

A presença da epistemologia de Ilya Prigogine nas teses e dissertações da área de Educação em Ciências

The presence of Ilya Prigogine's epistemology in theses and dissertations in the area of Science Education

Thiago Weslei de Almeida Sousa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - tsqi@msn.com

Wellington Pereira de Queirós

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - wellington_fis@yahoo.com.br

Dario Xavier Pires

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - dario.pires@ufms.br

Resumo

Nesta investigação pretendemos localizar e analisar a utilização do referencial prigoginiano nos trabalhos de Educação em Ciências. Analisamos trabalhos de conclusão de cursos stricto sensu (teses e dissertações), que apresentavam o pensamento-Prigogine como objeto de estudo ou como referencial teórico no campo de Ensino de Ciências. O planejamento para análise dos dados resultou em duas etapas. Na primeira delas, realizou-se a análise documental crônica dos trabalhos que têm a teoria prigoginiana como objeto de estudo. Na segunda etapa de análise dos dados, prosseguimos com a análise documental para o exame dos trabalhos que se enquadravam no campo de Educação em Ciências. Confirmamos que, apesar da sua relevância, o referencial prigoginiano é pouco ou quase nada utilizado no campo de Educação em Ciências. Por outro lado, argumentamos o quão inovador, necessário e desafiador será a construção de trabalhos no campo educacional que tenham Prigogine como referencial teórico.

Palavras chave: Ilya Prigogine; Ensino de ciências; Epistemologia; Complexidade; Estado do conhecimento.

Abstract

In this investigation – part of a doctoral research – we intend to locate and analyze the use of the Prigoginian framework in Science Education works. We analyzed the conclusion works of stricto sensu courses (thesis and dissertations), which presented the Prigogine-thought as an object of study or as a theoretical reference in the field of Science Teaching. To this end, the chosen documental source was the CAPES Theses and Dissertations Catalog. The planning for data analysis resulted in three steps. In the first of them, a chronic documental analysis of the works that have the Prigoginian theory as the object of study was carried out. In the second stage of data analysis, we proceeded with the document analysis to examine the works that fit into the field of Science Education. We confirm that, despite its relevance to this, the Prigoginian framework is little or hardly used in the field of Science Education. On the other

hand, we present how innovative, necessary and challenging would be the construction of works in the educational field that have Prigogine as a theoretical reference. Finally, we conclude that this research is relevant as it contributes to the establishment of a new theoretical corpus for the context of Science Education.

Keywords: Ilya Prigogine; Science Teaching; Epistemology; Complexity; State of knowledge.

INTRODUÇÃO

A urgência do aperfeiçoamento da Educação em Ciências na escolarização ou até mesmo a sua introdução, em alguns casos, é tema recorrente inclusive nos países mais desenvolvidos do mundo (SCHWARTZMAN; CHRISTOPHE, 2009). Bizzo (2009, p. 16) acredita na relevância desta tendência e afirma que “ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas”.

Nesse sentido, a pesquisa em educação científica, como área de investigação acadêmica, surge nos últimos 60 anos e, desde então, passou por um desenvolvimento singular em todo o mundo. Em se tratando especificamente do Brasil, a Educação em Ciências surge por volta dos anos 60, ao apresentar suas primeiras pesquisas na área. Por outro lado, sua delimitação enquanto área própria ocorre apenas no ano 2000, quando ela se separa da área de Educação (NARDI; ALMEIDA, 2011; RAMOS; SILVA, 2014). Apesar das controvérsias, no ano de 2011, a área de Educação em Ciências passa por uma reestruturação e passa a integrar uma grande área chamada Ensino (NARDI; ALMEIDA, 2011; RAMOS; SILVA, 2014).

Por outro lado, enquanto comunidade científica, percebemos que o campo de Educação em Ciências ainda traça sua trajetória para a sua institucionalização como área de pesquisa. Neste sentido, a Filosofia da Ciência desempenha um importante papel nessa jornada de consolidação da área de Educação em Ciências (VILLANI; DIAS; VALADARES, 2010). Villani et al. (2010) inclusive relatam em sua pesquisa que os primeiros pesquisadores em Educação em Ciências atribuíram seus avanços na área ao contato com destacados pesquisadores e professores envolvidos com a Filosofia da Ciência.

É nesse contexto de consciência da importância da Epistemologia para o fortalecimento do campo de Educação em Ciências que notamos a necessidade de diferentes referenciais filosóficos que pensem a Ciência por um prisma diferente do que nos tem sido apresentado nos últimos anos. E foi assim que emergiu, para nós, o constructo teórico de Ilya Prigogine - cientista russo que dedicou a sua vida à pesquisa com ênfase na interface entre filosofia, química e física.

