



CIÊNCIAS HUMANAS

Contribuições da complexidade do Morin aplicadas a escrita de trabalhos acadêmicos***Morin complexity contributions applied to academic writing***

Luiz Carlos Aires de Macêdo¹, Marcos Cesar Danhoni Neves²,
Débora Amaral Taveira Mello³

RESUMO

Diante dos desafios de uma nova ciência que supere a ciência tradicional, temos o pensamento do Francês Edgard Morin com sua Teoria da Complexidade e do Pensamento Complexo. Este artigo é resultado de uma revisão bibliográfica com abordagem qualitativa da obra do Morin em busca de extrair dela concepções que possam embasar a prática para se trabalhar a construção do conhecimento em trabalhos acadêmicos científicos que superem a ciência tradicional e tragam elementos da complexidade. Este trabalho tem como finalidade apresentar algumas técnicas que julgamos pertinentes e podem auxiliar esta tarefa.

Palavras-chave: Escrita científica; teoria da complexidade; prática da complexidade.

ABSTRACT

Faced with the challenges of a new science that surpasses traditional science, we have the thinking of French Edgard Morin with his Theory of Complexity and Complex Thinking. This article is the result of a bibliographical review with a qualitative approach of Morin's work in order to extract from its conceptions that may support the practice to work the construction of knowledge in scientific academic works surpassing traditional science and bring elements of complexity. This paper aims to present some techniques that we consider pertinent and can help this task.

Keywords: Academic writing; complexity theory; complexity practice.

1. INTRODUÇÃO

Uma das formas de caracterizar a sociedade moderna é por sua dependência para com a ciência e a tecnologia. O conhecimento objetivo que a ciência propõe é reconhecido como verdadeiro por grande parte da sociedade e isso se justifica, em partes, por este conhecimento ter proporcionado grandes desenvolvimentos à humanidade. (VASCONCELLOS, 2005).

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, Mossoró/RN – Brasil. E-mail: luizcarlos@ufersa.edu.br

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curitiba/RS – Brasil. E-mail: macedane@yahoo.com

³ Idem. E-mail: datmello@gmail.com



A atividade científica é caracterizada pela construção do conhecimento a partir de um corpo de conhecimentos já constituído, através de métodos e técnicas característicos à ciência que são reconhecidos e valorizados por uma comunidade científica, isso também atesta ao conhecimento científico um grau de certeza, de veracidade. (CHIBENI, 2004).

Essa produção do conhecimento científico em nosso país é uma das funções exercida pela instituição da universidade. (ALMEIDA FILHO; COUTINHO, 2011). A produção científica nessas instituições se dá através dos trabalhos acadêmicos. O conhecimento científico produzido pela instituição da universidade, dentre outras instituições que produzem tal conhecimento, são escritos através dos trabalhos acadêmicos e devem ser divulgados para que possam ser avaliados pelos cientistas e incorporados ao corpus de conhecimento já existente, pois não tem como haver ciência sem a comunicação e divulgação do conhecimento produzido. (VOGT, 2003).

Acontece que o trabalho acadêmico científico deve seguir regras e diretrizes para serem apresentadas (LEITE, 2015), uma estética específica, característico. Entendemos aqui como trabalhos acadêmicos científicos o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), muitas às vezes cobrados como requisito para a conclusão de um curso, dissertações, teses, artigos, pesquisas e projetos científicos. Enfim, trabalhos que são desenvolvidos no âmbito acadêmico através da escrita sobre algo ou fenômeno específico e delimitado. Normalmente há uma estrutura pré-definida que estes trabalhos devem obedecer, uma forma “científica” pré-determinada com métodos e técnicas de pesquisa que os qualificarão como tal, que podem variar de acordo com o meio na qual o trabalho será apreciado. Essa problemática não será abordada aqui. Porém, entendemos que os trabalhos científicos terão em comum a construção do conhecimento sobre algo, um objeto ou fenômeno, e este é o ponto que este trabalho pretende contribuir.

