



Ensaios Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)

ISSN: 1415-2150

ISSN: 1983-2117

Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

Andrade-Monteiro, Angélica Suelle França de; Brayner-Lopes, Fernanda Muniz; Carneiro-Leão, Ana Maria dos Anjos
MOBILIZANDO OS SABERES DOCENTES: RUMO À COMPREENSÃO DOS PROCESSOS BIOLÓGICOS EM UMA PERSPECTIVA SISTêmICO-COMPLEXA
Ensaios Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), vol. 21, e10426, 2019
Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais

DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210101>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129563223001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

ARTIGO

MOBILIZANDO OS SABERES DOCENTES: RUMO À COMPREENSÃO DOS PROCESSOS BIOLÓGICOS EM UMA PERSPECTIVA SISTÊMICO-COMPLEXA

ANGÉLICA SUELLE FRANÇA DE ANDRADE-MONTEIRO^{1*}

<https://orcid.org/0000-0002-0996-2455>

FERNANDA MUNIZ BRAYNER-LOPES^{1,2}

<https://orcid.org/0000-0003-1417-5621>

ANA MARIA DOS ANJOS CARNEIRO-LEÃO^{1,3}

<https://orcid.org/0000-0002-8815-8624>

RESUMO: Esta pesquisa emergiu do grupo de pesquisa de Formação de Professores, sob a perspectiva da Biologia *sistêmico-complexa*. O objetivo foi descrever a mobilização dos Saberes Docentes nos processos cognitivos durante o MoMuP-PE, valorizando a triangulação dos dados e a reelaboração conceitual numa perspectiva *sistêmico-complexa*. O material para análise emergiu da tese de Brayner-Lopes, cujo foco foi o Esquema Conceitual Individual e as entrevistas. Foi analisado o processo de mobilização dos Saberes Docentes no intuito de traçar um paralelo de desenvolvimento cognitivo durante todo o MoMuP-PE. Os resultados descritos reforçam a concepção da importância em desenvolver pesquisas de forma cooperativa, possibilitando a ampliação de propostas alinhadas com diferentes formas de perceber a Biologia e a prática docente.

Palavras-chave: Saberes Docentes; Perspectiva *sistêmico-complexa*; Esquemas Conceituais.

* Mestra, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
Professora, Secretaria de Educação do município de Buíque/PE.
Grupo de pesquisa Biologia sistêmico-complexa.

E-mail: <angelicaandrade20@gmail.com>.

** Doutora, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
Professora, Secretaria de Educação de Pernambuco. Grupo de pesquisa Biologia sistêmico-complexa.
E-mail: <braynerlopes@gmail.com>.

*** Doutora, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor associado 4, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
Grupo de pesquisa Biologia sistêmico-complexa.
E-mail: <ana.acleao@gmail.com>.

MOBILIZING TEACHER'S KNOWLEDGE: TOWARDS THE COMPREHENSION OF BIOLOGICAL PROCESSES IN A SYSTEMIC COMPLEX PERSPECTIVE

ABSTRACT: This research emerged from the Teacher's Training research group, under the biological systemic-complex perspective. The objective then was to describe the mobilization of *Saberes Docentes* during cognitive processes related to MoMuP-PE, enhancing the triangulation of data and conceptual reworking under a system-complex perspective. The material for analysis came from Brayner-

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE - Brasil.

Lopes thesis, whose focus was the individual-conceptual scheme and interviews. The process of *Saberes Docentes* mobilization was analysed in order to draw a parallel of cognitive development during MoMuP-PE. The described results reinforce the importance of developing a cooperative research, enabling the expansion of proposals aligned with different ways of perceiving Biology and teaching practice.

Keywords: Teacher's knowledge; Systemic-complex perspective; Conceptual schemes.