Ilya Prigogine (1917-2003) se tornou um dos pioneiros da termodinâmica dos processos irreversíveis em um período em que a termodinâmica clássica enxergava com muita suspeita os fenômenos dissipativos e os conceitos com variação com o tempo. Contudo Prigogine, convencido da centralidade dos processos irreversíveis na natureza e da realidade da flecha do tempo, foi obrigado a enfrentar o conservadorismo da física (KONDEPUDI; PETROSKY; POJMAN, 2017). Ele não se conformava que a ciência de sua época concebesse o universo como uma automação seguindo leis causais determinísticas, enquanto observamos que os fenômenos que experimentamos são espontâneos e marcados pela irreversibilidade (PRIGOGINE et al., 1984, p. 311).



O auge de uma longa lista de prêmios e títulos honoríficos de Prigogine foi o recebimento do Prêmio Nobel de Química de 1977 por suas contribuições à termodinâmica do não-equilíbrio, mais precisamente, pela elaboração da teoria das estruturas dissipativas (KONDEPUDI; PETROSKY; POJMAN, 2017). A saber as estruturas dissipativas são sistemas complexos altamente ordenados criadas a partir de processos irreversíveis.

O que é surpreendente é que o estudo das estruturas dissipativas ainda é um assunto muito ativo que está avançando em novas áreas. Desde então, essas estruturas têm sido usadas para descrever não apenas fenômenos físicos, mas também fenômenos químicos e biológicos, chegando também a descrever fenômenos do interesse das ciências sociais (MARUANI, 2004). Percebe-se, com isso que o trabalho de Prigogine não se limitou aos tecnicismos matemáticos, físicos ou químicos. Ele também dedicou sua jornada acadêmica para a compreensão das incidências epistemológicas do desenvolvimento dos paradigmas científicos (GILSTRAP, 2007).

O seu interesse em campos múltiplos é uma das razões para a produção científica de Prigogine ser bastante ampla: desde tópicos muito técnicos às discussões sobre filosofia da natureza, história da ciência e políticas da ciência em geral. Prigogine escreveu importantes livros para o público em geral com conteúdo filosófico, dentre os quais *La Nouvelle Alliance* (PRIGOGINE & STENGERS, 1983), *From Being to Becoming* (PRIGOGINE, 1980), *Entre le temps et l'éternité* (PRIGOGINE & STENGERS, 1988) e seu último trabalho, *La Fin des Certitudes* (PRIGOGINE & STENGERS, 1996), foram bestsellers em todo o mundo.

Em suas discussões filosóficas, ao discutir as bifurcações produzidas pela flecha do tempo, a irreversibilidade das trajetórias e a necessidade de uma ética planetária, Prigogine nos induz a repensar a ligação do ser humano com a natureza, o humanismo e a própria democracia. Ele advoga que o universo está em construção contínua, sendo as mudanças marcadas principalmente pela novidade e pela criatividade (PRIGOGINE, 2009).

Neste trabalho, que é parte de uma pesquisa mais abrangente de tese de doutorado, pretendemos localizar e analisar a utilização do referencial prigoginiano nos trabalhos de conclusão de curso *stricto sensu* de Educação em Ciências. A nossa intenção é que, ao entender como tem sido construída a produção de trabalhos que se utilizaram Prigogine como referencial teórico no campo de Educação em Ciências, possamos apresentar um mapeamento que aponte para aportes teóricos e evidencie lacunas que possam motivar outras pesquisas nessa área.

Pretendemos expor o quão inovador, necessário e desafiador será a construção de trabalhos no campo educacional que tenham Prigogine como referencial teórico. Desta forma, passamos a apresentar a relevância desta pesquisa que pretende contribuir para o estabelecimento de um novo referencial teórico para o contexto da Educação em Ciências.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se qualifica como uma revisão sistemática da literatura uma vez que ao buscarmos entender e darmos alguma logicidade a um grande *corpus* documental, apresentamos de forma explícita as bases de dados bibliográficos, as estratégias de busca empregadas em cada base, o processo de seleção de trabalhos, assim como os critérios de inclusão e exclusão dos mesmos (GALVÃO; RICARTE, 2019).

Partimos do pressuposto de que apenas comporiam o *corpus* desta investigação os trabalhos que fossem, de alguma forma, avaliados e qualificados pela comunidade científica. Assim,

optamos por analisar trabalhos de conclusão de cursos *stricto sensu*, mais especificamente teses de doutorado e dissertações de mestrado.

Escolhemos trabalhar com teses e dissertações primeiramente, por serem considerados importantes documentos de pesquisa e também por desenvolverem profundamente os aspectos teóricos de seus referenciais teóricos (Brumatti, 2015).

