros que viam viabilidade em minhas ideias, bem como no centro de pesquisa em modelagem da Apple, em Muncie (EUA); mas, depois de algumas tentativas, não aceitaram esse tema de pesquisa. Foi quando comecei a trabalhar no órgão de licenciamento ambiental do Rio Grande do Sul (DMA/FEPAM) e fui fazer uma especialização em Análise de Impacto Ambiental na Amazônia, onde, mais uma vez, dei-me conta da falta de um método para sistemas complexos.

Nessa época, participei da criação da Sociedade Brasileira de Biologia Teórica, em Brasília, durante o congresso da SBPC<sup>3</sup>. Minha convicção sobre esse assunto, que segue até hoje, é que a produção ou não de ciência teórica é um dos determinantes que faz os países serem desenvolvidos ou subdesenvolvidos. Isso porque ela dá as bases para os outros tipos de pesquisa básica e aplicada e, se usas a teoria dos outros, serás sempre dependente. Já nesse período, me deparei com as limitações da modelagem matemática, que tem evoluído muito para equações lineares, que são excelentes para o que aqui vou chamar de sistemas complicados (TINTI, 1998). Andei muito tempo atrás de caminhos que pudessem dar conta das relações não lineares de sistemas complexos e o mais próximo que cheguei foi na fenomenologia de Husserl (ZILLES, 2007).

Passei a trabalhar autônomo em duas áreas: educação ambiental e planejamento de desenvolvimento sustentável.

Segui estudando saúde em cursos como o de especialização em antroposofia, na Associação Gaúcha de Medicina Antroposófica. Nesse curso, me deparei novamente com a fenomenologia que foi a base da produção de toda a ciência antroposófica por Rudolf Steiner (STEINER, 2008), seu criador. Posteriormente, fiz um curso de fenomenologia goetheana (STEINER, 2004) para compreender a influência de Goethe em Steiner. Descobri nesses estudos caminhos e padrões que poderiam servir ao estudo de sistemas, como na ecologia.

---

<sup>3</sup> Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Na educação ambiental, sempre busquei tratar a vida como um todo articulado com nossas opções, desenvolvimento e suas consequências. A educação, na minha forma de ver, sempre foi reflexão sobre a vida prática e suas consequências na qualidade de vida individual e da sociedade. Somos educados para não fazer conexões entre o que fazemos e as consequências distantes, pensamos, no máximo, nas diretas e isso nos aliena.

No trabalho em planejamento de desenvolvimento sustentável, foi o mesmo: sempre o olhar para o sistema como um só processo, rede de ações múltiplas e articuladas. A vida privada, a cidade, o estado, tudo tem de ser tratado como um processo contínuo, sem rupturas, para chegarmos onde queremos como futuro, na vida que queremos para nós e para os outros. Criei uma metodologia de planejamento participativo para cidades que levava isso em conta. Os resultados eram surpreendentes. Planejar a vida em conjunto, embora diferenciada e em harmonia com os outros.

Encorajado pelos colegas da Medicina Antroposófica, realizei outro sonho: tive um consultório, junto com o de uma médica antroposófica e homeopata, dando consultoria sobre saúde e meio ambiente e relações na vida dos clientes.

Posteriormente, entrei no mestrado da FACED (UFRGS). Meu tema era a felicidade e suas possibilidades no ensino. A felicidade foi sempre um tema recorrente pela vida, o que acabou se refletindo em minha pesquisa. Nessa oportunidade, pude me aprofundar em Morin, cursando várias disciplinas sobre sua obra.

Nesse período, conheci a Hellinger Science (HELLINGER, 2009), pratiquei e me capacitei nessa nova ciência, inclusive com o próprio Bert Hellinger. Novamente, me deparei com uma produção científica totalmente fenomenológica. Hellinger diz que sua ciência trabalha sobre o não consciente, que o Rupert Sheldrake (SHELDRAKE, 1993) chama de campos morfogenéticos, e que se insere na área da filosofia fenomenológica.

É surpreendente como a fenomenologia tantas vezes atravessou minha caminhada de buscas por formas de lidar com questões complexas.

Ao encarar o desafio de trabalhar a Noção Complexa de Saúde (NCS), na medida em que fui me familiarizando com o tema, fui também me deparando com o fato de que a maioria das pessoas não conhece a Teoria da Complexidade (TC) e que seria muito difícil chegar à NCS sem um certo conhecimento da TC. Pela experiência que tive com meus colegas no estudo de TC, grande parte das pessoas não conseguia se interessar pelo tema. Refletindo sobre isso, surgiu a ideia de ensinar simultaneamente os dois temas: a saúde para motivar e a complexidade para operar a mudança do olhar. Mesmo sabendo que o excesso de novidade é um grande empecilho à comunicação, à medida que fui julgando a coerência desse casamento, fui também

imaginando que essa poderia provocar uma relação sinérgica no aprendizado, razão pela qual resolvi chamar de pedagogia recursiva a essa construção do conhecimento através de mais de um tema novo, simultaneamente.

## **2 PROPOSTA DO TRABALHO**

Nesta pesquisa teórica, estamos explorando a adequação da transposição de características da TC na construção de uma NCS, também através da inclusão das relações que ela possui com os alimentos e com o meio ambiente e, principalmente, dando ênfase aos processos e relações múltiplas que ocorrem entre os determinantes da saúde, aqui amplamente expandidos.

A finalidade do trabalho é contribuir, inclusivamente<sup>4</sup>, com a situação atual das noções de saúde que hoje oscilam, predominantemente, entre: a biomédica dominante, em que a saúde é a ausência de doenças, e a psicossocial, que leva em consideração as questões socioantropológicas, contextualizando bem mais a sociedade e o ambiente onde se insere a saúde. A primeira reina silenciosamente nos cursos da saúde, enquanto a segunda está muito presente em documentos de saúde coletiva da ABRASCO<sup>5</sup> (CARNEIRO, 2015), do Ministério da Saúde e da ONU, e tem sua popularidade na área de saúde coletiva.

Para realizar este trabalho, pretendemos:

- 1) Problematizar o conceito de complexidade e discutir se ele pode servir para a construção de uma visão ampla de saúde;
- 2) Problematizar o conceito de saúde e propor qual seria uma forma de ampliá-lo, e como seria a saúde como um sistema complexo de relações com os alimentos e com o meio ambiente;
- 3) Propor, baseando-se nas construções, um possível caminho para a noção complexa de saúde.

---

<sup>4</sup> Produzir o novo através da ampliação e transformação do existente e não através da negação.

<sup>5</sup> Associação Brasileira de Saúde Coletiva.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa teórica de base epistemológica em teoria da ciência (RIBEIRO, 2016), pois trata dos paradigmas estruturais como o da complexidade, exploratória<sup>6</sup> (GIL, 2007) em sua primeira parte, uma vez que visa familiarizar-se com o problema da Teoria da Complexidade de Morin; e os principais conceitos de saúde utilizados no ensino e discutir a coerência do uso dos princípios da complexidade na saúde, e explicativa<sup>7</sup> (GIL, 2007) na segunda parte, posto que pretende identificar os fatores que contribuem para a ocorrência de fenômeno da NCS, ambas embasadas em fonte bibliográfica (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

#### 3.1 Artigo 1

Constitui-se de pesquisa teórica de natureza exploratória, em que, inicialmente, foi feita pesquisa sobre as várias visões de complexidade na busca da que melhor se aplicasse ao conceito de saúde. Depois de realizada a comparação, foi escolhida a visão da Teoria da Complexidade inspirada em Edgar Morin (MORIN, 2002). Paralelamente, foi feita pesquisa sobre os vários conceitos de saúde em utilização no ensino e na pesquisa da área.

Depois disso, foi explorada a viabilidade de aplicação das características da TC em questões ligadas à vida e à saúde.

Foi explorada, também, a possibilidade de estudar os temas de saúde e a Teoria da Complexidade simultaneamente, o que acabou gerando a ideia do que estamos chamando de pedagogia recursiva.

#### 3.2 Artigo 2

Constitui-se de pesquisa teórica explicativa, em que, após iniciada identificação dos conceitos predominantes das noções atuais de saúde, foram escolhidas as duas que pareceram mais representativas, a noção biomédica e a psicossocial.

---

<sup>6</sup> Pesquisa que visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2007).

<sup>7</sup> Pesquisa que se preocupa em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2007).

Elas serviram de referência no início da construção da NCS, que foi seguido pela pesquisa dos fatores determinantes atuais da saúde e de novos determinantes ligados à alimentação e ao meio ambiente e, sobretudo, de novas formas de interação entre determinantes na NCS.

Com base nesses dados, foi elaborado um mapa da rede das relações da saúde com determinantes, incluindo os alimentos e o meio ambiente.

A partir desse momento, foram explicados os determinantes, não mais na forma causal cartesiana como eram vistos, mas de forma dialógica recursiva, conforme os princípios da Teoria da Complexidade (FORTIN, 2007).

Finalmente, foram indicadas possíveis continuações para este trabalho.

#### **4. RESULTADOS**

Os resultados desta dissertação serão na forma de 2 artigos.

O artigo 1 foi submetido ao Submetido para o XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, que será realizado na Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, durante os dias 3 a 6 de julho de 2017 (anexo)

O artigo 2 será submetido a um evento que a ser definido posteriormente.

#### 4.1 Artigo 1

## **Sobre Complexidade e Saúde: Uma Relação Pedagógica Recursiva<sup>8</sup>**

### **On complexity and health: a recursive pedagogical relationship**

**José Francisco Bernardes Milanez**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

francisco.milanez@ufrgs.br

**Dra. Vera Maria Treis Trindade**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

vmtt@ufrgs.br

**Dr. Eugênio Ávila Pedrozo**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

eugenio.pedrozo@ufrgs.br

#### **Resumo**

O presente trabalho teórico exploratório de base epistemológica examina as possibilidades mútuas que o estudo dos temas saúde e Teoria da Complexidade pode oferecer no processo que estamos chamando de *pedagogia recursiva*, em que se aprendem juntos dois novos temas, sempre construindo sobre as ideias prévias, e cada tema serve de auxílio e motivação para a

---

<sup>8</sup> Submetido para o XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

compreensão do outro. Para isso, foram examinadas a coerência do uso de conceitos da Complexidade na saúde e esta como base e motivação para o estudo dos sistemas complexos. Concluimos que é coerente o seu estudo conjunto e fica, também, indicada a necessidade premente da ampliação no conceito de saúde.

**Palavras-chave:** Teoria da Complexidade, conceito de saúde, sistemas complexos, pedagogia recursiva.

### **Abstract**

This epistemology-based exploratory theoretical study examines the mutual possibilities that investigating health and Complexity Theory can provide in the process referred to here as *recursive pedagogy*, whereby two novel topics are learned together, building on previous ideas, and each theme serves to aid in and motivate understanding of the other. To that end, we examined the coherence of using Complexity-related concepts in health and this as the basis and motivation for the study of complex systems. We concluded that combined study is indeed coherent and further suggest an urgent need to expand the concept of health.