A partir de uma extensa pesquisa bibliográfica sobre questões relacionadas ao assunto, percebemos a necessidade de métodos que ajudassem a conduzir a prática da construção do conhecimento em trabalhos acadêmicos que trouxessem a abordagem complexa, e propomos alguns métodos que, ao nosso entender, podem ajudar a proporcionar isso. Iniciamos com uma justificativa sobre a importância de uma nova forma de ciência em uma primeira discussão seguindo discutindo um pouco sobre a complexidade para então apresentamos algumas técnicas e por fim as considerações finais sobre este trabalho.

2. CRÍTICA À CIÊNCIA TRADICIONAL

Podemos perceber ao longo do século XX uma crise na certeza da ciência, uma crise nas estruturas da ciência, onde foram questionados: o método científico quanto à certeza de um conhecimento produzido a partir deste (CHALMERS, 1993) e este como limitador da produção do conhecimento (FEYERABEND, 1989); e a comunidade científica, questionada quanto a questão dos paradigmas e da cultura científica (KHUN, 1997), sendo a comunidade um sinônimo de uma seita, uma crença rejeitadora dos saberes. (NEVES, 2002). Estas e outras críticas, vão caracterizar a



ciência tradicional como uma forma simples, lógica e racional de descrever a natureza. (LOGAN, 2012).

Uma ciência com seus próprios paradigmas estruturais, conforme nos traz Vasconcelos (2012), que cita como paradigmas da ciência tradicional: a crença na simplicidade microscópica, na qual um objeto é separado de seu ambiente e reduzido em partes para que possam ser compreendidos a partir de elementos simples; na crença da estabilidade do mundo, onde este pode ser conhecido, previsto e controlado; e na crença da possibilidade do conhecimento objetivo, que retira toda a subjetividade do conhecimento científico. Tais crenças propagadas pela ciência tradicional podem causar uma cegueira do conhecimento, uma vez que:

a especialização abstrai, retira o objeto de seu contexto para estudá-lo, rejeitando suas interações com o ambiente, o insere no compartimento da disciplina, cuja as fronteiras destroem a sistematicidade (relação de uma parte como um todo) e a multidimensionalidade dos fenômenos. (MORIN, 2003, p.69).

Na ciência tradicional, o conhecimento é fragmentado e separado, especializado, estancados com fronteiras delimitadas e rotuladas, as disciplinas. Faz-se necessário mudar essa concepção de pensamento da ciência, uma vez que os problemas reais não são disciplinares e normalmente não requer apenas uma solução baseada no conhecimento especialista, uma vez que:

a inteligência parcelar, compartimentada, mecânica, disjuntiva, reducionista, quebra o complexo do mundo, produz fragmentos, fraciona os problemas, separa o que é ligado, unidimensionaliza o multidimensional. Trata-se de uma inteligência ao mesmo tempo míope, presbita, daltônica, zarolha. Elimina na casca todas as possibilidades de compreensão e de reflexão, matando assim todas as chances de julgamento corretivo ou de visão a longo termo. Quanto mais os problemas se tomam multidimensionais, mais há incapacidade para pensar essa multidimensionalidade; quanto mais a crise avança, mais progride a incapacidade de pensá-la; quanto mais os problemas se tomam planetários, mais se tornam impensados. Incapaz de considerar o contexto e o complexo planetário, a inteligência cega produz inconsciência e irresponsabilidade. (MORIN, 2003, p.14).

A mesma ciência que revolucionou o século XX também revoluciona a si mesma, colando à prova as certezas do conhecimento científico. Morin cita duas grandes revoluções científicas que partiram do próprio conhecimento científico: a primeira instaura a desordem, o acaso e o incerto; e a segunda estabelece as ciências sistêmicas. Tais revoluções vão de encontro aos paradigmas da ciência tradicional e demonstra a necessidade de mudança na forma de se fazer ciência que supere o modelo cartesiano-newtoniano de conhecimento que fragmenta, isola e descontextualiza o saber. A mudança exigida deve ser paradigmática, estabelecendo uma nova estrutura de se pensar que controlaria todos os pensamentos, todas as ideias, todos os conhecimentos que se produzem sob seu império. Um paradigma em substituição ao vigente, pois é notável que a própria ciência aponta para o fato de que tudo está relacionado e não isolado. (MORIN, 1999).