A base de dados bibliográficos escolhida como fonte documental foi o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) - um sistema de busca bibliográfica que reúne e disponibiliza a versão digital de teses e dissertações produzidas pelos programas de doutorado e mestrado reconhecidos do Brasil. Não houve a necessidade de se utilizar de outra base de dados além da mencionada, pois o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, por ser o local para depósito obrigatório, deve conter todas as teses e dissertações brasileiras, sem exceção.

Apesar da plataforma apresentar o texto completo apenas de trabalhos que foram depositados a partir de 2010, ela exhibe as informações de trabalhos que foram realizados em anos anteriores, possibilitando a busca destes documentos em bibliotecas virtuais das universidades nas quais estes trabalhos foram defendidos.

Por previamente acreditarmos que não exista uma quantidade exacerbada de trabalhos com as características aqui pretendidas, em toda esta investigação, utilizamos *Prigogine* como o único descritor para busca. Pelo mesmo motivo, também não estabelecemos nenhum intervalo temporal para esta investigação. A utilização desses parâmetros tão abrangentes teve como pretensão fazer uma análise mais profunda da utilização do referencial prigoginiano no campo da Educação em Ciências, buscando aproximar este estudo de um verdadeiro estado do conhecimento.

Após a aplicação do descritor *Prigogine*, analisamos todos os trabalhos resultantes da busca e então selecionamos para o *corpus* desta investigação os trabalhos de conclusão de curso *stricto sensu* (teses e dissertações) que, independentemente da área, apresentavam a teoria prigoginiana como objeto de estudo, e todos os demais trabalhos que, pela nossa leitura, pudessem ser enquadrados como pertencentes ao campo da Educação em Ciências. Desta forma, os critérios de inclusão para a composição do *corpus* desta investigação foram: (1) o trabalho corresponder ao descritor *Prigogine* e (2) o trabalho ter a obra prigoginiana como o objeto de estudo, ou (3) o trabalho ser enquadrado como pertencente ao campo de Educação em Ciências.

Uma vez determinado o *corpus* desta investigação, decidimos por examinar todo o corpo dos trabalhos e não apenas os seus resumos. Esta escolha foi feita seguindo a intenção de, além de investigar o contexto geral dos trabalhos, captar pontualmente os momentos em que o pensamento-*Prigogine* é utilizado para a construção das pesquisas.

Para a análise dos dados, decidimos pela análise documental do tipo sintética (ROSA, 2015) já que nosso objetivo foi construir uma visão geral sobre o campo de estudo. Corroborando com nossa escolha, temos em Rosa (2015, p. 56) que na análise documental sintética “procuramos sintetizar resultados semelhantes obtidos em diferentes trabalhos, apontando similaridades e divergências entre eles.”

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SELEÇÃO DO CORPUS DA INVESTIGAÇÃO



Ao aplicarmos o descritor Prigogine na busca do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES encontramos 85 trabalhos (49 dissertações e 36 teses). Esclarece-se aqui que nenhuma destas 85 pesquisas encontradas estavam enquadradas como Ensino em nenhuma das categorias disponibilizadas pelo Catálogo de Teses e Dissertações da Capes - área de conhecimento, área de avaliação, área de concentração e nome do programa.

É válido tomarmos nota de que a trajetória histórica do campo de Educação em Ciências tem duas particularidades que precisam ser atentadas. A primeira delas é que a Educação em Ciências surgiu como bifurcação da área de Educação na Capes e a segunda é que o campo da Educação em Ciências ainda não está totalmente consolidado no Brasil (RAMOS & SILVA, 2014, p. 366).

Desta forma, não é incomum que alguns programas de pós-graduação não tenham segregado totalmente o campo da Educação do campo específico de Educação em Ciências. O resultado disso é que alguns programas de pós-graduação em Educação produziram e continuam produzindo trabalhos com as temáticas da Educação em Ciências.

Por outro lado, não é o intuito desta pesquisa etiquetar a que pertence burocraticamente à Educação e a que pertence à Educação em Ciências e sim perceber onde Prigogine tem sido utilizado no que se entende como Educação em Ciências. Com isso, não encontrar nenhum trabalho enquadrado na categoria Ensino, para o contexto dos trabalhos de conclusão de curso stricto sensu, não foi fator impeditivo para a composição do corpus desta investigação.

Por meio da leitura de todos os 85 resumos, selecionamos para compor o corpus desta investigação os trabalhos que, independentemente da área, traziam Prigogine como objeto de estudo (5 trabalhos) e os trabalhos que, ao nosso entender, tratavam das questões pertinentes ao campo de Educação em Ciências (24 trabalhos) e descartamos as investigações (56 trabalhos) que não se enquadraram na proposta desta investigação. Infelizmente, dos 24 trabalhos que tratavam das questões da Educação em Ciências, somente obtivemos acesso a 16 deles.