**Keywords:** Complexity Theory, concept of health, complex systems, recursive pedagogy.

### **Introdução**

Dentre a enorme quantidade de questões complexas que podemos encontrar, estamos especialmente interessados na noção de saúde (S) e com ela pretendemos nos ocupar neste artigo. A saúde é uma emergência dos sistemas vivos, cujos limites da sua compreensão têm sido razão de insucesso no seu trato e conseqüente fonte de sofrimento ilimitado para as pessoas e populações que dela carecem. As razões para a situação atual são muitas, mas é inegável que a forma desconectada, fragmentada e simplificada da produção do seu conhecimento, e suas conseqüências educacionais e técnicas, é a principal delas (GADAMER, 2006). O conceito de saúde é vítima de pouco aprofundamento, que leva à definição biomédica dominante e pobre (pela negação) de ser mera ausência de doença (BUSS; HARTZ; MINAYO, 2000; CAPRA; LUISI, 2014). Em contraposição a esse conceito, a definição que engloba bem-estar físico, mental e social, do campo da saúde coletiva, ainda assim este não é suficiente para descrever

tal fenômeno, deixando, também ela, uma grande lacuna epistemológica (ALMEIDA FILHO, 2011).

Enorme quantidade de recursos é aplicada na saúde e, mesmo que tenhamos conseguido alongar a vida, não conseguimos torná-la de melhor qualidade, se com isso queremos significar mais saudável (BUSS; HARTZ; MINAYO, 2000). Temos pessoas vivendo por mais tempo, mas com doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) adquiridas de forma cada vez mais precoce (FERRAZ; FILHO MOREIRA; FRIESTINO; MAHARY; SILVA, 2012). O sucesso na extensão da vida não é razão para que sigamos cegos em relação à sua desqualificação. Fica bastante evidente que, se o cuidado está aumentando a vida, não pode ser a falta de cuidado a razão da enorme quantidade de doenças que têm surgido neste mesmo movimento.

O método científico cartesiano mecanicista muito contribuiu para o avanço de nossa ciência, mas vem “botando água” em várias áreas científicas já faz tempo, e estamos procrastinando a sua substituição. É claro que, como dizia o próprio Descartes, e neste aspecto não foi levado a sério, cada investigação precisa de um método diferente (DESCARTES, 2010). Nesse sentido, reiteramos que se faz necessário um método para as questões complexas que, cada dia mais, suscitam uma abordagem que dê conta de suas peculiaridades para melhorar a sua compreensão.

Essas questões, dito de uma forma rápida, pertencem a dois grandes tipos: os sistemas complicados e os sistemas complexos, ambos chamados complexos por grande parte dos estudiosos da Complexidade, mas, no entender de Tinti (1998), e no nosso também, faz-se necessária uma distinção entre eles, pois necessitam de tratamentos e olhares diferentes.

Os primeiros abarcam as grandes questões de escala avantajada que, pelo crescimento de nossa sociedade e sua globalização, tornam-se cada vez maiores e mais variados, pelo tamanho das instituições ou das cidades ou de prédios, reais ou virtuais, e tantos outros sistemas gigantes que, aqui, chamamos de complicados, concordando com a distinção feita por Tinti (1998). Os sistemas complicados são sistemas com grande quantidade de variáveis que se comportam de forma linear e necessitam de uma nova forma de abordagem e técnicas de gerenciamento e interpretação. A metodologia para trabalhar esses sistemas tem evoluído de forma rápida e significativa. A administração, a computação e a engenharia têm permitido avanços igualmente notáveis, cuja principal ferramenta é o computador, e o crescimento vertiginoso de sua capacidade de processamento e memória, que está prestes a culminar no processamento

quântico<sup>9</sup>. A principal característica desses sistemas é que eles têm muitas variáveis, com comportamentos lineares, que são levadas em conta simultaneamente e, como na multidisciplinaridade, tornam difícil a compreensão de seu funcionamento, mais por seu tamanho do que pela qualidade das relações. Assim, esses sistemas têm sido chamados de complexos, e a literatura científica é farta em trabalhos excelentes sobre estes, ou ainda são chamados de *complexidade restrita* (MORIN, 2007).

Os sistemas do segundo tipo são os que, diferente dos primeiros, não são classificados por complexos devido à quantidade, mas devido à qualidade de suas relações, nas quais, diferente da multidisciplinaridade, que pode bem exemplificar os sistemas complicados, a transdisciplinaridade pode servir à analogia das relações que os constituem. Essas relações se dão em uma lógica enovelada e não linear, ou seja, complexa, em que essas interações acabam por gerar qualidades emergentes que não existiam nas partes do sistema e que criam, com isso, novos níveis organizacionais nesses sistemas. A eles chamaremos de complexos devido às emergências que são frutos de *relações criativas*<sup>10</sup> de interação entre seus componentes, e aos seus comportamentos erráticos que produzem desafios dinâmicos, chamaremos *wicked problems*,<sup>11</sup> como é o caso da saúde que bem exemplifica esse tipo de problema. Esse campo tem sido chamado de *complexidade geral* em contraposição à *complexidade restrita* (MORIN, 2007). Os melhores exemplos desses sistemas estão no campo dos sistemas vivos, tanto nos níveis celular, individual, social, como no ecossistêmico.

Diante desse contexto, o objetivo deste ensaio é refletir sobre as possibilidades que o estudo conjunto dos temas saúde e Teoria da Complexidade pode oferecer às suas compreensões. Trata-se de um estudo teórico exploratório de base epistemológica. Nele, objetivamos explorar as principais noções de saúde em uso atualmente, examinar conceitos da TC e observar as relações entre conceitos da TC e da saúde.

A ideia é entender se é mutuamente profícuo o uso da concepção de Teoria da Complexidade no desenvolvimento de uma visão complexa de saúde e, ao mesmo tempo, utilizar o tema da saúde, que nos é tão caro, para motivar o estudo e a compreensão dos sistemas complexos no

---

<sup>9</sup> Onde a memória de cada bit equivale a um *quantum* e a transferência de informação se dá pela orientação dos *spins*.

<sup>10</sup> Relações criativas: Estamos utilizando este termo para referir as relações existentes entre as partes de um sistema que, diferente das demais relações no sistema, geram qualidades emergentes.

<sup>11</sup> São problemas cuja incompletude, contradição e mutabilidade os torna difíceis ou impossíveis de resolver, descritos por Horst Rittel e Melvin Webber em 1973 no artigo Dilemas em uma Teoria Geral do Planejamento.

que estamos chamando de *pedagogia recursiva* (PR). Estamos, aqui, denominando de PR ao processo aprendizagem em que dois objetivos se desenvolvem concomitantemente, sempre partindo de conhecimentos prévios do aprendiz e de sua experiência no mundo (AGUIAR JR., 2016), para, através deles, construir novos conceitos mais elaborados (FERREIRO; LICHTENSTEIN; TEBEROSKY, 1986). A recursividade, nesta abordagem, se une à pedagogia na ideia de que, ao relacionarmos uma noção com a outra, a Complexidade à saúde, vamos gerando um movimento de ida e volta, no qual a chegada é sempre um terceiro lugar de nível superior de elaboração, formando, através desse movimento, duas espirais sinérgicas de construção contínua das noções abordadas. Nesse movimento de duplo sentido, é possível aprender, de uma só vez, dois conceitos que auxiliam na elucidação do outro em um processo sem limites. Desse modo, essa pedagogia gera efeitos sinérgicos nas relações entre as duas noções que podem potencializar e aprofundar o processo de aprendizagem. Compreender os sistemas complexos requer a construção de vínculos cognitivos com a vida concreta e, para isto, o tema da saúde é naturalmente motivador, pois, através da sua utilização, pode-se realizar a construção de uma noção complexa de saúde com a ajuda TC e, ao mesmo tempo, auxiliar na compreensão da TC.

A seguir, passamos a explorar alguns conceitos da Teoria da Complexidade da obra de Morin e outros autores (Figura 1), assim como suas articulações com a concepção complexa de saúde. Em uma tentativa de auxiliar a sua apresentação, criamos categorias que iniciam com um *olhar complexo* no qual se encontram a irredutibilidade e as relações sujeito-objeto e objeto-meio; seguimos com *tempo-espaço complexos* com incerteza, irreversibilidade e hologramática; depois a *lógica complexa*, em que temos causalidade, recursividade e dialógica; a *biologia complexa*, na qual se acham resiliência, autopoiese e homeostase; e, finalmente, a *complexidade processual* com autonomia, organização e emergência.



Figura 1: Categorização espacial de conceitos da Teoria da Complexidade

## Série Olhar Complexo

### Irredutibilidade

Contrariando a opção reducionista que busca simplificar o objeto estudado em suas partes (focando-se apenas nas partes) conheceremos o conjunto delas. A noção de irredutibilidade é essencial à compreensão da saúde, visto que o conhecimento de quaisquer das partes que a forma não nos levará a compreender o que seja o sistema complexo da saúde. Todas as reduções, aqui, não têm sentido nem funcionalidade.

As relações criativas que dão origem à saúde não estão nas partes (MENDES, 2011). Também não estão nas partes as relações do ambiente externo ao sistema, sejam de natureza social ou ambiental, uma vez que são dimensões irredutíveis para a compreensão do fenômeno saúde (FREITAS; PORTO, 2006).

### Relação objeto-meio

Como em um sistema complexo, a relação do objeto com o meio onde existe é essencial para a sua compreensão, dado que não existem sistemas fechados (talvez o universo). Os demais são abertos e, por consequência, fazem trocas com o meio onde se encontram, que, por essa razão, passa a fazer parte indispensável da compreensão acerca do objeto. A origem do isolamento

dos estudos mecanicistas está na visão dos organismos como máquinas que independem do meio para funcionar. Isso sequer é aplicável às próprias máquinas simples.

Na saúde, não podemos desprezar os agrotóxicos, que, embora se encontrem em quantias ínfimas, na ordem de partes por milhão (ppm), têm efeitos de disruptores endócrinos poderosos o suficiente para causar DCNTs e infertilidade nos seres vivos (PETARLI; SALAROLI, 2016). Outro exemplo são as ondas de estações de rádio bases (ERBs), onde estão as antenas da rede dos telefones celulares e têm demonstrado provocar significativas mudanças na incidência de câncer nas pessoas que vivem até a 400m delas (DIAS; SIQUEIRA, 2008).

### **Relação sujeito-objeto**

Outro olhar diferenciado na Complexidade é a relação sujeito-objeto, na qual o sujeito deixa de ser neutro e quase ausente e passa a assumir sua presença e envolvimento com o objeto (MORIN, 1996). Essa distinção é muito importante em saúde, pois quem cuida ou quem receita faz a diferença e quem é atendido também (BURD; MELO, 2010). Isso muda a relação e a responsabilidade de cada parte do tratamento e também da pesquisa. É muito duro para nossa sociedade aceitar que o olhar modifique o observado, e que este também seja capaz de modificar o observador. Os pressupostos simplificadores de produção e de reprodução do conhecimento fogem dessa questão que, na saúde, tem especial importância e traz consigo muitas dificuldades para a pesquisa, criando uma espessa nuvem ao redor da interpretação simplificada da administração de drogas medicinais, que acaba por incluir até as expectativas do pesquisador nos resultados. Esse desafio para as ciências da saúde, que precisa ser enfrentado, pode receber importante contribuição de um olhar complexo da saúde.

### **Série Tempo-Espaço Complexo**

#### **Incerteza**

A incerteza nasce das infinitas possibilidades de interações que os sistemas complexos apresentam, especialmente os vivos (FORTIN; SILVA, 2007). A combinação desses comportamentos não lineares produz uma realidade imponderável. O equívoco de nossa ciência está na expectativa de um mundo de certezas. Em um contexto dinâmico e complexo é recomendável que estejamos abertos à incerteza, para podermos nos aproximar das certezas (MORIN, 2014).