MOVILIZANDO LOS CONOCIMIENTOS DOCENTES: HACIA LA COMPRENSIÓN DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS EN UNA PERSPECTIVA SISTÉMICO-COMPLEJA

RESUMEN: Esta investigación emergió del grupo de investigación de Formación de Profesores bajo la perspectiva de la Biología sistémico-compleja. El objetivo fue describir la movilización de los Conocimientos Docentes en los procesos cognitivos a lo largo del MoMuP-PE, valorando la triangulación de datos y la reelaboración conceptual en la perspectiva sistémico-compleja. El material para el análisis surgió de la tesis de Brayner-Lopes, el foco del análisis fueron el Esquema Conceptual Individual y las entrevistas. Se analizó el proceso de movilización de los Conocimientos Docentes con el fin de dibujar un paralelo de desarrollo cognitivo a lo largo del MoMuP-PE. Los resultados descriptos refuerzan la concepción de la importancia de llevar a cabo las investigaciones de manera cooperativa, permitiendo la expansión de propuestas con distintas maneras de percibir la Biología y la práctica docente.

Palabras clave: Conocimientos Docentes; Perspectiva sistémico-compleja; Esquemas Conceptuales.

INTRODUÇÃO

Os processos biológicos estão imersos em um universo complexo, com inúmeras interligações e eventos interdependentes entre si. A segregação das partes que os compõem acaba rompendo essas articulações, reforçando uma interpretação equivocada de unilateralidade dos processos. A fragmentação conceitual ainda se apresenta fortemente inserida nas bases da formação docente, um reflexo da influência paradigmática do cartesianismo.

Entretanto, há anos que esses princípios vêm sendo questionados quanto ao seu sucesso na construção do conhecimento. É perceptível a insuficiência dessa perspectiva para suprir as necessidades do contexto educacional atual, em que não se aceita mais um conhecimento pautado na separação das partes, sem pensar no contexto. As pesquisas de Sá (2007); Pereira (2008); Cordeiro (2010); Medeiros (2011); Macêdo (2014), Souza (2015) e Brayner-Lopes (2015) reforçaram a diagnose de tais insuficiências, respaldando a necessidade de se trabalhar numa visão mais ampla e contextual.

Cientes de que a prática docente é um reflexo das concepções paradigmáticas cultivadas, percebeu-se que estas são organizadas e expressas a partir de um conjunto de conhecimentos estabelecidos inherentemente por influência dos processos de formação profissional, social e experiencial. Para Tardif (2010) esses conhecimentos caracterizam os Saberes Docentes que se constituem como um amálgama de fatores intrínsecos e extrínsecos que são reutilizados, adaptando-os e transformando-os de acordo com as necessidades de cada situação.

Assim, de acordo com Tardif (2010), as vivências dos sujeitos, mesmo antes de iniciarem o curso de formação, representam um aspecto marcante no processo de construção da identidade profissional. Desta forma, os Saberes Docentes circundam os educadores durante toda a sua vida de ação do magistério, quer seja no período de formação (inicial ou continuada), quer seja nas formações paralelas às instituições de ensino (formação contínua e influência sócio/cultural).

Essas relações inerentes, observadas entre os saberes, nos revelam princípios que vão de encontro com a proposta defendida pela perspectiva *sistêmico-complexa*, a qual valoriza a reelaboração da articulação entre as partes para a compreensão do todo (BRAYNER-LOPES *et al.*, 2014). Segundo Souza (2015), essa abordagem trabalha na interface entre os paradigmas Sistêmico e Complexo, de forma a promover um “transitar” entre essas concepções sem excluir deste meio o pensamento Newtoniano/Cartesiano, que apresentou (e ainda apresenta) grande influência na percepção do mundo.

Para que haja um desenvolvimento de uma prática docente reflexiva e crítica é necessário ter conhecimento de propostas metodológicas que estimulem esses aspectos. Na busca por um modelo teórico-metodológico que viabilizasse essa flexibilidade, Brayner-Lopes (2015) estruturou o Modelo das Múltiplas Perspectivas Pernambuco (MoMuP-PE) como via de acesso à ampliação dos saberes de forma interconectada.