PRIGOGINE COMO OBJETO DE ESTUDO

Optamos por selecionar todos os trabalhos, independentemente da área, que trouxessem Prigogine como objeto de estudo para a composição do corpus desta pesquisa, pois todos os trabalhos encontrados com este perfil se tratavam de investigações na área de História e Filosofia. Essas áreas, ainda que de campos distintos, historicamente alicerçaram e ainda contribuem para a consolidação do campo de Educação em Ciências no cenário brasileiro (VILLANI; DIAS; VALADARES, 2010). Por este motivo, vimos pertinência em manter estes trabalhos no corpus desta investigação.

Soma-se ao exposto o fato de objetivarmos tornar esta investigação um panorama mais abrangente da obra de Prigogine para a pesquisa em Educação em Ciências. Por outro lado, tem-se também consciência que esta escolha só foi possível porque havia, em toda a busca realizada, apenas 5 trabalhos que investigavam a teoria prigoginiana em si. O Quadro 1 a seguir apresenta os trabalhos que tem o constructo teórico prigoginiano como objeto de estudo e alguns detalhes destes que julgamos importantes.

Quadro 1: Trabalhos de conclusão stricto sensu que têm a obra de Prigogine como objeto de estudo.

| <i>Autor, Ano</i> | <i>Título</i> | <i>Tipo de trabalho / Universidade</i> | <i>Área</i> |
|-------------------|--|--|-------------|
| Carneiro, 2003 | As ideias de Prigogine sobre irreversibilidade e | Dissertação / UFMG | Filosofia |



| | | | |
|----------------|---|-----------------------|-----------|
| | indeterminação e suas consequências filosóficas | | |
| Carvalho, 2012 | Temporalidade e historicidade em Ilya Prigogine | Dissertação / UFG | História |
| Santos, 2010 | Ilya Prigogine: Estabilidade afastada do equilíbrio e irreversibilidade temporal | Dissertação / UFG | Filosofia |
| Carvalho, 2015 | Além das nuvens e dos relógios: a ideia de ciência de David Bohm e de Ilya Prigogine | Tese / UFG | História |
| Dunajew, 2000 | Procura de ressonâncias entre aspectos da ciência de Ilya Prigogine e aspectos da filosofia Deleuziana da Diferença | Dissertação / Unicamp | Filosofia |

Fonte: Criado pelos autores.

Por meio da interpretação do Quadro 1 e das explicações que o seguem, acreditamos ter indícios de que o referencial prigoginiano esteja sendo pouco investigado nas teses e dissertações brasileiras, uma vez que apenas 5 trabalhos no cenário nacional tem a obra prigoginiana como objeto de estudo. Essa constatação é um pesar, pois, segundo Maruani (2004), Prigogine verdadeiramente fez um trabalho interdisciplinar e tem potencial para contribuir com as diversas áreas.

Dos cinco trabalhos aqui analisados – trabalhos estes que investigam especificamente o pensamento Prigogine –, três pertencem à área de Filosofia e dois, à área da História. Com isso, percebemos que não há nenhum trabalho no campo de Educação em Ciências que investigue o pensamento Prigogine. Esta constatação mostra uma lacuna e nos direciona para uma nova demanda em nossa área. Por outro lado, sabendo que a Filosofia e a História são áreas que contribuem para a consolidação do campo de Educação em Ciências temos, então, a prerrogativa para a utilização de Prigogine como objeto de estudo também no campo de Educação em Ciências.

Para além do que foi até aqui exposto, enxergamos que essa escassez de trabalhos que investigam o pensamento-Prigogine descortina a possibilidade de construção de pesquisas inovadoras para o campo de Educação em Ciências.

ANÁLISE DOCUMENTAL SINTÉTICA: PRIGOGINE COMO REFERENCIAL TEÓRICO

Agora apresentaremos as principais tendências e as considerações mais relevantes apresentadas pelos 16 trabalhos que correspondem ao descritor Prigogine no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e que julgamos tratarem de temáticas próprias da Educação em Ciência. Detalhes destas pesquisas estão sumariados no Quadro 2.