A inclusão da incerteza na construção do conhecimento pode nos levar, surpreendentemente, a uma maior precisão ao afastar a idealização maniqueísta desse processo.

Sendo a incerteza própria da condição humana, ficou demonstrado que a exclusão da incerteza na saúde promove a manutenção do *status quo* (LIEBER, 2003).

### **Irreversibilidade**

A irreversibilidade é um conceito que está ligado ao tempo ou ao processo, na medida em que o tempo é a forma usual de medirmos o andamento de um processo. A irreversibilidade está intimamente ligada à segunda lei da termodinâmica e à noção de entropia, em que está a perda de ordem, em uma transformação que impossibilita o retorno à situação inicial do processo. O envelhecimento, parte do processo da saúde, é um dos mais claros processos irreversíveis, cujo aumento da entropia no organismo vai direcionando-o à morte (OMS, 2005).

### **Hologramática**

A grande expressão da parte no todo e do todo na parte é, sem dúvida, o DNA (*deoxyribonucleic acid*) e, atualmente, a epigenética, que mostra como o ambiente se encontra representado na expressão genética, que também se expressa no ambiente.

A saúde é outro exemplo de um todo que se expressa nas partes e é expressão da interação destas. A saúde individual também é parte de uma saúde coletiva, que, igualmente, se expressa nas saúdes individuais. Na saúde, existem muitas abordagens alternativas que se embasam em uma leitura hologramática, como é o caso da iridologia e das acupunturas (reflexo, aurículo, das mãos) e tantas outras leituras hologramáticas que podem, inclusive, serem formas de intervenção através da parte no todo e vice-versa (SPADACIO et al., 2010).

## **Série Lógica Complexa**

### **Causalidade complexa**

É o conceito de causalidade que deixa de ser a tradicional causa-efeito para, na Complexidade, significar que toda causa é afetada pelo seu efeito, e, portanto, também é o efeito daquilo que causa (MORIN, 2002a).

Assim baseados, podemos dizer que, em saúde, por exemplo, toda doença modifica o indivíduo, que modifica a doença, e assim por diante, como uma ação contra uma doença a modifica e a doença modifica a ação. Fica, dessa forma, aberto um caminho para a compreensão do efeito

das doenças sobre os remédios, só para tocar em uma área importantíssima. É igualmente válido que uma doença modifique uma sociedade, que modifica a doença, seja por seus remédios, seja por suas resistências e tantas outras possibilidades causais.

Podemos, também, passar a entender que um alimento modifica seu comensal que, por sua vez, ao ser modificado, muda sua preferência alimentar e, com isso, age diferentemente sobre o alimento, que, por essa ação seletiva, passa por transformações que farão mudar seu comensal, e assim por diante (CASTRO; MACIEL, 2013).

### **Recursividade**

O conceito de recursividade é uma forma de evolução do conceito de retroação (VON BERTALANFFY, 1968), quando se encontra com a causalidade complexa. Da retroação vem a informação que retorna com finalidade regulatória da cibernética, seja ela positiva ou negativa, em que a primeira é causadora do ciclo vicioso e a segunda é equilibradora de um sistema. Decorre da ideia de recursão a de regeneração, processo de manutenção e recuperação da saúde sem o qual a vida é inimaginável (FORTIN; SILVA, 2007).

### **Dialógica**

O conceito de dialógica moriniano é uma forma de evolução da dialética que, diferente da oscilação tese, antítese, síntese, forma o movimento inclusivo ao invés de exclusivo (MORIN, 1999). Na nossa forma de ver, a dialética tem uma base mais competitiva, fruto de sua época, enquanto que a dialógica é mais cooperativa e inclusiva, apontando um porvir.

Na saúde, um dos exemplos de uma dialógica é o sistema imunológico no processo de criação das defesas orgânicas, em que um evento produz uma reação orgânica de defesa que inclui, ao aprender com o evento, as suas informações de reconhecimento para poder agir sobre ele.

## **Série Biologia Complexa**

### **Resiliência**

O conceito de resiliência, oriundo da Física e totalmente encampado pela Ecologia, é importantíssimo na compreensão de um sistema, pois ela nos dá a noção de quanto o sistema suporta mudanças e ainda consegue voltar ao estado inicial (HOLLING, 1973). Ela está ligada à capacidade de recuperação de um sistema mantendo sua ordem inicial.

É um conceito caríssimo para a saúde, porquanto seja amplamente aplicável à capacidade do organismo de suportar mudanças no meio e conseguir voltar ao seu estado inicial. Isso funciona desde a desidratação até o limite de febre que podemos suportar sem perdermos nossa saúde. Sua importância se faz maior ainda por vivermos em meios constantemente mutáveis, e conhecer o limite de nossas tolerâncias é uma das finalidades da educação para a saúde, que pode ser uma aprendizagem muito significativa para a vida.

### **Autopoiese**

O conceito criado por Maturana e Varela (1997) é um dos essenciais à compreensão da vida, pois ele dá nome à capacidade que os seres vivos têm de produzir constantemente a si mesmos (MATURANA; VARELA, 1997; CAPRA; LUISI, 2014), que se constitui em uma das manifestações negentrópicas da vida.

A regeneração dos tecidos vivos é um excelente exemplo da autopoiese, mas a sua renovação também. A saúde está baseada nessa capacidade constante de manutenção/renovação dos seres e de todos seus processos e estruturas.

### **Homeostase**

A homeostase pode ser considerada um dos conceitos centrais da Ecologia, pois traz em si duas noções caríssimas aos sistemas vivos: a de equilíbrio e a de dinâmica. Os sistemas naturais vivem ancorados na mudança constante que todos os processos vivos experimentam e no equilíbrio que a ordem exige para a sua manutenção. A saúde se mantém de forma homeostática regulando o ambiente interno de um sistema aberto como o nosso, mantendo-o estável na constante mudança (CANON, 1939).

## **Série Complexidade Processual**

### **Autonomia**

O conceito de autonomia dos sistemas complexos abertos está ligado ao fato de eles constantemente se decidirem sobre suas mudanças em relação ao meio e, portanto, sua ordem está em constante evolução (MORIN, 2015). A autonomia complexa é essa capacidade de realizar autonomia incluindo a dependência, já que não existe autonomia ideal, uma vez que os sistemas complexos são sempre abertos e, dessa forma, dependentes do que está fora, sem, contudo, perder a autonomia de, na interação com o meio, manterem sua ordem própria.

Uma autonomia na saúde é a capacidade de um ser vivo de decidir continuamente e quando mudar, mantendo as suas características de funcionamento em diferentes meios que, ainda por cima, são eles mesmos sempre mutáveis. Isso nos dá ideia da necessidade de uma dimensão interna mutável dos sistemas autônomos que, baseada em decisões sobre informações do meio, precisa ser igualmente dinâmica para constantemente se adaptar às mudanças do meio, mantendo a ordem necessária ao funcionamento do sistema.

### **Organização**

O conceito moriniano de organização talvez seja o conceito-chave da sua noção de Complexidade, por trazer em si a capacidade de um sistema de manter sua ordem em relação ao meio com que faz trocas, através de sua recriação constante. A organização, além de dar identidade, inclui a capacidade de se relacionar, de manter sua ordem, de se reconstruir, de administrar suas resiliências, de manter sua homeostase e sua autonomia (FORTIN; SILVA, 2007; MORIN, 2002b). O ser vivo é uma organização composta de múltiplas organizações, todos em um meio mutante, onde a saúde é produto dessa ordem. Seu estudo é a base para entender a saúde.

### **Emergência**

O conceito de emergência refere-se aos fenômenos oriundos da interação das partes de um sistema, mas que não se encontram nas partes e, mesmo estudando-as, sequer é previsível a sua criação (CAPRA; LUISI, 2014). Nem todas as relações entre as partes criam emergências, daí que chamamos de relações criativas às que o fazem. Sendo as emergências características exclusivas de sistemas complexos, podemos dizer que as relações criativas só existem nos sistemas complexos. O melhor exemplo de emergência é a vida, e a saúde é uma emergência da vida. Visto dessa forma, se justifica a investigação da noção complexa de saúde que pressupõe uma noção complexa da vida.

### **Algumas Conclusões**

O estudo da saúde através da Teoria da Complexidade pode trazer novas luzes à sua compreensão e ampliar a gama de relações que são levadas em conta na sua produção, ao mesmo tempo em que a TC pode ser melhor compreendida desfrutando da ampla experimentação que a saúde traz consigo.

Como vimos, os conceitos utilizados na TC têm íntima afinidade com as questões que envolvem a saúde, que, nas mais variadas definições, tem sempre a ver com a qualidade de vida, seja pela ausência de doenças ou pelas óticas que ampliam o conceito de saúde para uma relação que depende de outros fatores geradores, como é o caso dos genéticos, sociais, mentais e ambientais. Não surpreende o fato desta íntima afinidade dos conceitos da TC com a saúde, pois uma das motivações do surgimento da TC é ampliar a compreensão dos sistemas vivos. O surpreendente nisso é que, apesar da afinidade entre TC e vida, ainda sejam pouco utilizadas na saúde, uma das maiores preocupações da humanidade e um dos maiores investimentos também. O aumento de doenças degenerativas, até na infância e na adolescência, mostra que urge uma ampliação na noção de saúde para que possamos utilizar esse conhecimento a fim de qualificarmos a vida e não somente ampliar sua duração.

Caberia nos perguntarmos que mudança é necessária na forma de vermos a saúde, para que ampliemos sua compreensão. Começemos por olhar o todo. Para isso, são necessárias outras lentes que não as da especialização. A perspectiva do todo é a única que realmente permite observar a saúde, pois sendo uma emergência da vida, não está nas partes que os especialistas analisam. A saúde também não está no todo, está em ambos. Continuemos pela necessidade da transdisciplinaridade para a ampliação da noção de saúde, pois, na perspectiva atual, não levamos em conta boa parte dos conhecimentos das diversas áreas que não são da saúde (ou doença), mas que são necessárias à compreensão de suas relações com a sociedade e com o meio ambiente.

O foco, na visão complexa, se desloca do objeto para as relações. Isso se dá por entender que a existência das partes é arbitrária como também o limite entre o sistema e o meio. O que sobra parece ser uma grande teia de relações que realizam processos, a partir dos quais, ao serem observados, podemos ampliar nossa compreensão e desfrutá-la através da promoção da saúde.

Da mesma forma, a ciência objetiva, com sua independência do observador, pode dar lugar a uma ciência epistêmica, em que a compreensão do processo de produção do conhecimento precisa estar explicitada sempre, já que não há mais a objetividade idealizada do mecanicismo (CAPRA; LUISI, 2014).

Essa mudança traz o desafio de viver em um mundo sem verdades absolutas, onde temos de nos acostumar ao conhecimento provisório e aproximado, diminuindo a perspectiva dos objetos e estruturas e ampliando a importância dos processos e relações. As qualidades passam a importar como as quantidades. Nesse viés, a saúde poderá se deslocar das quantidades e

estruturas, para as qualidades e relações. O conjunto dessas mudanças pode fazer com que as ações em direção às curas sejam mais efetivas e, sobretudo, direcionadas à manutenção da saúde para que tenha ampliada a sua efetividade.