A pesquisadora Brayner-Lopes (2015) juntamente com o grupo de estudo da Biologia *sistêmico-complexa*, estruturaram e aplicaram a proposta do MoMuP-PE realizando um conjunto de atividades, presenciais e virtuais, com professores

universitários, buscando um trabalho com os princípios da coletividade e cooperação. Os debates neste grupo foram impulsionados por questionamentos acerca dos processos biológicos de Garfield em uma perspectiva *sistêmico-complexa*. Os resultados foram analisados e resultaram na tese da pesquisadora.

Em paralelo a essa produção emergiu a dissertação de Souza (2015), que analisou uma das etapas metodológicas (momento virtual – *Facebook*) aplicadas na tese, apresentando os aspectos discursivos no processo de reelaboração dos conceitos biológicos.

Imersa neste universo, Andrade-Monteiro (2016), orientada pelos pressupostos da interconectividade defendidos pela perspectiva *sistêmico-complexa* e, no reconhecimento da importância da formação docente na estruturação das concepções paradigmáticas, optou por analisar outro fragmento oriundo das etapas metodológicas desenvolvidas por Brayner-Lopes (2015): o processo de mobilização dos Saberes Docentes, segundo Tardif (2010), tendo em vista a articulação e a compreensão de processos biológicos.

O entrelace entre essas pesquisas fortalece a importância dos grupos de estudos no meio acadêmico, que se estruturam a partir de princípios teóricos e metodológicos, visando melhorias nas bases educacionais. Especificamente, o grupo de Biologia *sistêmico-complexa* preocupa-se como o processo de reelaboração da articulação entre as partes para a compreensão do todo (BRAYNER-LOPES *et al.*, 2014).

Em sua pesquisa de mestrado, Andrade-Monteiro (2016) organizou suas análises a partir da triangulação dos dados entre as pesquisas de Brayner-Lopes (2015) e Souza (2015), ressaltando as convergências e expondo as especificidades de cada estudo. Com foco na importância desse entrelace, construímos esse artigo que apresenta como principal objetivo: descrever a mobilização dos Saberes Docentes nos processos cognitivos do participante D-06, durante a vivência da proposta metodológica do MoMuP-PE, valorizando a triangulação dos dados durante a reelaboração conceitual em uma perspectiva *sistêmico-complexa*.

Assim, as informações expostas, são resultantes de um diálogo e parceria entre pesquisadoras que defendem os mesmos princípios paradigmáticos, vislumbrando o rompimento com as práticas unidirecionais e hierárquicas para o ensino e acreditam que o trabalho cooperativo e coletivo pode ser uma alternativa para mudanças nas práticas docentes.

PERSPECTIVA SISTÊMICO-COMPLEXA DA BIOLOGIA: UMA VISÃO INOVADORA PARA O ENSINO

Os meios utilizados na busca incessante pelo conhecimento têm mudado ao longo do tempo, sendo influenciados pelos paradigmas vigentes em cada época. No século XX, especificamente, um dos grandes méritos observados foi o reconhecimento da importância da educação para a formação cidadã. Essa reflexão sugere repensar sobre os paradigmas vigentes e possíveis mudanças paradigmáticas (BEHRENS, 2011, p. 02).

Há um descompasso da proposta pedagógica do ensino superior com exigências do mundo moderno. O paradigma tradicional presente em grande parte das salas de aula do meio acadêmico precisa de um urgente repensar, pois os futuros profissionais esperados para atuarem nas próximas décadas deverão ser críticos, criativos e transformadores (BEHERENS, 2011, p. 02).

Dentre esses paradigmas, foram identificadas três concepções que resultam em formas distintas de compreender os conceitos científicos e a própria percepção de mundo, vida e estrutura social: os paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo. A figura 01 ilustra algumas características dessas três concepções paradigmáticas, de modo que podemos diferenciá-las.

Figura 01. Características dos paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo



Fonte: Souza (2015).