Quadro 2: Trabalhos de conclusão *stricto sensu* que têm a obra de Prigogine como objeto de estudo.

| <i>Autor, Ano</i> | <i>Título</i> | <i>Tipo de trabalho / Universidade</i> | <i>Área</i> |
|-------------------|--|--|--------------------|
| Bezerra, 2013 | Anagramas do corpo, processos de repetição e representação da condição humana: um diálogo entre Hans Bellmer e Pina Bausch. | Doutorado / UFRN | Educação |
| Klammer, 2012 | Formação continuada para a prática docente no paradigma da complexidade com uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação | Doutorado / PUC PR | Educação |
| Marton, 2008 | Paisagens sonoras, tempos e autoformação | Doutorado / UFRN | Educação |
| Araujo, 2009 | Sonhos no devir das redes do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática | Doutorado / FURG | Educação Ambiental |
| Araújo, | Prototexto, narrativa poética da ciência: uma estratégia | Doutorado / | Educação |



| | | | |
|-----------------|--|-------------------|-------------------------|
| 2009 | de construção do conhecimento e religação de saberes no ensino de física | UFRN | |
| Martins, 2009 | Projeto Civitas:(multi)(pli)cidades e as interveRsões do tempo na sala de aula Ensino Fundamental | Doutorado / UFRGS | Educação |
| Ferreira, 2002 | Campos de significação e conhecimento em dispositivos digitais: análise das interações discursivas em listas de discussões | Doutorado / UFRGS | Informática na Educação |
| Machado, 2015 | Olhares dos professores de licenciatura em física: caminhos para uma prática pedagógica apoiada no Paradigma da Complexidade | Mestrado / PUC PR | Educação |
| Reis, 2014 | Uma Ode ao Livro: a educação, o bibliotecário, uma formação para a vida. | Mestrado / UFRN | Educação |
| Severo, 2013 | Compreensão de natureza e a formação do biólogo | Mestrado / UFRN | Educação |
| Freire, 2011 | Possibilidades, contextos e limites na construção de um modelo de EAD numa perspectiva sistêmica | Mestrado / UNIT | Educação |
| Canastro, 2010 | Educação, imagem e comunicação multimídia - comunicação e conhecimento tácito | Mestrado / PUC SP | Comunicação e Semiótica |
| Marton, 2005 | Música, filosofia, formação: por uma escuta sensível do mundo. | Mestrado / UFRN | Educação |
| Chicolami, 2004 | O Paradigma Emergente e suas implicações pedagógicas | Mestrado / UNISO | Educação |
| Paludo, 2001 | A prática pedagógica docente no ensino superior: desafios na formação do contador na contemporaneidade empresarial | Mestrado / UFSC | Educação |
| Rupolo, 2000 | O conhecimento, o ensinar e o aprender: entre o mundo dado e o mundo construído | Mestrado / UFSC | Educação |

Fonte: Criado pelos autores.

Analisando o Quadro 2, observamos que o *corpus* desta sessão engloba sete teses e nove dissertações. Este dado não é suficiente para que possamos inferir que o referencial prigoginiano esteja sendo mais utilizado em teses do que em dissertações. Constatamos também que o único autor que utilizou o referencial prigoginiano tanto na tese quanto a dissertação foi Marton (2005; 2008).

Como esperado, maior parte das pesquisas foram realizadas especificamente em programas de pós-graduação de Educação (13 trabalhos), as demais foram realizadas em programas de Educação Ambiental (1 trabalho), Comunicação e Semiótica (1 trabalho) e Informática na Educação (1 trabalho). Desta forma, até o presente momento, não há nenhum trabalho de conclusão de curso *stricto sensu* que traga Prigogine como referencial teórico publicado pelos programas de pós-graduação de Educação em Ciências.

A instituição que mais contribuiu com trabalhos inseridos no *corpus* desta pesquisa foi a Universidade Federal de Rio Grande Norte (4 trabalhos), seguida da Universidade Federal de Rio Grande do Sul (3 trabalhos). A Universidade Feral de Santa Catarina e a Pontifícia Católica do Paraná estão presentes, cada uma delas, com 2 trabalhos e as demais instituições - Universidade de Sorocaba, Pontifícia Católica de São Paulo, Universidade Federal de Rio Grande e Universidade de Tiradentes-, aparecem com apenas 1 trabalho cada uma. Desta forma, observa-se que a região Sul do Brasil concentra a maior parte das pesquisas (8 trabalhos), seguida da região Nordeste (6 trabalhos). As outras duas pesquisas são oriundas da região Sudeste.

Somente cinco trabalhos apresentaram em sua metodologia aspectos de pesquisa de campo, enquanto o restante se ateve a pesquisa teórica (11 trabalhos). Esta constatação pode nos indicar que a obra prigoginiana esteja sendo mais utilizada por autores teóricos. Ainda neste



caminho, oito trabalhos problematizaram a educação em seus aspectos gerais, enquanto oito trabalhos utilizaram alguma disciplina ou curso como plano de fundo para as suas investigações. As áreas de Música, Física e Pedagogia aparecem como contexto de dois trabalhos cada um, enquanto Artes e Ciências Contábeis, contam com um trabalho cada uma.