Dadas as possibilidades de enlaces sinérgicos entre a saúde e a Teoria da Complexidade, fica indicada a possibilidade de um aprendizado recursivo, no qual, ao trabalhar a expansão da visão de saúde, possamos conjuntamente aprimorar a de Complexidade, cuja compreensão pode auxiliar as pessoas a agirem por um mundo mais sã. Fica indicado a possibilidade e o potencial de uma *pedagogia recursiva* tratar os dois temas.

Mesmo sendo inalcançável em sua plenitude, fica sugerido, também, que se desenvolva um estudo que esboce as relações criativas que constituem a saúde e por ela são constituídas, aplicando a TC com a finalidade de ampliar a noção que dela temos.

## Referências

- AGUIAR JR., Orlando. O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em ensino de ciências**, v. 3, n. 2, p. 107-120, 2016.
- ALMEIDA FILHO, Naomar de. **O que é saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011.
- BURD, Miriam; MELLO FILHO, Júlio de. **Psicossomática hoje**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.
- BUSS, Paulo Marchiori; HARTZ, Zulmira Maria de Araújo; MINAYO, Maria Cecília de Souza. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.
- CANON, Walter Bradford. **Homeostase. A sabedoria do corpo**. Norton, New York, 1939.
- CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luig. **A visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas**. São Paulo: Cultrix, 2014.
- CASTRO, Helisa Canfield de; MACIEL, Maria Eunice. A comida boa para pensar: sobre práticas, gostos e sistemas alimentares a partir de um olhar socioantropológico. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 8, p. 321-328, 2013.
- DESCARTES, René. **Discurso do método**. Porto alegre: L&PM, 2010.

DIAS, Maurício Henrique Costa; SIQUEIRA, Gláucio Lima. Considerações sobre os Efeitos à Saúde Humana da Irradiação Emitida por Antenas de Estações Rádio-Base de Sistemas Celulares. **Revista Científica**, v. 1516, p. 2338, 2008.

FERRAZ, Rosemeiro de Olanda; FILHO MOREIRA, Djalma de Carvalho; FRIESTINO, Fernando Simões; MAHARY, Nazira; SILVA, Jane Kelly Oliveira. Câncer Infantil: Monitoramento da Informação através dos Registros de Câncer de Base Populacional. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 58, n. 4, p. 681-686, 2012.

FERREIRO, Emília; LICHTENSTEIN, Diana Myriam; TEBEROSKY, Ana. **Psicogênese da língua escrita**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

FORTIN, Robin; SILVA, Armando Pereira da. **Compreender a Complexidade: introdução ao Método de Edgar Morin**. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.

FREITAS, Carlos Machado de; PORTO, Marcelo Firpo. **Saúde, ambiente e sustentabilidade**. SciELO/Editora Fiocruz, 2006.

GADAMER, Hans-Georg. **O caráter oculto da saúde**. Porto Alegre: Vozes, 2006.

HOLLING, Crawford S. Resiliência e estabilidade dos sistemas ecológicos. **Revisão anual da ecologia e sistemática**, v. 4, p. 1-23, 1973.

LIEBER, Renato Rocha; ROMANO-LIEBER, Nicolina Silvana. Risco, incerteza e as possibilidades de ação na saúde ambiental. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 6, n. 2, p. 121-134, 2003.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos. Autopoiese – a Organização do Vivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MENDES, Eugênio Vilaça. As redes de atenção à saúde. **Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde**, v. 549, 2011.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, Edgar et al. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

MORIN, Edgar. **O método 1 - A natureza da natureza**. Porto Alegre: Sulina, 2002a.

MORIN, Edgar. **O método 2 - A vida da vida/tradução de Marina Lobo**. Porto Alegre: Sulina, 2002b.

MORIN, Edgar. **O método 3 - O conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORIN, Edgar. Restricted complexity, general complexity. **Science and us: Philosophy and Complexity**. Singapore: World Scientific, p. 01-25, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.

PETARLI, Glenda Blaser; SALAROLI, Luciane Bresciani. Agrotóxicos, saúde humana e meio ambiente: uma reflexão contemporânea. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research**, v. 17, n. 4, p. 4-5, 2016.

SPADACIO, Cristiane et al. Medicinas alternativas e complementares: uma metassíntese. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 7-13, jan. 2010.

TINTI, Tullio. La sfida della complessità verso il terzo millennio. **Rivista Novecento**, v. 18, n. 12, 1998.

VON BERTALANFFY, Ludwig. Teoria geral dos sistemas. **New York**, v. 41973, p. 40, 1968.

## 4.2 Artigo 2

### CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE<sup>12</sup>

**José Francisco Bernardes Milanez**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

francisco.milanez@ufrgs.br

**Dra. Vera Maria Treis Trindade**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

vmtt@ufrgs.br

#### **Resumo**

Este trabalho visa contribuir na construção de uma Noção Complexa de Saúde utilizando a Teoria da Complexidade. Partindo das duas principais visões de saúde atuais, mostra as possibilidades que essa “terceira via” pode oferecer à ampliação e dinamização da noção de saúde. Trata-se de um ensaio teórico explicativo de base epistemológica que, propondo uma possibilidade de Noção Complexa de Saúde (NCS), apresenta suas características, constrói um mapa com determinantes e relações mútuas, e discute exemplos. Com o desenvolver do trabalho, pode-se notar que não só a noção complexa de saúde tem muito a contribuir com as visões atuais de saúde, como também ela tem um desenvolvimento ilimitado pela frente. Discute uma visão dinâmica do mundo que vai além do indivíduo, da sociedade e do meio ambiente que nos serve diretamente. Ela mostra que, saindo da visão antropocêntrica utilitarista, existe um mundo que é inseparável de nós, mesmo que não tenhamos essa consciência. Para seguir a trajetória desse desafio da noção complexa de saúde, parece necessário buscar uma forma de trabalhá-la e divulgá-la para que muitos possam contribuir com sua crítica e criatividade para a sua evolução. Uma forma possível de fazer isso é através da inserção da NCS nos diferentes níveis da educação.

**Palavras-chave:** Noção Complexa de Saúde, determinantes de saúde, conceito de saúde, Teoria da Complexidade.

#### **Abstract**

This essay aims to contribute to the construction of a complex notion of health (NCS, acronym for the expression in Portuguese), using the Complexity Theory. Starting from the two main

---

<sup>12</sup> O presente artigo encontra-se formatado conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) por tratar-se de um texto inédito.

current health perspectives, it shows the possibilities that this "third way" can offer to the expansion and dynamization of the notion of health. It is an explanatory theoretical essay with an epistemological basis that, proposing a possibility of Complex Notion of Health, presents its characteristics, sets up a map with determinants and mutual relations, and discusses examples. With the development of the study, it is possible to note that not only the complex notion of health has much to contribute to current health visions, but it also presents innumerable possibilities. It presents a dynamic vision of the world that goes beyond the individual, the society and the environment that serves us directly, showing that by overcoming a utilitarian anthropocentric vision, there is a world that is inseparable from us, even if we do not have that awareness. In order to follow the path of this challenge of the complex notion of health, it seems necessary to seek a way of working and disseminating it, so that many can contribute, through criticism and creativity, to its evolution. One possible way to do this is through the insertion of NCS into the different levels of education.

**Keywords:** Complex Notion of Health, health determinants, health concept, Complexity Theory.

“Tão logo nos permitirmos pensar no mundo como vivo, reconheceremos que uma parte de nós sempre soube disso. É como emergir do inverno na primavera.”  
(SHELDRAKE, 1997)

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho investigativo visa contribuir para a construção de uma Noção Complexa de Saúde (NCS), utilizando a Teoria da Complexidade (TC) (MORIN, 2005b; TINTI, 1998). Através desse olhar e partindo-se das duas principais visões de saúde atuais, visa mostrar as possibilidades que essa “terceira via” pode oferecer à ampliação e à dinamização da noção de saúde.

Trata-se de um ensaio teórico explicativo<sup>13</sup> de base epistemológica, no qual se sugerem novas relações, novas formas de interação que a saúde pode ter com seus tradicionais determinantes, bem como com novos, para explicar a NCS que estamos propondo. Essas relações na NCS são observadas sob a ótica da complexidade e, por essa razão, tornam-se ilimitadas. Nosso objetivo é lançar luz sobre esse caminho sem terminá-lo já que, pela própria forma complexa de olhar, não tem limites.

---

<sup>13</sup> Pesquisa que se preocupa com identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Se a saúde é uma manifestação do funcionamento da vida e constitui a emergência do sistema complexo que nos é mais caro, tudo que conseguirmos ampliar em sua compreensão contribuirá para a compreensão de nós mesmos.

Ao relacionarmos a NCS com a natureza, os alimentos e o meio antrópico, estamos construindo uma rede de aproximações que podem nos levar a uma noção de saúde para além do corpo, da comunidade e da sociedade, uma noção planetária que mostre a interdependência das várias saúdes da vida como uma manifestação diversa e única, visto que ela se constitui e se expressa em tão diferentes tipos de seres e sistemas.

Vamos discutir as características da NCS, construir um dos possíveis mapas para ela e seguir a discussão através da exemplificação, obviamente sem ter a pretensão de exaurir o tema, mas sim começar a construção de um ambiente favorável ao desenvolvimento da ideia. Ao final, além de apresentar as conclusões, serão sugeridos caminhos para a continuação desta pesquisa.

## **2 DUAS NOÇÕES DE SAÚDE**

Embora sejam enumeráveis as visões de saúde existentes, a noção atual de saúde oscila entre dois principais campos: o assim chamado biomédico e o campo da saúde psicossocial (BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007). Não levaremos em conta a diferença entre prevenção e promoção, optando pela amplitude da segunda. O primeiro campo dá ênfase principal à saúde como ausência de doença, considera com objetividade os sintomas e tende a considerar difícil precisar suas causas. O segundo campo dá ênfase principal a condições socioeconômicas, culturais e ambientais das comunidades, que se desdobram em condições de trabalho e remuneração, sanitárias, alimentares, educacionais, de gênero e etnia, serviços sociais, tudo isso compondo fatores materiais, psicossociais, comportamentais e biológicos (BUSS; CZERESNIA, 2003).

O primeiro campo está focado em tratar ou curar as doenças e é bem objetivo; o segundo prioriza a prevenção e a educação, sendo mais subjetivo.

Ambos os campos estão parcialmente corretos e suas razões são focadas e coerentes com suas propostas.

## **3 UMA TERCEIRA NOÇÃO DE SAÚDE**

Nossa finalidade não é negar as duas noções de saúde anteriormente apresentadas nem só ampliar seu foco, mas contribuir com outra visão, que muda a forma como vemos os

componentes do sistema se relacionarem, introduzindo um olhar complexo quanto a suas interações e nas emergências por elas criadas. Muitos determinantes já são, eventualmente, levados em conta, mas não costumam constar nos mapas da saúde, muito menos de uma forma dialógica, recursiva numa causalidade complexa.