Na tentativa de uma ciência que supere os problemas da ciência tradicional temos a proposta de ciência a partir da Teoria da Complexidade, proposta por Edgard Morin. Grosso modo, podemos dizer que a Teoria da Complexidade do Morin está alicerçada em três grandes teorias: a Teoria dos Sistemas, na qual aborda todas as coisas como sistemas e estes interligados; a Teoria da Cibernética, que aborda todos os sistemas como máquinas, estudando a questão da organização destes; e a Teoria da Informação, que vai tratar todo o processo de comunicação de um sistema, ou máquina, com o meio na qual este está inserido. Essa é tida por Morin (2005) como a trindade teórica e a partir dela ele buscou estabelecer um método para fazer, pensar e organizar uma nova ciência, a ciência da complexidade.

Embora uma ciência complexa seja uma tentativa de superação da ciência atual e seus problemas, não há como desprezar o conhecimento científico construído pela ciência tradicional em razão de construir um novo conhecimento científico tendo como base a Teoria da Complexidade, uma vez que os conhecimentos científicos atuais garantiram o grande progresso de nossa sociedade e de nossas vidas. Morin nos traz então a ideia do Pensamento Complexo como uma forma de trabalhar o conhecimento científico tradicional. Podemos caracterizar o Pensamento Complexo como:

a um primeiro olhar, a complexidade é um tecido (complexus: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do Uno ao múltiplo. Num segundo momento, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos que constituem nosso mundo fenomênico. (MORIN, 2011, p.13).

O pensamento complexo é “um pensamento capaz de reunir, contextualizar, globalizar, mas ao mesmo tempo de reconhecer o singular, o individual o concreto”, lida com a incerteza e é capaz de conceber a organização. (MORIN, 2003, p.77). É um conhecimento que reconhece o sujeito como o produtor do conhecimento, uma vez que “o sujeito não reflete a realidade. O sujeito constrói a realidade por meios de princípios já mencionados.” (MORIN *et al.*, 2003, p.37).

Em Morin (2003, p.15) temos sete princípios que podem ser seguidos que vão guiar a construção de um pensamento complexo, são eles:

- a) Princípio sistêmico ou organizacional: liga o conhecimento das partes ao conhecimento do todo, onde o todo é mais e menos que a soma das partes (qualidades suprimidas e qualidades emergidas da organização), a organização é quem rege as partes em um objetivo maior;
- b) Princípio hologramático: inspirado no holograma, onde cada ponto contém quase que a totalidade da informação do objeto representado; esse princípio é baseado no sistêmico, onde o todo está na parte e as partes no todo;
- c) Princípio do anel retroativo ou retroatividade: refere-se ao conhecimento dos processos de autorregulação, na qual a causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa, permitindo a autonomia do sistema e a manutenção desse sistema quanto organização;
- d) Princípio do anel recursivo ou recursividade: supera a noção de regulação estabelecendo a autoprodução e auto-organização onde os produtos e os



efeitos serão produtores e causadores do que produz, sendo os estados finais (produtos) necessários a geração dos estados iniciais, produzindo e reproduzindo-se;

- e) Princípio da auto-eco-organização ou autonomia e dependência: aplicado aos seres vivos, onde estes dependem da energia fornecida pelo meio na qual vivem e geram sua autonomia, dependente do meio. Ou seja, autônomo e dependente;
- f) Princípio dialógico: princípio que une noções antagônicas, termos que tendem a se excluírem, de forma a ligá-las em uma determinada realidade. Esse princípio é importante pois permite unir conceitos conflituosos, enriquecendo o conhecimento; e,
- g) Princípio da reintrodução daquele que conhece em todo o conhecimento: conceber todo o conhecimento científico como uma reconstrução/tradução por um espírito/cérebro numa certa cultura e tempo determinado, pois a realidade é construída pelo sujeito.