O trabalho mais recente, a dissertação de Machado (2015), foi defendido em 2015, realçando que já faz mais de seis anos que não são apresentados resultados de pesquisas no campo de Educação em Ciências que utilizam Prigogine em sua construção. Entendemos que este resultado aponta para uma possível tendência de desuso do referencial prigoginiano nas pesquisas em nosso segmento de ensino. Ainda neste sentido, a maior parte das pesquisas foi realizada sem estar relacionada a nenhum nível de ensino (10 trabalhos). Dentre os trabalhos que foram construídos em um nível específico de ensino, o Ensino Superior aparece em quatro trabalhos e contando com apenas um trabalho, também estiveram presentes o Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

Quanto às estruturas dessas pesquisas, curiosamente, a pesquisa de Canastro (2010) cita Prigogine apenas no resumo e não faz mais nenhuma menção ao autor no restante do trabalho. Em contrapartida, Paludo (2001); Rupolo (2000) e Ferreira (2002) utilizam Prigogine no corpo de suas pesquisas, mas não o inserem nas referências bibliográficas de seus trabalhos. Ressaltamos que não estamos autorizados a inferir se esse contexto se trata de esquecimento, escolha dos autores ou se houve ou não a intenção de utilização do referencial prigoginiano nestas pesquisas. Essa questão realmente foge dos limites cognoscíveis dessa pesquisa. Contudo, causa-nos estranheza essas pesquisas citadas não referenciem os trabalhos prigoginianos explicitamente utilizados em suas respectivas estruturas. Essa prática é incomum no presente contexto da pesquisa científica.

Situação diferente acontece na pesquisa doutoral de Klamer (2012), em que ele cita Prigogine em mais de 20 momentos de sua pesquisa, como referencial, porém não o cita no resumo. Neste caso, entendemos que o referencial Prigoginiano realmente contribuiu para o desenvolvimento das ideias apresentadas por Klamer (2011), mas que, ainda assim, o pensamento-Prigogine não se configurou como um dos principais pilares da pesquisa em questão.

Notamos que os quatro trabalhos - Ferreira (2002); Marton (2005); Rupolo (2000) e Severo, (2013) - apresentaram em sua estrutura uma sessão explícita para falar sobre a vida e sobre aspectos teóricos de Prigogine e que dois trabalhos - Araujo (2009) e Machado (2015) - apresentaram seções que especificamente tratavam da Teoria das Estruturas Dissipativas de Prigogine. A existência de seções únicas para tratar do pensamento-Prigogine no corpo dessas pesquisas evidencia a importância de Prigogine para a construção dos trabalhos anteriormente citados.

Sabendo que Prigogine tem duas vertentes de trabalhos muito distintas – a termodinâmica e a filosofia -, também tivemos interesse em saber quais são as obras de Prigogine que foram utilizadas pelos autores deste *corpus* para comporem seus respectivos trabalhos. Consideramos esta preocupação legítima uma vez constatamos trabalhos do campo epistemológico, presentes nos *corpus* de pesquisas correlatas a esta, que utilizam apenas as investigações de Prigogine voltadas à Termodinâmica para sua elaboração. Esta ocorrência inclusive nos leva a questionar: dado a pertinência do referencial prigoginiano para o campo filosófico que pensa a ciência, por que trabalhos epistemológicos, inclusive os da Educação em Ciências, decidem por trabalhar apenas com a parte que trata especificamente do campo da termodinâmica? Esta reflexão é válida, mas como não é este o foco desta pesquisa, não nos



estenderemos por aqui. Acreditamos, inclusive, que esta é uma questão que sugere novas demandas de pesquisa na área de Educação em Ciências!

Identificamos que o livro *A Nova Aliança* (PRIGOGINE & STENGERS, 1991) foi a obra prigoginiana mais utilizada pelos trabalhos aqui analisados, tendo sido referenciado em oito diferentes pesquisas. Em sequência, os livros *Lei do Caos* (PRIGOGINE, 2002), *O Fim das Certezas* (PRIGOGINE, 2011) e *Ciência, Razão e Paixão* (CARVALHO & ALMEIDA, 2009) que aparecem nas referências bibliográficas de cinco diferentes pesquisas. Sendo referenciados em quatro diferentes investigações, aparecem os livros *Do ser ao Devir* (PRIGOGINE, 2002b) e *Entre o Tempo e a Eternidade* (PRIGOGINE & STENGERS, 1990). Enquanto isso, o livro *Nascimento do Tempo* (PRIGOGINE, 2008) e o texto *Carta para as futuras gerações* (PRIGOGINE, 2000) são referenciados somente em duas e três pesquisas, respectivamente.

Com isso, constatamos que os trabalhos de Prigogine com vertente filosófica foram praticamente os únicos utilizados pelos autores das pesquisas que compõem o *corpus* desta investigação. Interpretamos este dado de maneira otimista, pois ela nos indica que o referencial prigoginiano tem ganhado pertinência também como referencial epistemológico nas teses e dissertações do campo de Educação em Ciências.