Nessa perspectiva, Brayner-Lopes (2015) explica que o paradigma de ciência assumido pelo professor reflete diretamente no método de ensino adotado em sala de aula, de tal forma que essa influência dos paradigmas científicos nas instituições escolares resultou na ideologia dos paradigmas de prática docentes, especificadas na figura 02.

A fim de fortalecer a necessidade do rompimento com o paradigma Conservador como modelo único a ser seguido, faz-se necessário reconhecer outras propostas paradigmáticas, inovadoras, que favoreçam a compreensão dos conceitos biológicos numa abordagem interconectada e contextualizada; ou seja, que, segundo Brayner-Lopes *et al.* (2014), possam articular as partes para a compreensão do todo.

Desta maneira, recorreu-se aos estudos do grupo de pesquisa da Biologia *sistêmico-complexa* cujo foco é identificar dificuldades e desenvolver propostas teórico-metodológicas para um ensino inovador, evidenciando a importância das inter-relações entre os universos biológicos.

Mediante a constatação da necessidade de mudança paradigmática, estruturou-se a perspectiva *sistêmico-complexa* que valoriza a reelaboração das articulações dos processos biológicos, de forma a transitar entre os paradigmas Cartesiano, Sistêmico e Complexo.

Figura 02. Paradigmas de prática docente



Fonte: Organizado pelas autoras partir de Behrens (2011).

Tal perspectiva diferencia-se dos modelos paradigmáticos científicos estabelecidos, quanto ao fator de exigência de organização conceitual, rompendo com a tendência de enquadramento nas propostas predefinidas. Na perspectiva *sistêmico-complexa*, o sujeito tem a liberdade de reorganizar suas articulações de modo flexível e sem hierarquização de conceitos: ora pode-se optar por caminhos lineares, ora por sistêmicos ou ainda por complexos, tendo a opção de determinar qual ou quais os caminhos mais “confortáveis” a percorrer durante o processo cognitivo.

Considerando o ato de “transitar” como um processo intermitente de “vir-a-ser”, Brayner-Lopes (2015) e Souza (2015) trazem uma percepção dentro da compreensão *sistêmico-complexa*, a qual valoriza a reelaborada articulação das partes para a compreensão do todo. Desta forma:

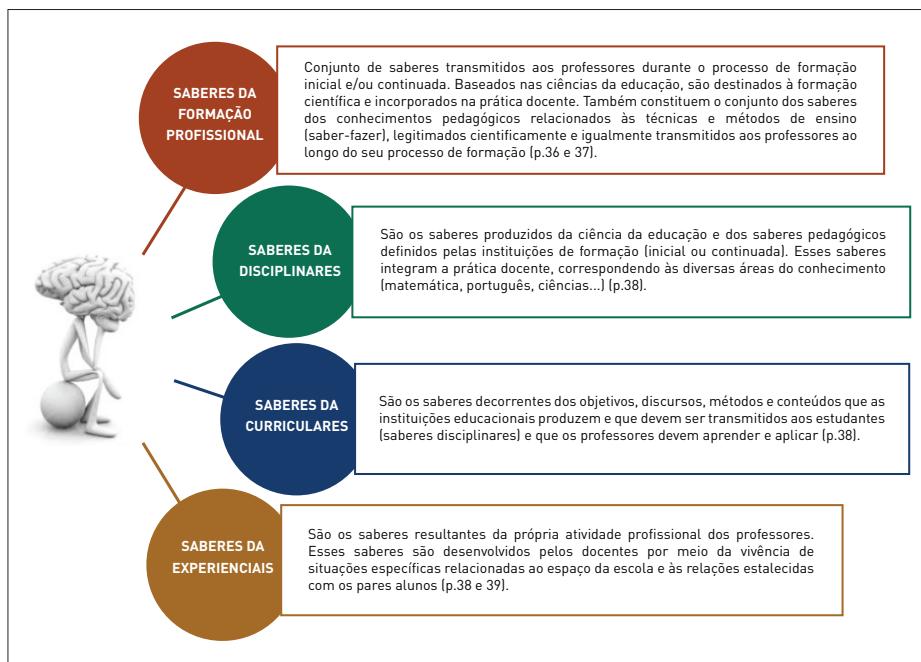
Trabalhamos na interface entre os paradigmas *Sistêmico* e *Complexo*, considerando a necessidade de promover um “transitar” entre essas concepções paradigmáticas sem excluir desse contexto o pensamento *Newtoniano/Cartesiano*, que influenciou e ainda influencia de modo muito forte a percepção de mundo e a organização social ocidental (SOUZA, 2015, p. 20).