Dessa forma, temos que a complexidade tende a busca de um conhecimento mais próximo do real, um saber não reduzido apenas à manipulação ou à descrição de objetos simples, mas que englobaria isso também. A complexidade vai além da ciência tradicional ao conceber o objeto ou o fenômeno estudado como um emaranhado de partes e relações interagindo entre si e entre seu ambiente, mas que reconhece que não há como conhecer a totalidade sobre o objeto e suas relações e busca um diálogo para tentar compreender o máximo de seus aspectos, sem desprezar possíveis antagonismos, certezas e incertezas, e não respeitando as barreiras disciplinares.

Um trabalho acadêmico científico, que deve seguir certo ritmo característico, é um meio de disseminação da produção do conhecimento científico e deve obedecer às normas para tal. Assim, uma pesquisa científica especializada que tem por base os princípios da ciência tradicional vai se mostrar um reflexo disso no trabalho acadêmico científico. Para tentar mudar isso, propomos algumas técnicas que podem ser usadas por acadêmicos, docentes e pesquisadores e que poderão ajudar a superar a visão paradigmática da ciência tradicional na produção acadêmica em direção a um conhecimento científico complexo.

3. EM BUSCA DO CONHECIMENTO COMPLEXO

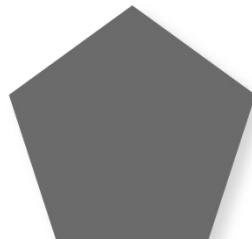
Aqui vamos apresentar algumas técnicas na qual julgamos pertinente na busca da construção de um trabalho acadêmico científico que traga consigo elementos de um conhecimento baseado na complexidade. Entendemos que nem todas as técnicas aqui podem ser aplicadas em todos os casos, mas que podem servir de inspiração e base para a superação da concepção tradicional de conhecimento da ciência tradicional.

Propomos inicialmente que você delimite o seu objeto de estudo. Vamos chamar de objeto de estudo a sua unidade de trabalho, o seu ponto de partida, e isso pode ser um conceito, um questionamento, um objeto, um caso, um fenômeno, dentre as várias



possibilidades. O importante é ter esse ponto inicial bem definido para iniciar a construção.

Figura 1 – Objeto de estudo.



Fonte: Elaborada pelos/a autores(a).

A Figura 1 ilustra isso, nela temos uma possível representação de um objeto de estudo que iremos descrever no trabalho científico acadêmico. Iniciamos então com a aplicação de conceitos da Teoria dos Sistemas, que traz como pressuposto o fato de tudo ser sistema. Assim sendo um sistema, que vai representar um “todo”, este será composto por várias “partes”. Morin (2005) ao refletir sobre a filosofia de Pascal nos traz a concepção de que o todo é maior e menor que as partes, um não podendo ser redutível ao outro.

Figura 2 – O todo e suas partes.



Fonte: Elaborada pelos/a autores(a).

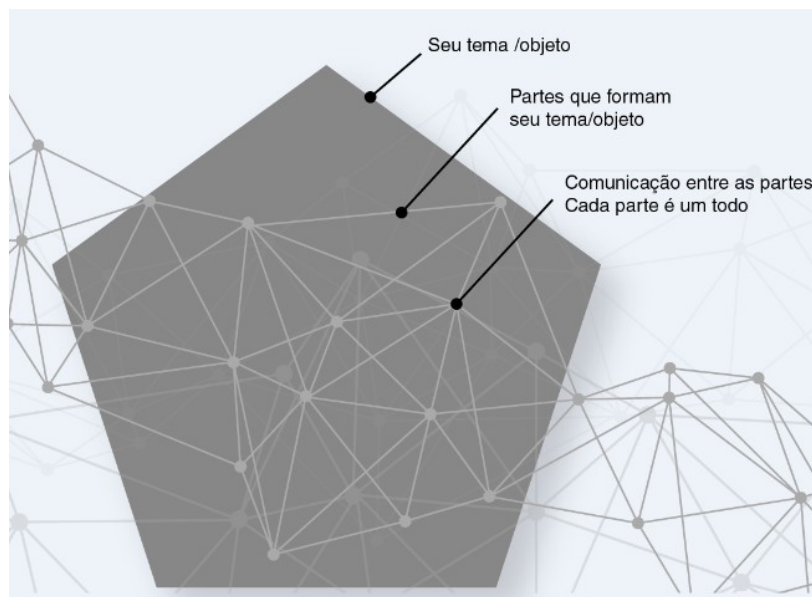
Temos então nosso objeto de estudo, vamos chamar de todo. Esse todo será formado por várias partes, sendo estas partes também sistemas. A Figura 2 ilustra o nosso objeto de estudo formado pelas partes que o compõe. É interessante aqui conhecermos e descrevermos as partes que estarão ligadas ao todo de nosso objeto, não esquecendo que tais partes também são outros sistemas, uma vez que “o sistema é o conceito complexo de base porque ele não é redutível a unidades elementares, a conceitos simples, a leis gerais [...] o sistema é a unidade da complexidade”, tendo cuidado para não cair na armadilha de ficar preso a isso descrevendo as partes como outro todo compostos por outras partes, onde o conhecimento de tudo sobre tudo se relaciona de forma cíclica, na tentativa de obter um conhecimento holístico, porém isso é desaconselhável por poder resultar na perda do foco na escrita do trabalho acadêmico científico. (MORIN, 2005, p.187).