Partindo das discussões até aqui esboçadas, nos atentamos para o fato de que não existe nenhuma pesquisa-conclusão de curso *stricto sensu* no cenário brasileiro que utiliza Prigogine como objeto de estudo ou mesmo como um referencial teórico e que tenha sido publicada especificamente como pesquisa do campo de Educação em Ciências. Consideramos que esta indagação, aliada à pertinência da discussão levantada e aprofundada por Prigogine, aponta para a importância e necessidade de que sejam construídos trabalhos que compreendam o pensamento-Prigogine e o aplique nas mais diferentes linhas de pesquisa da Educação em Ciências.

A nossa expectativa é que o constructo teórico prigoginiano possa contribuir para o processo de consolidação do campo de Educação em Ciências no Brasil, quer seja descortinando novas perspectivas de pesquisa ou mesmo revisitando problemáticas já discutidas em nossa área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando como base os resultados da nossa revisão de teses e dissertações, constatamos que não existem pesquisas no campo de Educação em Ciência que tragam a obra prigoginiana como objeto de estudo. Essa mesma tendência é observada em nível nacional, independentemente da área de pesquisa. Observamos também que o número de trabalhos que utilizam o pensamento-Prigogine como referencial teórico na Educação em Ciências é pouco representativo, dada a dimensão que a área possui na atualidade. Mais que isso, nossos resultados apontam para o desuso da teoria prigoginiana em nossa área. Esses achados, oriundos da nossa análise documental, vão ao encontro da hipótese inicial de que o constructo teórico de Prigogine é pouco ou quase nada aproveitado na Educação em Ciências.

Por outro lado, a constatação da pouca utilização da obra prigoginiana, aliada à pertinência da discussão levantada e aprofundada por Prigogine, nos apresenta uma lacuna e nos direciona para uma nova demanda no campo de Educação em Ciências. Visualizamos que a Filosofia e a História, áreas que historicamente contribuem para a consolidação do campo de Educação em Ciências no Brasil, já possuem pesquisas que se dedicaram ao descortinamento do

pensamento-Prigogine. Essa talvez seja a primeira e mais substancial prerrogativa para a utilização do autor como referencial teórico também em nossa área.

Por fim, esta pesquisa tem o intuito de nos mostrar que a epistemologia prigoginiana é construída sob a necessidade da religação entre o ser humano e a natureza, entre o ser humano e a ciência. Compreendemos essas alianças urgentes para a consolidação da nossa área. Consideramos, desta forma, que a pesquisa é relevante para nossa área, pois contribui para o estabelecimento de um novo corpus teórico para o contexto da Educação em Ciências. Esperamos, desta forma, que esta pesquisa possa contribuir para que a visão de ciência de Prigogine seja mais conhecida, e utilizada, e se torne uma contribuição à área de Educação em Ciências.

A fim de possibilitar novas perspectivas de pesquisa ou mesmo revisitar problemáticas já discutidas em no Campo de Ensino de Ciências, consideramos indispensável a construção de trabalhos que compreendam o pensamento-Prigogine e o aplique nas mais diferentes linhas de pesquisa da Educação em Ciências.

Referências

ALMEIDA, M. C. A ciência como bifurcação: uma homenagem à Ilya Prigogine. **Revista FAMECOS**, v. 11, n. 23, p. 77–84, abr. 2004.

ARAÚJO, M. S. **Sonhos no dever das redes do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande, 2009.

ARAÚJO, V. H. **Protexoto, narrativa poética da ciência: uma estratégia de construção do conhecimento e religião de saberes no ensino da física**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

BEZERRA, L. T. P. **Anagramas do corpo, processos de repetição e representação da condição humana: um diálogo entre Hans Bellmer e Pina Bausch**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.

BIZZO, N. M. V. **Ciências: fácil ou difícil?** 1. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BRUMATTI, J. D. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação. A contribuição da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações na disseminação do conhecimento nas áreas de Humanas e Sociais**, v. 11, n. 1, p. 66–77, 2015.

CANASTRO, D. S. DE M. **Educação, imagem e comunicação multimídia - comunicação e conhecimento tácito**. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010.

CARNEIRO, C. M. P. **As idéias de Prigogine sobre irreversibilidade e indeterminação e suas consequências filosóficas**. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

CARVALHO, R. F. **Temporalidade e historicidade em Ilya Prigogine**. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal de Goiás, 2012.

CARVALHO, R. F. **Além das nuvens e dos relógios: a ideia de ciência de David Bohm e de Ilya Prigogine**. Tese (Doutorado em História). Universidade Federal de Goiás, 2015.

CHICOLAMI, O. C. V. **O Paradigma Emergente e suas implicações pedagógicas**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Sorocaba, 2004.