Na visão reflexiva do ensino, os docentes são reconhecidos como sujeitos sociais, que mantêm relações profissionais, além de apresentar um trajeto formativo escolar e acadêmico próprios, resultando em um conjunto de experiências, as quais são refletidas na sua atuação em sala de aula. Assim, estes sujeitos **influem e são influenciados**¹ pelos paradigmas que os circundam.

Nessas condições, Tardif (2000) reconhece que para ensinar, um professor necessita mobilizar uma gama de saberes, reutilizando-os, adaptando-os e transformando-os de acordo com as necessidades de cada situação. Esses constituem um amálgama de fatores intrínsecos e extrínsecos que compõem a prática do docente e foram denominados pelo autor como **Saberes Docentes**.

Com base nessas características que influenciam na formação dos Saberes Docentes, Tardif (2010), ao investigar a prática docente, identificou quatro tipos de saberes implicados a essas atividades: **saberes da formação profissional** (das ciências da educação e da ideologia pedagógica); os **saberes disciplinares**; os **saberes curriculares**; e os **saberes experienciais**. Na figura 03, summarizamos a percepção do autor acerca de cada um desses saberes.

Figura 03. Conceituação dos Saberes Docentes na perspectiva de Tardif



Fonte: Organizado pelas autoras a partir de Tardif (2000)

Cientes das dificuldades existentes para a adaptação e utilização destes saberes mediante a proposta *sistêmico-complexa* e da importância de reconhecer as limitações impostas pelas concepções tradicionalistas, reconhecemos a necessidade de buscar um método que propicie o desenvolvimento desse olhar articulador e inovador. Diante dessas necessidades, encontramos no Modelo das Múltiplas Perspectivas Pernambuco (MoMuP-PE; BRAYNER-LOPES, 2015) uma proposta teórico-metodológica, a qual fornece princípios que comungam a abordagem defendida nesta pesquisa.

O MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS PERNAMBUCO (MOMUP-PE)

O MoMuP-PE apresenta como pressuposto teórico-metodológico o Modelo das Múltiplas Perspectivas (MoMuP) desenvolvido por Carvalho (2011), que segue os princípios norteadores da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) de Spiro *et al.*, (1988). O grupo de estudo da Biologia *sistêmico-complexa* identificou nos pressupostos da TFC (SPIRO, *et al.* 1988) e na proposta metodológica do MoMuP (2011) princípios que comungavam para o aprimoramento dos seus estudos. Assim, após anos de pesquisas, o grupo de estudo da Biologia *sistêmico-complexa* defrontou-se com os estudos de Carvalho (2011) e reconheceu na proposta do MoMuP a possibilidade de aplicação dentro dos princípios defendidos no grupo.

Mas, foi a pesquisa de Macêdo (2014) que definitivamente apontou a utilização do MoMuP como pressuposto metodológico. Entretanto, no percurso, identificou-se a necessidade em realizar algumas adaptações com intuito de auxiliar a formação dos conceitos sistêmicos.

A pesquisadora explica:

O MoMuP adaptado foi vivenciado na modalidade de ensino presencial, enquanto o MoMuP foi desenvolvido e vivenciado na modalidade de ensino a distância. O professor é antes de tudo um mediador e articulador com a função de 1) elaborar e disponibilizar o *Caso* na íntegra (enxertos de revistas, livros, reportagens, textos escritos, áudio ou vídeo; 2) identificar, organizar e auxiliar a reflexão temática por parte dos estudantes. Já, o papel dos aprendentes se constituem: 1) ser ativo na desconstrução; 2) identificar os temas e propor comentários temáticos; 3) interagir com os seus pares e com o professor no interesse da articulação sistêmica dos temas/ comentários temáticos e 4) buscar a reconstrução do *Caso* (MACÊDO, 2014, p. 54).