A visão maior de saúde, que é do campo psicossocial, traz importantíssima contribuição para a ampliação da noção de saúde, mas ainda é antropocêntrica. Relativamente a essa questão, pode ser dito que não se trata de uma verdade, por ela incluir, significativamente, problemas ambientais, não ficando restrita a determinantes antropológicos, sociológicos e psicológicos. Em resposta, pode-se dizer que é verdade, mas a forma de ver o ambiente é compreendê-lo como suporte para a vida humana e não como um sistema interdependente de vida, no qual o ser humano é apenas uma das manifestações da vida, totalmente dependente e pertencente do resto (CAPRA, 2002). Esse pode ser considerado um pequeno deslocamento do olhar, mas, de fato, é uma enorme mudança, pois tira a humanidade do centro, não por ser menos importante, mas por ser menos determinante de sua própria qualidade de vida. A vida não é propriedade de uma espécie ou de indivíduos, mas do todo (MOROWITZ, 1992). Sob esse olhar, precisamos pesquisar menos qual é o limite de destruição ambiental que ainda permitiria a nossa existência, e mais como recuperar a qualidade da vida como um todo, pois, através desse movimento, será possível recuperar a nossa qualidade de vida como espécie, considerando-nos, conseqüentemente, parte da vida e não centro. Mudar nossa lógica de desenvolvimento para como podemos viver com máxima qualidade de vida sem prejudicar o restante dela e nem ser por ela ser prejudicado, já que nessa visão tudo tem sentido duplo. Esta forma de ver exige a reflexão que há muito temos evitado, do que é essencial para a nossa qualidade de vida e saúde e o que é mero desperdício insano de energia e de vida. Um exemplo claro disso é o uso de analgésico para controlar a dor de cabeça provocada pelo excesso de compromissos em que, além do remédio não tocar a origem da questão, ainda causa problemas colaterais (FLOWERS et al., 2007). Para encarar a complexidade e a NCS, necessitamos da coragem de buscar algo de forma receptiva para não fechar, preconceituosamente, as portas que podem conter a saída integradora das noções de saúde. Trata-se de uma mudança de base, pois, mesmo mantendo determinantes, dá-se nova leitura e sentido a eles.

#### **4 A NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE E AS CARACTERÍSTICAS DA TEORIA DA COMPLEXIDADE**

Nesta construção da proposta de NCS, vamos nos utilizar de características da Teoria da Complexidade tais como: irreduzibilidade, relações sujeito-objeto e objeto-meio, incerteza, irreversibilidade, hologramática, causalidade complexa, recursividade, dialógica, homeostase, autopoiese, resiliência, autonomia, organização e emergência, para auxiliar a explicar a proposição (FORTIN; SILVA, 2007).

A complexidade trata-se de um processo dialógico<sup>14</sup> (MORIN, 2002), que pode incluir as duas visões de saúde, harmoniza-as e as ressignifica em um novo todo múltiplo. Harmoniza porque, em um processo dialógico de relações conectadas, mesmo que contrárias, trabalham em unidade, enquanto em um processo desconectado, mesmo que compatíveis entre si, as relações não se auxiliam. A dialógica complexa, diferente da dialética, não é competitiva e sim colaborativa e, ao produzir o novo, inclui as forças contrárias no mesmo movimento incluindo e complexificando.

Olhando com brevidade, pode-se achar que a Noção Complexa de Saúde (NCS) se diferencia por incluir maior número de determinantes, por ser complicada, mas a sua diferença não é quantitativa e sim qualitativa (MORIN, 2005b; TINTI, 1998). É no processo e nas interações que ela se diferencia fortemente. A NCS se relaciona dinamicamente com o mundo e responde a ele através de constante transformação. A NCS é um sistema aberto que, tendo sua organização própria, faz trocas constantes com o meio, sendo, assim, impossível isolá-la do ambiente. No estudo da complexidade, fica cada vez mais claro que objeto e meio são uma ficção arbitrária (LUHMANN, 1977). Grande parte das segmentações que fazemos é simplificadora e isso inviabiliza o conhecimento daquele objeto. O importante não são as divisões que fazemos, mas o processo que está ocorrendo e queremos entender. Sem a interação com o meio, o objeto deixa de ser o que era e passa a ser outra coisa. Ao relativizarmos a separação objeto-meio estamos ganhando importantes informações e ficamos mais atentos às trocas que podem ser a chave para a compreensão do sistema.

A irreduzibilidade (MOIGNE; MORIN, 2000; MORIN, 2002, 2005b) da NCS é condição intransponível. A simplificação do sistema pode impedir sua compreensão ou até levar-nos a conclusões contrárias, pois componentes que podem não se relacionar diretamente com o objeto de estudo ou podem não parecer importantes, poderão, ainda assim, produzir grandes efeitos sobre ele de forma indireta, através de efeitos sobre outros componentes. Qualquer simplificação é uma perda e precisamos enfrentar o desafio da irreduzibilidade com

---

<sup>14</sup> A dialógica, do enfrentamento entre duas posições, diferente da dialética, produz uma terceira que inclui as outras num novo arranjo.

uma nova forma de olhar e de trabalhar metodologicamente os objetos de pesquisa (FORTIN; SILVA, 2007).

A NCS também requer a inclusão do sujeito, pois não acredita na neutralidade, nem na exclusão, uma vez que a relação sujeito e objeto (FORTIN; SILVA, 2007; LEFF, 2003), ao tornar incerta a observação, a torna mais real e, paradoxalmente, mais confiável, já que a ilusão da certeza pode ser bem mais enganosa que a incerteza (CAPRA; LUISI, 2014; MORIN, 2005a).

A NCS está imersa no tempo e no espaço, sendo composta de processos irreversíveis. Sendo a saúde um processo de aprendizado contínuo, modifica e avança e, por ser portadora de causalidade nos dois sentidos, o todo acaba se inscrevendo na parte e a parte também se expressa no todo constituindo um contínuo processo hologramático (KERN; MORIN, 2005; MORIN, 2008) muito importante para a saúde, como no caso do sistema imunológico, que inscreve nas partes a experiência do corpo e, com isso, reflete, no todo, a escrita das partes, e em vários tipos de diagnóstico, como no caso da iridologia (BATTELLO, 2016), ou da reflexologia que também é uma forma de intervenção (MACHADO, 2013).

Estamos acostumados a pensar em equilíbrio como volta ao estado inicial, entretanto, na NCS, a homeostase<sup>15</sup> (CANON, 1932) sempre leva a um novo equilíbrio fruto da relação recursiva (FORTIN; SILVA, 2007) que, ao retroagir, em ambos os sentidos, aprende e se modifica, permitindo a manutenção da saúde num meio que sempre muda.

Outra faceta importante da NCS é a autopoietica, pois, através dela, a vida se mantém. É a reconstrução constante de seus elementos por eles mesmos num processo contínuo de produção molecular, no qual a rede de moléculas produzidas gera uma rede semelhante a de moléculas que a produziu (MATURANA, VARELA, 1997, 2001; CAPRA; LUISI, 2014), em um processo neguentrópico da vida essencial na manutenção da saúde.

A conjunção da conservação autopoietica e da aprendizagem recursiva resulta no acoplamento estrutural (MATURANA; VARELA, 2001), que faz com que o sistema e o meio estejam em constante adequação, modificação que permite a autonomia, ao mesmo tempo em que produz a dependência, pois não pode haver autonomia (MORIN, 2005b; FORTI; SILVA, 2007) se não for em relação a um meio e, por essa razão, também é dependência desse meio para realizar sua autonomia e seu acoplamento. A saúde é um processo cognitivo que, mantendo uma relação dinâmica com o meio, conservando as características básicas processuais do

---

<sup>15</sup> Equilíbrio dinâmico.

sistema, se adapta continuamente sem ultrapassar determinados limites que são sua resiliência (HOLLING, 1973), sendo que estes podem ser ampliados ou reduzidos pelo próprio processo. A autonomia, em termos de saúde, pressupõe a possibilidade de escolha, pois, para ser autônomo em suas escolhas, é necessário ter escolhas para fazer (ARAÚJO; BRITO; NOVAES, 2009). Cada dia mais as pessoas estão impedidas de optar pelo meio ambiente em que querem viver e, muitas vezes, até o que comer, tirando delas a autonomia e as transformando em prisioneiras de uma realidade restrita.

O conjunto de capacidades que permite o funcionamento e a manutenção do sistema é o que chamamos de organização (FORTIN; SILVA, 2007; MORIN, 2002) e a saúde complexa é a expressão da organização vida na forma de uma emergência do sistema (CAPRA; LUISI, 2014; MORIN, 2005b).

## 5 UMA ORIGEM POSSÍVEL

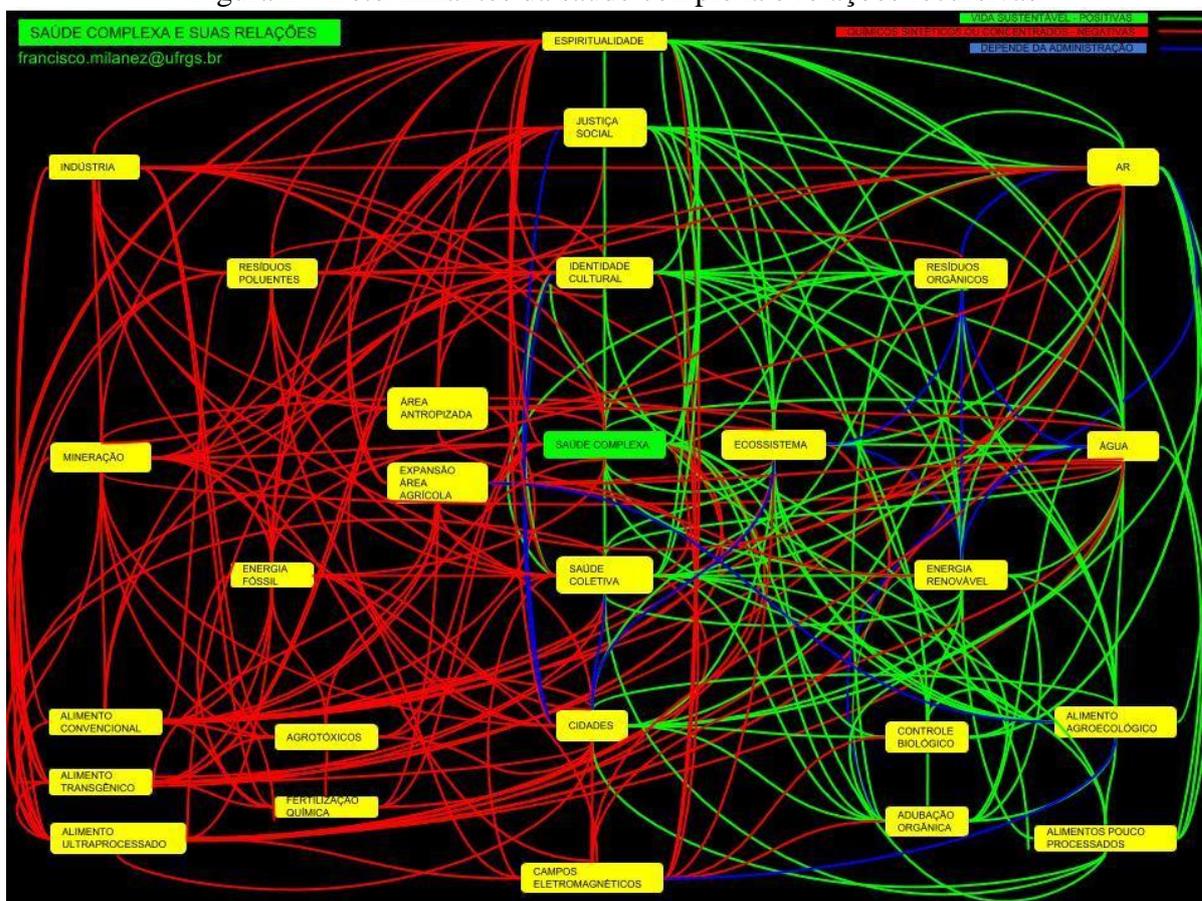
A NCS parece ter emergido de uma longa e lenta construção de interdependências na teia da vida que, durante milhões de anos de evolução conjunta, foi capaz de construir manifestações requintadas como o conjunto de espécies da atual biosfera e a rede invisível que une essas manifestações complexas demais para serem fruto do acaso.