DUNAJEW, T. S. **Procura de Ressonâncias entre Aspectos da Ciência de Ilya Prigogine e aspectos da Filosofia Deleuziana da Diferença**. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Universidade Estadual de Campinas, 2000.

FERREIRA, J. G. **Campos de significação e conhecimento em dispositivos digitais: análise das interações discursivas em listas de discussões**. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

FREIRE, V. P. **Possibilidades, contextos e limites na construção de um modelo de EAD numa perspectiva sistêmica**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Tiradentes, 2011.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57–73, 15 set. 2019.

GILSTRAP, D. L. Dissipative structures in educational change: Prigogine and the academy. **International Journal of Leadership in Education**, v. 10, n. 1, p. 49–69, jan. 2007.

KLAMMER, C. R. **Formação continuada para a prática docente no paradigma da complexidade com uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação**. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2012.

KONDEPUDI, D.; PETROSKY, T.; POJMAN, J. A. Dissipative structures and irreversibility in nature: Celebrating 100th birth anniversary of Ilya Prigogine (1917–2003). **Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science**, v. 27, n. 10, p. 104501, out. 2017.

MACHADO, M. W. M. **Olhares dos professores de licenciatura em física: caminhos para uma prática pedagógica apoiada no Paradigma da Complexidade**. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015.

MARTINS, M. A. R. **Projeto Civitas: (multi)(pli)cidades e as interveRsões do tempo nas práticas pedagógicas do Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

MARTON, S. L. **Música, filosofia, formação: por uma escuta sensível do mundo**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

MARTON, S. L. **Paisagens sonoras, tempos e autoformação**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

MARUANI, J. Obituary: Ilya Prigogine (1917-2003): Obituary. **International Journal of Quantum Chemistry**, v. 99, n. 4, p. 183–184, 15 set. 2004.

MASSONI, N. T. Revista Brasileira de Ensino de Física. **Ilya Prigogine: uma contribuição à filosofia da ciência**, v. 30, n. 2, p. 2308-1-2308-8, 2008.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências. **Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil**, v. 4, n. 1, p. 90–100, 2011.

PALUDO, C. A. **A prática pedagógica docente no Curso de Ciências Contábeis da UNOESC - Xanxerê**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

PRIGOGINE, I. **From being to becoming: time and complexity in the physical sciences**. San Francisco: W. H. Freeman, 1980.

PRIGOGINE, I. Folha de São Paulo. **Carta para as futuras gerações**, 30 jan. 2000.



- PRIGOGINE, I. **As leis do caos**. São Paulo: Unesp, 2002a.
- PRIGOGINE, I. **Do ser ao devir - Coleção Nome de Deuses**. 1. ed. São Paulo: Unesp, 2002b.
- PRIGOGINE, I. **O Nascimento do Tempo**. São Paulo: Edições 70, 2008.
- PRIGOGINE, I. **Ciência, Razão e Paixão / Ilya Prigogine**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- PRIGOGINE, I. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **La Nouvelle alliance: métamorphose de la science**. Paris: Gallimard, 1983.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **Order out of chaos: man's new dialogue with nature**. New York, NY: Bantam Books, 1984.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **Entre le temps et l'éternité**. Paris: Fayard, 1988.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **Entre o Tempo e a Eternidade**. 1. ed. Lisboa: Gradiva Publicações, 1990.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A Nova aliança: a metamorfose da ciência**. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **La fin des certitudes: temps, chaos et les lois de la nature**. Paris: Éditions O. Jacob, 1996.
- RAMOS, C. R.; SILVA, J. A. Investigações em Ensino de Ciências. **A emergência da área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes enquanto comunidade científica: um estudo documental**, v. 19, n. 2, p. 363–380, 2014.
- REIS, M. K. S. **Uma Ode ao Livro: a educação, o bibliotecário, uma formação para a vida**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2014.
- ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2015.
- RUPOLO, N. S. **O conhecimento, o ensinar e o aprender: entre o mundo dado e o mundo construído**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
- SANTOS, M. DA C. R. **Ilya Prigogine: Estabilidade Afastada do Equilíbrio e Irreversibilidade Temporal**. Dissertação (Mestrado em Filosofia). Universidade Federal de Goiás, 2010.
- SCHWARTZMAN, S.; CHRISTOPHE, M. **A educação em ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto do Estudo do Trabalho e Sociedade – IETS, 2009.
- SEVERO, T. E. A. **Formação do Biólogo e compreensão de natureza**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.
- VILLANI, A.; DIAS, V. S.; VALADARES, J. M. The Development of Science Education Research in Brazil and Contributions from the History and Philosophy of Science. **International Journal of Science Education**, v. 32, n. 7, p. 907–937, maio 2010.