Percebe-se, como base na explicação da pesquisadora, que a adaptação ocorreu quanto à forma como o professor e aluno atuam no processo. O professor incorporou o papel de mediador do saber e, para o aluno, foram direcionadas mais atividades que cobravam uma participação ativa no processo de Desconstrução e Reconstrução do conhecimento.

A necessidade de reorganizar o MoMuP durante o processo de aplicação ocorreu mediante as singularidades do perfil dos participantes da pesquisa de Macêdo (2014), assim como a proposta paradigmática adotada pela autora. No entanto, essas adaptações só se tornaram possíveis diante da flexibilidade impressa e defendida pelo pressuposto teórico-metodológico.

Assim, como Macêdo (2014), Brayner-Lopes (2015), ao aprofundar-se nos princípios embasadores do MoMuP, também identificou elementos que necessitaram de “ajustes”. Entretanto, distinguindo-se de Macêdo (2014), Brayner-Lopes (2015) elaborou a releitura de alguns pressupostos teórico-metodológicos, adaptando-os às perspectivas teóricas originais e à perspectiva *sistêmico-complexa*, considerando as características dos participantes da pesquisa, a proposta paradigmática defendida e a natureza dos conceitos trabalhados. Surgiu, assim, o Modelo das Múltiplas Perspectivas Pernambuco (MoMuP-PE).

Quadro 01. Adaptação teórico-metodológicas no MoMuP para o MoMuP-PE

MOMUP/TFC	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	MOMUP/PE
Constitui uma unidade complexa e plurissignificativa que pode ser representada por um filme, capítulo de um livro e, principalmente, por acontecimentos concretos do mundo real.	Caso	Constitui uma unidade complexa representada por acontecimentos concretos do mundo real, que pode ser contextualizado por um filme, capítulo de um livro, tirinhas, vídeos, imagens...
São segmentos sequencias de um caso, auxiliando para que seja possível aproveitar o máximo dos aspectos importantes do caso em análise.	Minicasos	São concatenações completas e interdependentes de um caso que auxiliam no reconhecimento e aprofundamento de aspectos importantes de sua análise.
Apresenta o conhecimento considerado relevante para interpretar de forma mais concreta os Minicasos para a compreensão aprofundada do caso.	Tema/Perspectiva	Conjunto de conceitos relacionados para interpretar os caso
Explica como os temas gerais se aplicam a cada Minicaso. Deve ser redigido a partir de cada um dos temas propostos.	Comentário temático	Organização paradigmática de conteúdos em forma de afirmação, negação ou interrogação, que visam a explicitar o tema e que pode se materializar em textos verbais e não-verbais.
Conexões que devem ser estabelecidas ao longo dos fragmentos dos casos decompostos e discutidas em fóruns.	Travessia temática	Conexões individuais baseadas em crenças e saberes que orientam/embasam a perspectiva de relações e a organização paradigmática de conteúdos.

Fonte: Brayner-Lopes (2015)

Na medida em que as discussões sobre os processos biológicos de Garfield se aprofundavam, percebia-se a segmentação da etapa de Desconstrução e Reconstrução de maneira simultânea e complementar.

Souza (2015) destaca que:

O processo de *Desconstrução* tem por finalidade promover uma compreensão verticalizada e profunda dos assuntos envolvidos no Caso de estudo, enquanto o processo de *Reconstrução* é o momento em que o conhecimento reelaborado deve ser aplicado flexivelmente a diferentes contextos. Os Comentários Temáticos e as Travessias Temáticas se configuraram, portanto, no meio termo necessário entre a *Desconstrução* e a *Reconstrução* (p. 65).