As partes que formam o seu objeto de estudo devem ser descritas com o foco no que das partes importa ao objeto, ao todo, descartando informações das partes que não



tenham relações diretas com o todo. Descrever as partes tendo como parâmetro de seleção sua relação com o todo permite manter o foco do trabalho, isso seria a descrição da organização do objeto. O aprofundamento da pesquisa e a descrição das partes que compõem nosso todo, não esquecendo que estas são também sistemas, levará a reconhecer o fato de que algumas propriedades características das partes não serão mencionadas, serão suprimidas, pois a construção do trabalho acadêmico científico deve ser consistente ao objeto de estudo. A organização do seu objeto é então o que o mantém como objeto, o que liga as partes que o compõe. A Figura 3 ilustra como deve estar a construção do objeto até este ponto.

Figura 3 - Construindo o objeto.



Fonte: Elaborada pelos/a autores(a).

O foco que falamos é a essência da organização do objeto, refletindo na descrição das partes que compõem o objeto e que tem relação direta com o objeto, isso é denominado por Morin de princípio hologramático. O princípio hologramático se refere ao fato de que em cada parte do todo podemos encontrar a informação do todo ao qual a parte pertence. (MORIN, 2008).

Agora temos que o objeto existe! O Todo. Sendo formado por partes, que são sistemas, tendo características suprimidas em função de uma organização maior, o todo. A Teoria da Cibernética nos diz que uma organização deve ter uma finalidade e esta finalidade deve ser seu estado de organização, de modo que cada uma das partes deve servir a uma finalidade objetiva maior. (MORIN, 2005).

Pra a Cibernética, toda a organização pode ser pensada como uma máquina, nas quais as máquinas naturais existem sem um propósito planejado, elas simplesmente existem e fazem o seu trabalho, já “as máquinas artificiais são finalizadas antes de existirem”, ou seja, planejadas quanto ao fim na qual terão suas atividades. (MORIN, 2005, p.319). Pensar segundo a cibernética é pensar em seu objeto como uma máquina e as partes que o formam se comunicam para realizarem um determinado trabalho.



Partindo disso, o seu objeto deve ter uma finalidade, uma função a ser executada que justifica a sua organização. Descrever essa(s) finalidade(s) do objeto é descrever as propriedades que emergem a partir da organização, é o motivo pela qual o seu objeto existe como uma organização.

O seu objeto de estudo, agora sendo visto como uma máquina composta por diversas partes, organizada segundo um propósito que a justifica e suas finalidades quanto a sua existência, deve estar inserido em um ambiente. E é este ambiente que vai proporcionar as condições para a manutenção desta como uma organização. Assim, a Teoria da Informação nos traz que uma máquina, seja ela natural ou artificial, vai extrair do ambiente informações para a sua manutenção, manter-se organizada, assim como poderá interagir emitindo informações ao ambiente. (MORIN, 2005).

A Figura 4 vai ilustrar a situação em que o objeto deve estar em comunicação com o meio na qual ele pertence ou irá pertencer, sendo este meio que vai fornecer o que este objeto precisa para cumprir com a sua finalidade.