Nesse contexto, a saúde humana é a expressão de uma espécie nas relações com todo esse universo de vida. Dadas as condições semelhantes de evolução, já que o planeta é uma totalidade, embora com estratégias diferentes para evitar a competição, nossa espécie é dependente das mesmas condições gerais que as outras (LOVELOCK, 2006) e é razoável pensar que a saúde que de nós emerge dependa também de condições muito semelhantes. Também é interessante lembrar que as vidas são diferenciações evolutivas de um só processo inicial de produção da vida, o que novamente nos põe próximos. Podemos daí pensar que uma espécie é apenas uma divisão, arbitrada por nossa forma de ver, do processo da vida. A vida é uma rede cognitiva inseparável (CAPRA, 2002), irreduzível e, por não nos darmos conta disso, desenvolvemos uma visão antropocêntrica e, igualmente, uma ilusão de individualidade isolada. Ora, isso muda totalmente as coisas. Se não somos um indivíduo independente de nossa espécie, se ela não independe da vida e se a vida inclui o meio ambiente dito não vivo como nós, incluímos as moléculas e átomos não vivos que nos compõem, podemos dizer que a emergência em nós chamada saúde é também uma manifestação da saúde da rede da vida. Se assim fosse possível entender a saúde, poderíamos entender também que esse equilíbrio depende de todo o conjunto e não é possível ser saudável sozinho. Isso não se refere somente à espécie como a noção psicossocial de saúde já faz referência, que seria o meio ambiente saudável para a vida humana. Refere-se a um contexto ainda maior, o da vida como uma só manifestação de algo, no qual é necessário olhar mais longe, na direção da necessidade de todos os seres para, sob essa luz, alcançar a necessidade de cada um. Tal reflexão nos leva à noção de conexão que o termo espiritualidade traduz como conexão com algo maior, ilimitado, do qual fazemos parte. Esse algo maior pode ser uma espiritualidade sem Deus, uma relatividade aberta ao absoluto (COMTE-SPONVILLE, 2007), uma espiritualidade “laica” de religação, que não teme nem exclui as espiritualidades ligadas às religiões. Essas espiritualidades têm sido estudadas em relação à saúde e se mostrado de significativa importância, tanto na sua manutenção, quanto na recuperação (GUIMARÃES; AVEZUM, 2007; MOREIRA-ALMEIDA, 2007).

## 6 SOBRE O MAPA

Na Figura 1, é possível observar um mapa da rede de relações com a NCS, em que incluímos a espiritualidade na concepção acima apresentada para representar, sobretudo, a conexão da saúde com um todo, através de relações conscientes e não conscientes. Todas as linhas que unem determinantes da saúde complexa representam vias recursivas de relações. As verdes representam relações predominantemente favoráveis, as vermelhas predominantemente desfavoráveis e as azuis são mais dependentes do contexto. Os determinantes da esquerda constituem-se de atividades antrópicas com maior poder de alteração do meio ambiente; os da direita são recursos naturais e atividades de mais baixo impacto; no centro, estão determinantes como a espiritualidade, a justiça social, a identidade cultural, a saúde coletiva, as cidades e os campos eletromagnéticos que podem ser naturais e artificiais.

Figura 1 - Determinantes da saúde complexa e relações recursivas



Fonte: O autor (2017).

Olhando o mapa, é possível observar uma rede de relações recursivas existentes entre determinantes da saúde que talvez nunca tenham sido investigadas.

## 7 EXEMPLIFICANDO A NOÇÃO COMPLEXA DE SAÚDE

A seguir, vamos nos ater aos subsistemas de alguns determinantes, apenas como exemplos, já que não há espaço nem possibilidade de esgotar o tema.

Quando pensamos no processo de escolha de alimentos, sabemos que sua composição auxilia ou prejudica a manutenção da saúde, mas deixamos de levar em conta muitas outras coisas. Ao escolhermos alimentos de produção agroecológica, estamos deixando de consumir e acumular agrotóxicos no nosso corpo, mas não é só isso. A agroecologia não se caracteriza apenas pela ausência de agrotóxicos, ela utiliza apenas adubação natural e inclui as relações sociais. Isso faz com que o crescimento das plantas seja mais equilibrado e produza alimentos mais equilibrados (ALTIERI, 2012). Até as chamadas pragas reconhecem a saúde desses alimentos, pois atacam preferencialmente os desequilibrados pelo uso de fertilizantes e agrotóxicos (CHABOUSSOU, 1987). Essas plantas que vivem em um meio natural com grande biodiversidade são atacadas, interagem com outros seres e, com isso, desenvolvem defesas naturais, como os polifenóis, dentre eles o resveratrol, que são benéficos para a saúde humana (BARBOSA; FERNANDES, 2014). Interessante que esses protetores da saúde vegetal ajam como protetores de nossa saúde também.

Quando comemos produtos agroecológicos, estamos fomentando o seu plantio, protegendo os corpos d'água de receberem altas cargas de agrotóxicos e de fertilizantes químicos que causam envenenamento e desequilíbrios, como a eutrofização desses corpos hídricos (FARIA et al., 2006). Estamos, com isso, bebendo água mais limpa e reduzindo a contaminação de ecossistemas naturais pela água e pelo ar. Ao fazermos essa opção, estamos diminuindo a agressão à saúde de outros seres vivos que também fazem parte de nosso sistema e com os quais temos ligações e interdependências.

Vemos que a saúde, nesse processo, se beneficia de uma espiral positiva, em que cada recursão reforça a ideia principal. Comer alimento saudável faz o comensal saudável e, também, o meio ambiente que, conseqüentemente, afeta de forma positiva o comensal. Ele devolve fezes, urina e suor despoluídos que melhoram o ambiente. Seres bem alimentados têm resiliência maior, pois têm seu sistema imunológico bem nutrido e estimulado, já que precisamos do convívio com a biodiversidade natural para produzir nossas defesas (BORGUINI, 2006). A resiliência maior é uma capacidade maior de manter o estado de saúde.

Não se pode deixar de assinalar que até o fato de consumirmos produtos agroecológicos pode exercer pressão contra a manutenção de florestas e outros ecossistemas originais, em se tratando de espécies exóticas<sup>16</sup>, causada pela ampliação das áreas de cultivo. Para lidar com esse problema, temos de entender que o uso de espécies exóticas é uma imposição de nossas culturas gastronômicas, também exóticas, e de um mercado globalizante que impõe, cada vez mais, o uso de determinadas espécies transformadas em *commodities* e controladas mundialmente por poucas empresas (MALUF; SPERANZA, 2013; CARVALHO; STEDILE, 2011). Daí podemos ampliar o uso de espécies nativas<sup>17</sup> e as práticas de agrossilvicultura (COSTABEBER; PALUDO, 2012), em zonas de transição, e o extrativismo de base ecológica (ABREU et al., 2009), que são as alternativas principais para a manutenção dos ecossistemas originais. O uso de espécies nativas faz com que otimizemos a produção, pois são os únicos seres totalmente adaptados ao local. Sabem, inclusive, compensar as deficiências naturais do solo local e clima, já que estão a milhares de anos se adaptando ao ecossistema. A razão da importância das espécies nativas é porque elas estão se adaptando às condições naturais daquele local há muitas gerações, tendo, através da seleção natural, a maior “experiência acumulada” de viver naquele local. Sabem como compensar as deficiências do solo, como conviver em harmonia com as outras espécies nativas, inclusive às que delas se alimentam, estão adaptadas ao clima e o formam, precisam e são necessárias às outras espécies nativas.

## 8 A SAÚDE NA COMPLEXIDADE

Talvez não exista melhor modelo de NCS que a rede de processos adaptativos, nos quais todos vêm evoluindo conjuntamente através de milênios. Construindo um equilíbrio só, um só sistema aberto emerge, organizado, autônomo, homeostático, autopoietico, resiliente, fruto da dialógica de uma causalidade recursiva que se inscreve de forma hologramática no todo e nas partes de forma irreversível, irredutível, imprevisível e incerta, sempre em uma relação inclusiva com o meio. Tal relação é inclusiva porque a saúde de um indivíduo, de uma espécie ou de um ecossistema vive fazendo trocas com o meio, com os outros ecossistemas que o rodeiam, com a biosfera, e esse é, também, o fundamento de sua autonomia, pois, mesmo aberta ao meio, segue como uma organização diferente deste. A evolução da saúde é um processo irreversível e imprevisível por ser composto de inúmeras relações e acasos entre os seus

---

<sup>16</sup> Originárias de outros ecossistemas.

<sup>17</sup> São as espécies originárias do próprio ecossistema a que nos referimos. Em contraposição existem as espécies exóticas que são as trazidas de outros ecossistemas.

componentes (MORIN, 2005b). Por essa mesma razão, é irreduzível na medida em que não pode ser conhecida através do isolamento de partes. Nesse evoluir conjunto, a saúde das espécies traz dentro de si a marca da saúde do ecossistema que a moldou, e ele de igual forma traz a marca da expressão da saúde das espécies que o constituíram detalhe por detalhe, formando essa hologramática complexa (MORIN, 2008). Cada mudança, seja nos elementos ou no todo, causou mudança nos outros que causaram mudanças na própria mudança inicial, numa causalidade complexa na qual não existe causa e efeito, porém todos são causas e efeitos constantemente. O fruto dessas causalidades multilaterais não é de ida e volta, mas sim de ida de A para B que volta para C (um A modificado) e, portanto, sem nunca voltar para o mesmo lugar, daí sua recursividade, pois o vai e vem nunca chega aonde partiu. Essa interação entre os determinantes e deles com a saúde é um diálogo cooperativo no qual os aparentes antagonismos se fundem em novas relações que incluem as anteriores. Ao invés de excluir, constitui o processo dialógico que caracteriza a evolução da NCS. É como o processo de aprendizado, em que cada novo *input* modifica tudo o que se aprendeu antes e se soma num novo arranjo mais amplo no qual até a negação é inclusiva. Esse processo evolutivo da saúde se embasa em resiliências, pois todos os componentes têm seus limites dentro dos quais conseguem manter sua ordem, e a conjunção dessas resiliências compõe a NCS. Cada determinante tem suas estratégias de regulação para manter seu equilíbrio dinâmico e o conjunto interativo delas forma a homeostase da saúde, que inclui desde as necessidades alimentares até as estratégias de manutenção de hidratação, de temperatura, de descanso, mentais, sociais, culturais, espirituais, a tolerância às contaminações. O todo da saúde se produz constantemente através da autopoiese no sistema em foco e em cada um das partes que está constantemente se recriando, desde o nível molecular, lutando contra a entropia, como também da autopoiese em cada um dos determinantes vivos do meio. O conjunto de todas essas capacidades de um sistema vivo foi denominado organização (MORIN, 2002) e trata-se do conjunto de habilidades do sistema para manter sua saúde, podendo ser o que melhor o representa. A organização na CNS é quem permite, naquele ser, o máximo de vida e produtividade, porque se trata de uma teia de funções cooperativas para chegar ao máximo, com o mínimo de estresse, em determinado meio ambiente.