Em paralelo com a pesquisa de Brayner-Lopes (2015), emergiu a dissertação de Souza (2015) que buscou compreender como os professores universitários articularam esses conhecimentos no decorrer de algumas atividades desenvolvidas na tese, trazendo um olhar diferenciado para o contexto vivenciado, além de apontar elementos esclarecedores para o percurso metodológico desenvolvido.

Souza (2015) desenvolveu uma ramificação dos dados obtidos nas etapas metodológicas, foi possibilitada a ampliação de novos olhares para o MoMuP-PE. E, mediante essa infinidade de possibilidades, surgiu a proposta de Andrade-Monteiro (2016), a qual se caracteriza como mais um fruto oriundo do MoMuP-PE.

A pesquisadora debruçou seus olhares para o processo de mobilização dos Saberes Docentes dos participantes diante da proposta do MoMuP-PE. Em sua análise reconheceu a organização individual das articulações, e compreensão dos processos biológicos do personagem Garfield por meio dos Saberes Docentes. Sendo fruto de uma pesquisa mais ampla, essas análises foram estruturadas visando a valorização desse trabalho em equipe, destacando a triangulação dos dados e ressaltando a importância do todo, mas sem perder as especificidades de cada um.

Toda a proposta de Brayner-Lopes (2015) teve como instrumento estimulador dos debates, o personagem Garfield, por esta razão, discorremos no tópico seguinte sobre algumas características que o tornaram o protagonista central dessas discussões.

GARFIELD: O PROTAGONISTA DAS DISCUSSÕES NO MOMUP-PE

Quem nunca viu ou ouviu falar sobre Garfield? Pois é, o gato “fofinho”, “engraçado”, “preguiçoso”, criado por Jim Davis em 1978 se tornou uma grande estrela entre as tirinhas mais famosas da história. Graças às suas características peculiares, o personagem caiu na graça e no gosto das pessoas, o que rendeu 2.570 publicações em jornais por todo o mundo.

O que chamou a atenção nesse bichano, não foi sua popularidade, mas sim, suas características singulares, enquanto contexto de estudo para interações biológicas (BRAYNER-LOPES, 2015; SOUZA, 2015; CARNEIRO-LEÃO *et al.*, 2013).

Em sua pesquisa de doutorado, Brayner-Lopes (2015) traçou um breve histórico do personagem e apresentou algumas das características comportamentais que mais se destacam em Garfield: *gula, sedentarismo, estresse, preguiça, dualidade felino/humano e excesso de peso*. Em paralelo com essa pesquisa, Souza (2015) observou as

várias facetas apresentadas pelo personagem. A autora, baseada nas peculiaridades do Garfield, identificou quatro aspectos centrais da sua personalidade: o ser *social*, *psicológico*, *biológico-felino* e *biológico-humano*.

Ao considerar esse amálgama de interpretações, Garfield se tornou o protagonista central das discussões realizadas pelos docentes no decorrer do processo metodológico do MoMuP-PE. A partir de tirinhas postadas no grupo GE-Glicemia,² *Facebook*, foi instituído um universo complexo de debates que permitiu a interação discursiva dos participantes. Nesse âmbito, foram apresentados vários posicionamentos e questionamentos referentes aos aspectos peculiares do bichano.

Além deste vasto campo de elementos que estimularam as discussões, Souza (2015) destacou três características peculiares de Garfield que foram essenciais para a aceitação e o engajamento do bichano como um “objeto” de estudo (quadro 02).