Figura 4 – Relações do objeto com o meio.



Fonte: Elaborada pelos/a autores(a).

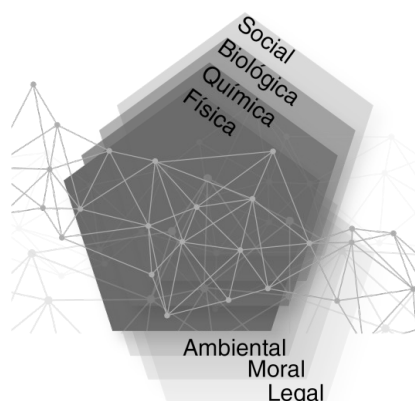
A troca de informação com o meio na qual o objeto pertence pode estar relacionado aos princípios da retroatividade, da recursividade e da auto-eco-organização, dependendo do tipo de objeto que está sendo trabalhado, e quanto a este objeto ser uma máquina artificial ou natural. Abordar as relações do seu objeto com o ambiente é reintroduzir o objeto em seu habitat, de modo que o grau de complexidade do objeto estará relacionado também as interações que este realiza com o ambiente, se for vivo (natural) já é complexo. A técnica aqui consiste em descrever no trabalho acadêmico científico o objeto em seu habitat ou em seu futuro habitat, com as suas possíveis relações e a causalidade que estas interações podem resultar.



Prever essas relações do objeto com o ambiente ou mesmo estabelecer que essa interação é passível de acontecer é uma estratégia para se trabalhar a incerteza, uma vez que retirando informação do ambiente a estrutura interna do objeto poderá reagir de modo a preservar sua organização, como uma máquina. Embora todas as informações que o objeto e o ambiente possam trocar não possam ser previstas, o fato de saber que isso pode acontecer e prever isso é trabalhar a questão da incerteza.

Até este ponto, temos o objeto composto por suas partes, com uma finalidade a executar e se comunicando com o ambiente na qual está inserido, suas interações. Já temos bastantes elementos da complexidade trabalhados. Agora vamos buscar religar os saberes dispersos na ciência tradicional através da abordagem de nosso objeto de estudo segundo os saberes compartimentados nas ciências em forma de disciplinas.

Figura 5 – Camadas dos saberes.



Fonte: Elaborada pelos/a autores(a).

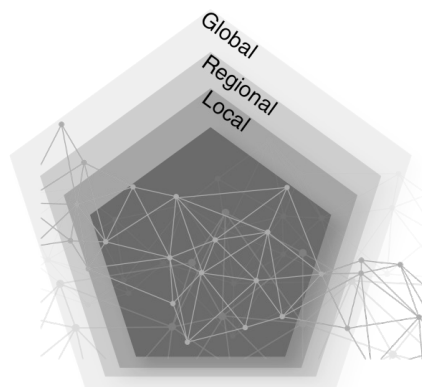
A Figura 5 ilustra que o objeto pode ser descrito a partir das diversas disciplinas do saber, apenas a título de ilustração, podendo certamente abranger outras disciplinas como suprimir algumas destas sugeridas. Superar o conhecimento especialista em uma determinada área do saber é ter um conhecimento mais condizente com a realidade na busca de um conhecimento inter ou transdisciplinar. A técnica que podemos usar para isso é observar quais áreas do conhecimento disciplinar já abordamos até aqui e buscar novos elementos conceituais em outras disciplinas, inserindo-os em nosso trabalho através de um processo de síntese com o conhecimento já descrito, usando como operador de seleção de conceitos o próprio objeto, tecendo o conhecimento, religando os saberes dispersos nas disciplinas, conforme proposto em Morin (1998).

Outro ponto importante é a contextualização. O objeto de forma isolada, por melhor que já esteja descrito até este ponto, é apenas a sua descrição, funcionamento e interação. A contextualização vai proporcionar outro sentido ao objeto, pois “o conhecimento da informação ou dos dados isolados é insuficiente. É preciso situar as



informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido.” (MORIN, 2000, p.36).

Figura 6 – Contextualizando o objeto.



Fonte: Elaborada pelos/a autores(a).