A saúde complexa é a emergência que corresponde tanto ao funcionamento da organização ecossistema, quanto da organização indivíduo (CAPRA; LUISI, 2014); cada um em escala diferente, mas igualmente dependente do meio onde se insere, principalmente, pelas trocas que com ele pratica.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das reflexões deste trabalho, já se pode vislumbrar uma enorme mudança requerida para a transposição de uma noção de saúde causal cartesiana, que vê o mundo de forma fragmentada, através dos interesses da espécie humana, mas sem notar que ela é interdependente das demais formas de vida, para uma NCS que apresenta fortes indícios de que, sendo a vida uma rede interdependente, as ações que prejudicam a saúde de algum dos componentes tendem a afetar a dos outros (CAPRA, 2002, 2006).

Com o desenvolver de nosso trabalho, pode-se notar que a saúde complexa tem muito a contribuir com as visões atuais de saúde. Imagina-se, também, que o seu desenvolvimento não tem limite pela grande possibilidade de agregar novos determinantes e relações, inclusive os que podem vir a ser criados, como é o caso recente da poluição genética<sup>18</sup>.

A NCS tem muito contribuir por somar uma visão dinâmica do mundo que vai além do indivíduo, da sociedade e do meio ambiente que nos serve diretamente. Ela mostra que, saindo de nossa visão antropocêntrica utilitarista, existe um mundo que é inseparável de nós. Mesmo que não tenhamos essa consciência (NAESS; ROTHENBERG, 1990) é uma relação atávica indestrutível. Um mundo em que, ao nos colocarmos no centro, perdemos a perspectiva ampla de observá-lo em suas sutilezas. Um mundo que é mais processual e menos estrutural do que vemos atualmente. É dinâmico e constituído de infinitas interações. Um mundo onde faz sentido a espiritualidade que pressupõe ligações profundas e originais com o cosmos e a própria vida encarada como fenômeno único. Essa espiritualidade pode nos ajudar a encontrar novos caminhos epistemológicos, na produção do conhecimento, que possam incluir a contemplação e outras formas de interação que nos levem a uma fenomenologia diferenciada para a NCS. Na prática, são várias espiritualidades unificadoras como as de que orienta a medicina integrativa de Amit Goswami, ou a medicina holística de Pierre Weil, o caminho do amor de Maturana (LIIMAA, 2011), são verdadeiras buscas de reconexão baseadas em olhares e culturas diferentes, mas que tentam reconstruir a teia de interações que mantém a vida numa harmonia máxima possível, suave e saudável.

Outra grande contribuição que a NCS faz às duas outras noções aqui tratadas está no deslocamento do olhar, até hoje centrado na espécie humana, para o todo da vida. Pode ser dito que isto tira o foco. Tentamos, aqui, demonstrar que não é possível compreender o que acontece

---

<sup>18</sup> Poluição genética é fruto da contaminação genética criada pelos transgênicos, em que uma espécie convencional é polinizada por um pólen transgênico e através disso acaba produzindo uma geração contaminada com metade de seu material genético transgênico.

num sistema complexo olhando só para ele, pois parece não existir sistemas complexos fechados<sup>19</sup> e, fazendo trocas com o meio, torna-se indispensável conhecê-lo para entender o comportamento do sistema. Outra alegação pode ser que a noção psicossocial já leva em conta as questões ambientais. Sobre isso, é necessário reafirmar que nas outras noções de saúde o meio ambiente é visto só a serviço de atender as necessidades humanas ou de prejudicar a saúde humana e que esse olhar antropocêntrico deixa de compreender as relações mais sutis e não menos importantes que operam na natureza e, influenciando a rede da vida, influenciam o bem estar humano.

Um exemplo é a destruição das matas ciliares e florestas, que pode causar a mudança climática e ambiental necessária para que um mosquito, que antes não existia na região, se estabeleça e, com ele, várias doenças das quais é vetor. Temos assistido, nesse sentido, ao alastramento do *Aedes aegypti* e das doenças por ele transmitidas.

Outro exemplo poderia ser o da destruição turística, agrícola e social com o devido acompanhamento na saúde, provocada pelo alastramento, há alguns anos, do mosquito borrachudo, *Simulium pertinax* e outros da família *Simuliidae*, quando a destruição das matas ciliares na serra gaúcha provocou um surto de expansão enorme desse animal, ocasionando o êxodo rural, a desvalorização de terras e consequências na saúde em vários municípios.

O fato do desenvolvimento da NCS não ter fim, por permitir novos determinantes e pelas infinitas relações e combinações que podem realizar, é muito desejável, pois a área da saúde já tem “verdades” demais. Talvez o que possa aprimorá-la seja a incerteza, posto que ela vem acompanhada do olhar atento e crítico, que é mais coerente com um sistema em movimento como uma organização viva. As certezas podem ser mais distrações que auxílios nessas condições. O ilimitado também nos leva a uma humildade, um pouco esquecida, mas essencial à produção do conhecimento através da ciência, pois o conhecimento é sempre provisório (MORIN, 2002). Alguns poderiam pensar que, na área da saúde, a incerteza leva à imobilidade, mas, ao contrário, estar acostumado a ela é que pode levar a uma segurança maior e a uma atenção sem ansiedade. Ao mesmo tempo em que precisamos ousar para aderir a uma visão complexa da vida, também temos de desenvolver a tranquilidade de sabermos que vivemos em um mundo de suposições. Não adianta arbitrariamente-lo de forma diferente, pois ele ainda seguirá indomável. Podemos, por outro lado, dançar nessa música e ir aprendendo o ritmo que nos harmoniza com ela.

---

<sup>19</sup> Discute-se o caso do universo como exceção (TINTI, 1998).

A NCS pode contribuir para a melhor compreensão de como podemos transformar nossas vidas para não atrapalhar e até estimular a manutenção da saúde, quem sabe reintroduzindo conexões e condições ambientais favoráveis. Ela pode ser útil no desafio atual de busca pela sustentabilidade planetária servindo à sua manutenção como inspiração e indicador para o desenvolvimento sustentável. A NCS pode até ajudar a revolucionar as nossas cidades, que são os locais mais antropizados e, por isso, distantes do ambiente que nos originou e desconectados dele.

Para seguir caminhando nesse desafio da saúde complexa, parece necessário buscar uma forma trabalhá-la e divulgá-la, para que muitas cabeças juntas possam contribuir através da crítica para a sua evolução. Uma forma possível de se fazer isso é através da inserção da NCS na educação e na pesquisa, que podem iluminar essa caminhada cuja rota se fará no processo.

“Caminhante, são tuas pegadas  
o caminho e nada mais;  
caminhante não há caminho,  
se faz caminho ao andar...”  
(MACHADO, 1973)

## 10 REFERÊNCIAS

ABREU, Lucimar Santiago, KLEDAL, Paul; MENDES, Sérgio C.; PETTAN, Kleber, RABELLO, Fernando. Trajetória e situação atual da agricultura de base ecológica no Brasil e no estado de São Paulo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 26, n. 1, p. 149-178, 2009.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: as bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012.

ARAÚJO, Arakén Almeida de; BRITO, Ana Maria de; NOVAES, Moacir. Saúde e autonomia: novos conceitos são necessários? **Revista Bioética**, v. 16, n. 1, 2009.

AVEZUM, Álvaro; GUIMARÃES, Hélio Penna. O impacto da espiritualidade na saúde física. **Revista Psiquiatria Clínica**, v. 34, n. supl. 1, p. 88-94, 2007.

BARBOSA, Taynara Nielsen Rodrigues Melo; FERNANDES, Daniela Canuto. Compostos Bioativos e Doenças Cardiovasculares: revisando as evidências científicas. **Estudos**, v. 41, n. 2, p. 181-192, 2014.

BATTELLO, Celso. **Iridologia-Irisdiagnose: o que os olhos podem revelar**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Digitaliza, 2016.

BORGUINI, Renata Galhardo; TORRES, Elizabeth Aparecida Ferraz da Silva. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. **Segurança alimentar e nutricional**. Campinas: UNICAMP, v. 3, n. 2, 2006.

BUSS, Paulo Marchiori; CZERESNIA, D. Uma introdução ao conceito de promoção da saúde. **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências**, v. 2, p. 19-42, 2003.

BUSS, Paulo Marchiori; PELLEGRINI FILHO, Alberto. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis**, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.

CANON, Walter Bradford. **Homeostase: a sabedoria do corpo**. New York: Norton, 1932.

CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Editora Cultrix, 2002.

CAPRA, Fritjof; EICHEMBERG, Newton Roberval. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luig. **A visão sistêmica da vida: uma concepção unificada e suas implicações filosóficas, políticas, sociais e econômicas**. São Paulo: Cultrix, 2014.

CARVALHO, Horácio Martins de; STEDILE, João Pedro. Soberania Alimentar: uma necessidade dos povos. Rio de Janeiro: **Revista Cidadania e Meio Ambiente**, v. 25, 2011.

CHABOUSSOU, Francis. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos (a teoria da trofobiose)**. Porto Alegre: L&PM, 1987.

CLOSS, Vera Elizabeth; GOMES, Irênio; JACONDINO, Camila Bittencourt; SCHWANKE, Carla Helena Augustin. Adesão à dieta por idosos com síndrome metabólica assistidos na Estratégia Saúde da Família: frequência e associação com depressão. **Scientia Medica**, v. 26, n. 3, p. 2, 2016.

COMTE-SPONVILLE, André. **O espírito do ateísmo: introdução a uma espiritualidade sem Deus**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2007.

COSTABEBER, José Antônio; PALUDO, Rafael. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, 2012.

CZERESNIA, Dina. O conceito de saúde e a diferença entre prevenção e promoção. **Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, v. 3, p. 39-54, 2003.

FARIA, Mauro Velho de Castro; SILVA, Dalton Marcondes; VEIGA, Lilian Bechara Elabras; VEIGA, Marcelo Motta. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil Pesticide pollution in water systems in a small rural community in Southeast Brazil. **Caderno Saúde Pública**, v. 22, n. 11, p. 2391-2399, 2006.

FLOWERS, Betty Sue; JAWORSKI, Joseph; SCHARMER, C. Otto; SENGE, Peter. **Presença: propósito humano e o campo do futuro**. Cultrix: São Paulo, 2007.

FORTIN, Robin; SILVA, Armando Pereira da. **Compreender a complexidade: introdução a O Método de Edgar Morin**. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.

HOLLING, Crawford's. Resiliência e estabilidade dos sistemas ecológicos. **Revisão anual da ecologia e sistemática**, v. 4, p. 1-23, 1973.

KERN, Anne Brigitte; MORIN, Edgar. **Terra-pátria**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

LEFF, Enrique. Pensar a complexidade ambiental. In: LEFF, Enrique (coord.) **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cultrix, 2003.

LIIMAA, Wallace. **Pontos de mutação na saúde**: integrando mente corpo. São Paulo: ALEPH, 2011.

LOVELOCK, James. **Gaia**: cura para um planeta doente. São Paulo, Editora Cultrix, 2006.