A Figura 6 nos apresenta uma estratégia em camadas para a contextualização do objeto, de onde partimos de uma contextualização local, buscando descrever o contexto local na qual esse objeto está inserido e seus relacionamentos, podendo também iniciar de um contexto pessoal (subjetivo), para depois descrever o objeto em outros contextos maiores como regional e global, de modo que possamos descrever qual a importância do nosso objeto em outros contextos. A contextualização em seus diversos níveis pode trazer consigo novos conhecimentos sobre o objeto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos aqui algumas técnicas para a construção de trabalhos acadêmicos científicos com elementos da complexidade através da Teoria da Complexidade e do Pensamento Complexo do Morin que foram extraídos e ilustrados a partir do próprio referencial teórico do autor.

Uma vez que “a complexidade é a união da simplicidade com a complexidade”, podemos a partir dos conhecimentos já existentes da ciência tradicional transpor o conhecimento disciplinar em busca de um conhecimento mais condizente com o real, um conhecimento complexo. (MORIN, 1999, p.30-31). Abordamos com essas técnicas cinco dos setes princípios (não atendendo ao princípio ‘d’ e ‘e’ por estes estarem ligados diretamente a vida) que guiam o pensamento complexo e fomos além ao trazer a técnica para a religação dos saberes e para contextualização.

As técnicas aqui previstas permitem que trabalhemos um determinado problema sob a ótica da complexidade a partir de elementos do conhecimento disponíveis na ciência tradicional, contribuindo diretamente na prática da construção dos saberes complexos em trabalhos acadêmicos científicos.



Além do trabalho acadêmico científico complexo, os métodos aqui expostos podem servir como paradigmas a guiarem a pesquisa científica e a construção de uma forma de pensar mais próxima do Pensamento Complexo, sendo uma importante contribuição para a prática da complexidade.

Destacamos que as técnicas aqui descritas, e outras ainda em fase de elaboração pelos autores, estão sendo apresentadas a alunos de graduação e pós-graduação através de oficinas com o objetivo de guiá-los na construção de trabalhos acadêmicos científicos que tragam consigo elementos da Teoria da Complexidade e do Pensamento Complexo. Esperamos em breve poder publicar os resultados de mais esse trabalho.

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, N.; COUTINHO, D. Nova arquitetura curricular na universidade Brasileira. **Ciência e Cultura**, v.63, n.1, p.4-5, 2011.
- CHALMERS, A. F.; FIKER, R. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHIBENI, S. S. **O que é ciência**. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Unicamp, 2004. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/~chibeni/textosdidaticos/ciencia.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2020.
- FEYERABEND, P. **Contra o método**: esboço de uma teoria anárquica da teoria do conhecimento. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 1997.
- LEITE, F. T. **Metodologia científica**: métodos e técnicas de pesquisa (monografias, dissertações, teses e livros). Aparecida: Ideias & Letras, 2015.
- LOGAN, R.K. **Que é informação?** Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.
- MORIN, E. **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- MORIN, E. Por uma reforma do pensamento. In: PENA-VEGA, Alfredo *et al.* **O pensar complexo**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.
- MORIN, E. *et al.* **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.
- MORIN, E. A necessidade de um pensamento complexo. In: MENDES, C.; LARRETA, E. **Representação e complexidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2003. p.69-77.
- MORIN, E. **O Método I**: a natureza da natureza. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005. v.1.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Eliane Lisboa. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.



MORIN, E. *et al.* **Educar para a era planetária**: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2003.

NEVES, M. C. D. **Lições da escuridão ou revisitando velhos fantasmas do fazer e do ensinar ciência**. Campinas: Mercado de Letras, 2002.

VASCONCELLOS, M. J. E. Pensamento Sistêmico: uma epistemologia científica para uma ciência novo-paradigmática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: FEARP-USP, 2005.

VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento sistêmico**: o novo paradigma da ciência. 9. ed. Campinas: Papirus Editora, 2012.

VOGT, C. A espiral da cultura científica. **Revista ComCiência**, Dossiê Cultura Científica, Editorial, n.45, jul. 2003.

6. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Submetido em: **27/01/2020**

Aceito em: **31/03/2020**