LUHMANN, Niklas. Differentiation of society. **Canadian Journal of Sociology/Cahiers canadiens de sociologie**, p. 29-53, 1977.

MACHADO, Antonio. **Caminante, no hay camino**. Quimantú, 1973.

MACHADO, Fatima Aparecida Vieira; RODRIGUES, Carla Maria; SILVA, Patricia Amaral da. Influência da reflexologia podal na qualidade do sono: estudo de caso. **Cadernos de Naturologia e Terapias Complementares**, v. 2, n. 3, p. 67-75, 2013.

MALUF, Renato S.; SPERANZA, Juliana. **Volatilidade dos preços internacionais e inflação de alimentos no Brasil**: fatores determinantes e repercussões na segurança alimentar e nutricional. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2013, 148 p.

MARCO JUNIOR, Paulo de; SILVA, Nelson Pinto; VITAL, Marcos Vinícius Carbeiro. Assimetria flutuante como ferramenta de bioindicação: os efeitos da cidade de Manaus (AM) sobre *erythemis peruviana* (Rambur, 1842) (*insecta: odonata*) junto à bacia do Rio Amazonas. **Environmental Pollution**, v. 118, p. 19-28, 2007.

MATURANA, Humberto Romes; VARELA, Francisco J. **De máquinas e seres vivos**. Autopoiese - a Organização do Vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MATURANA, Humberto Romes; VARELA, Francisco J. **A Árvore do Conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Pala Athenas, 2001.

MENDES, Leila Grando; RECH, Rosane; SCOPEL, Tais. Malefícios do açúcar. **Ação Odonto**, v. 2, n. 1, p. 23, 2014.

MOIGNE, Jean Louis Le; MORIN, Edgar. **A inteligência da Complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MOREIRA-ALMEIDA, Alexander. Espiritualidade e saúde: passado e futuro de uma relação controversa e desafiadora. **Revista Psiquiatria Clínica**, v. 34, n. supl. 1, p. 3-4, 2007.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

MORIN, Edgar. **O método 1: a natureza da natureza** (I. Heineberg, Trad.). Porto Alegre: Sulina, 2002.

MORIN, Edgar. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. 3ª ed. Porto Alegre: Sulina; 2005a.

MORIN, Edgar. Restricted Complexity, General Complexity. **Colloquium Intelligence de la complexité: épistémologie et pragmatique**, Cerisy-La-Salle, 2005b.

MOROWITZ, Harold J. **Beginnings of cellular life: Metabolism recaptures biochemistry**. New Haven: Yale University Press, 1992.

NAESS, Arne; ROTHENBERG, David. **Ecology, community and lifestyle: outline of an ecosophy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Guia para orientação aos municípios sobre manejo integrado, controle e gestão de insetos da família simuliidae (Diptera, Nematocera) no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CEVS, 2006.

SHELDRAKE, Rupert. **O Renascimento da Natureza**. São Paulo: Editora Cultrix, 1997.

TINTI, Tullio. La sfida della complessità verso il terzo millennio. **Rivista Novecento**, v. 18, n. 12, 1998.

## 5 REFLEXÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

O desafio de encarar duas grandes paixões em um só projeto, além de sedutor, mostrou-se profícuo pelos resultados, mas principalmente pelas dúvidas e horizontes que se abriram ao longo do desenvolvimento do trabalho.

Ao findar essa etapa, pode-se dizer que é viável dar continuidade à construção de uma Noção Complexa de Saúde, fruto do cruzamento entre uma Teoria da Complexidade e algumas visões de saúde.

Parece que a NCS aqui apresentada pode contribuir para ampliar as visões atuais predominantes e, com isso, favorecer a compreensão do fenômeno chamado saúde, não só na teoria, mas também em relação à reflexão sobre práticas mais completas e dinâmicas que se aproximem mais da realidade em que vivemos.

A ampliação se dá pela inclusão de determinantes esquecidos ou desconsiderados na maioria das vezes, como é o caso da espiritualidade, mas seu potencial maior parece dar-se pela variada forma de relacionamento dos determinantes com a saúde e entre eles. Deixamos, com isso, de restringir a noção de saúde a uma causalidade cartesiana, na qual se desconsidera a recursão, a dialógica e a sinergia, para nos lançarmos no desafio que leva em conta todo o tipo de relacionamento em que a causa constantemente se transforma em efeito de seu próprio efeito e de muitas outras causas.

Consideramos o mundo como uma só realidade na qual estamos imersos, sendo influenciados e influenciando. Nele, a vida parece ser a manifestação fenomenal mais complexa e a saúde possivelmente seja a emergência que melhor pode qualificá-la, já que, vista sob o prisma da NCS, inclui as relações com o meio material, o meio vivo, o meio energético, o meio social, o meio mental, o meio espiritual e todas as possibilidades relacionais que possam surgir, por ser uma noção aberta como aberto é o sistema da vida.

Pode-se, também, observar a profunda relação que guarda a NCS com qualidade de vida, sustentabilidade, felicidade e seu potencial orientador para mudanças em nossa sociedade que visem aumentar a possibilidade de saúde, neste caso, não mais a saúde humana e sim a saúde planetária.

Fica aberta a possibilidade heurística de um novo olhar sobre a saúde que além de incluir a racionalidade, não se limite a ela, incluindo conscientemente a intuição, o sentimento e todas as demais formas de elaboração da realidade, para que não nos limitemos mais a um mundo arbitrado por uma lógica limitada, só porque aparentemente precisa, que nos levou a tantos erros e descaminhos. Trata-se, igualmente, de sermos coerentes, pois sabemos que grande parte

das inovações científicas não foram propiciadas pela razão.

Esta proposta de mudança de foco das estruturas e dos objetos para os processos e as relações, sem abandonar os primeiros, parece cabível no mundo dinâmico que estamos criando para viver. Um mundo com menos nomes e mais explicações, menos memória e mais reflexão, mundo onde as máquinas, cada dia mais, guardam o conhecimento e nós fazemos as relações e compreendemos os processos fazendo escolhas.

Em termos de educação, o casamento da TC e da NCS parece, num primeiro momento, trazer um desafio quase inalcançável ao processo de aprendizagem, tanto por sua novidade como por sua complexidade; mas ao desenvolvermos este trabalho ficou clara a possibilidade de ajuda mútua entre duas novidades no que, aqui, chamamos de pedagogia recursiva, por explorar mais de uma novidade nocional simultaneamente, usando cada uma como degrau cognitivo para a outra. A ideia é fazer com que duas noções difíceis de compreender, com muita novidade e pouca redundância, se auxiliem mutuamente, e sua aprendizagem seja mais eficaz que o estudo em separado das duas noções.

Para isso, dadas as limitações dos mapas propostos para representar relações tão múltiplas e variadas, faz-se necessário lançar mão de uma ampliação na capacidade de comunicação para o que sugerimos acrescentar mais “três dimensões”, a profundidade, o tempo e a ampliação-redução.

Com cinco dimensões, parece ficar um pouco mais fácil de representar a TC e a NCS. Na prática, será um mapa no qual a terceira dimensão dará o volume, permitindo revelar melhor a trama de conexões que faltava no plano; a quarta dimensão, o tempo, se expressará através da animação em vídeo nos livrando do limite do instantâneo; e a quinta, a ampliação-redução, nos permitirá enxergar o que não vemos (o atômico e o cósmico) na escala das quatro dimensões anteriores.

Resta-nos o desafio da inesgotabilidade das relações complexas e dos determinantes, que podemos contornar através de um sistema aberto (que poderíamos chamar de sexta dimensão) que permita aos usuários acrescentar as relações e determinantes que parecem faltar no mapa.

Com essas “seis dimensões”, acreditamos que poderemos alcançar uma boa forma de apresentação do tema para seu estudo.

Consideramos pertinente produzir um mapa nessa ótica e testá-lo com estudantes para observarmos qual será a funcionalidade dessa pedagogia recursiva, como os estudantes e professores vão acolher a ideia e como vão, também, contribuir para esse processo.

Consideramos que o estudo da Teoria da Complexidade tem grande potencial para a

aprendizagem como um todo, sendo indispensável seu conhecimento, que é central a introdução ao Paradigma da Complexidade, que, independente de nossa opinião, parece estar cada dia mais valorizado e utilizado. Justifica-se, portanto, o esforço em sua divulgação.

Quanto à NCS, se é verdade a tendência à aceitação da TC faz-se necessária à releitura dos conhecimentos à luz desse novo olhar, não pode ser diferente com a noção de saúde, tão determinante ao estudo das áreas afins. Por outro lado, o desgaste que tem sofrido o campo da saúde, fruto em boa parte da falência do modelo cartesiano-mecanicista, que se comprova com o grande crescimento das terapias alternativas (LIIMAA, 2011), faz com que repensemos o futuro da saúde e, nessa busca, uma outra mirada, diferente da que levou a essa encruzilhada, pode ser muito útil para rever, reforçando acertos e reinterpretando erros, sempre no sentido da construção constante do conhecimento, cada vez mais provisório.

Finalmente, não é possível deixar de lado o grande apelo que tem a saúde, do interesse de todos, para servir de motivador do grande desafio paradigmático de estudar a TC, hoje bem menos relacionada com as nossas motivações mais vulgares, assim como não conseguimos imaginar teoria mais coerente com o estudo da saúde.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- CARNEIRO, Fernando Ferreira (org.). **Dossiê da ABRASCO**: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- FORTIN, Robin; SILVA, Armando Pereira da. **Compreender a Complexidade**: introdução ao Método de Edgar Morin. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- JORGENSEN, Sven Erik. Modeling the ecological processes. **Mathematical Modeling of Water Quality: Streams, Lakes, and Reservoirs**, p. 116-149, 1983.
- HELLINGER, Bert. **O amor do espírito na Hellinger Sciencia**. Minas Gerais: Atman, 2009.
- LUZZI, Daniel. A “ambientalização” da educação formal: um diálogo aberto na complexidade do campo educativo. In: LEFF, E. (org.). A complexidade ambiental. São Paulo: Cortez, 2003.
- MORIN, Edgar. **O método**. Volume 1 - A natureza da natureza. Porto Alegre: Sulina, 2002.
- RIBEIRO, Joyce Otânia Seixas. A Pesquisa Teórica nas Investigações Acadêmicas: Questões Teóricas e Metodológicas. **Revista Margens**, v. 1, n. 1, p. 97-106, 2016.
- SHELDRAKE, Rupert. **O renascimento da natureza**: o reflorescimento da ciência e de Deus. 1993.
- STEINER, Rudolf. **A filosofia da liberdade**: fundamentos para uma filosofia moderna; resultados com base na observação pensante, segundo o método das ciências naturais. São Paulo: Antroposófica, 2008.
- STEINER, Rudolf. **O método cognitivo de Goethe**: linhas básicas para uma gnosiologia da cosmovisão goethiana. São Paulo: Antroposófica, 2004.
- TINTI, Tullio. La sfida della complessità verso il terzo millennio. **Rivista Novecento**, v. 18, n. 12, 1998.
- VON BERTALANFFY, Ludwig. Teoria geral dos sistemas. **New York**, v. 41973, p. 40, 1968.
- WIENER, Norbert. **Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine**. Massachusetts: MIT press, 1961.
- ZILLES, Urbano. Fenomenologia e teoria do conhecimento em Husserl. **Revista da Abordagem Gestáltica**, v. 13, n. 2, p. 216-221, 2007.

## 7. ANEXO