Quadro 02. Características consideradas importantes no processo de aceitação e engajamento de Garfield como Caso

A identidade de Garfield que se instituiu como um elemento socializador e facilitador das interações	Os saberes partilhados, como as condições de guloso, sedentário, exímio consumidor de lasanha, e mesmo de aspectos relacionados à vertente humorística aplicada às tirinhas de Garfield, foram elementos importantes para que uma discussão conceitual em torno dele fosse possível. Garfield pode ser visto como um organismo vivo, do qual decorrem possibilidades metabólicas e comportamentais;
O conhecimento comum dos contextos de vivência de Garfield como elemento de auxílio na produção de sentidos.	Todos os participantes, em graus variados, possuíam contato com o universo representado nas tirinhas de Garfield. Essa compreensão coletiva tem importância para que todos sejam capazes de reconhecer o contexto do qual outra pessoa está falando e extraiam sentido das inferências realizadas;
A constituição dual de Garfield como felino/humano possibilitou que cada docente pudesse comprehendê-lo a partir das concepções que possuía.	Embora seja personagem fictício, Garfield apresenta e representa uma composição plural, cuja percepção depende do universo interpretativo de quem o observa. Esse personagem pode ser analisado sob óticas distintas, trazendo implicações na compreensão dos aspectos biológicos envolvidos, seja ele percebido como humano, como gato ou, ainda, como gato humanizado.

Fonte: Souza (2015, p. 83).

Essa proposta favorece a compreensão do todo, e permite explorar as interações entre os níveis de organização dos seres vivos (molécula, célula, tecido, órgão, sistema, organismo, ambiente), permeando entre o macro e microuniverso. Considerando as peculiaridades expressas pelo bichano, identificamos um protagonista ideal para discutirmos a complexidade do universo biológico articulado a outros contextos (social, emocional), pois, de acordo com Souza (2015), o personagem Garfield apresentou características essenciais para seu engajamento nessa abordagem.

Após as discussões acerca dos princípios teórico-metodológicos desta pesquisa, passamos a discorrer sobre como se deu a organização da metodologia da pesquisa. Quais as vias de acesso utilizadas para atender os objetivos propostos diante do cenário apresentado.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa insere-se no contexto de um projeto mais amplo desenvolvido pelo grupo de pesquisa Formação de Professores na linha da Biologia *sistêmico-complexa*, envolvendo uma tese (BRAYNER-LOPES, 2015) e três dissertações (MACÉDO, 2014; SOUZA, 2015; ANDRADE-MONTEIRO, 2016), desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

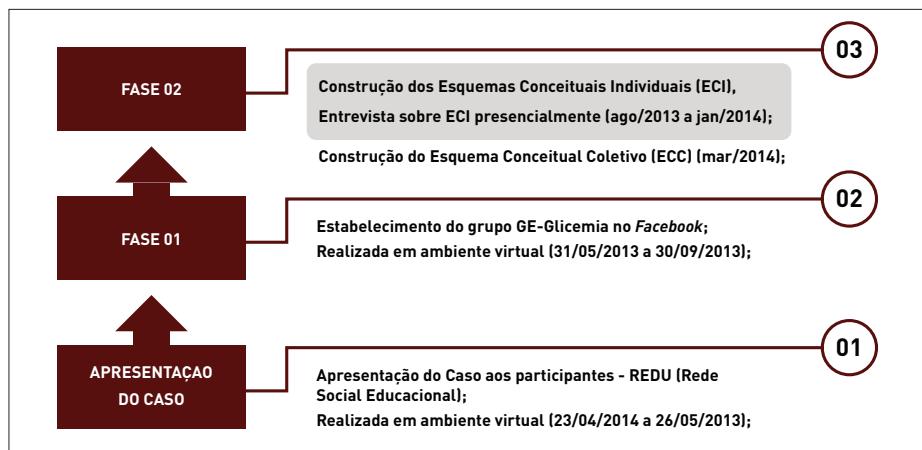
Esta pesquisa é de natureza qualitativa, que segundo Oliveira (2012) apresenta um caráter flexível, facilitando a descrição e análise das diversas interações entre as variáveis, preocupando-se em interpretar as realidades sociais, captando significados e compreendendo-as.

Vale ressaltar que a pesquisadora teve contato com o contexto analisado após a finalização das etapas metodológicas, ou seja, todo o material utilizado para análise já havia sido coletado. Por tal razão, esta pesquisa estrutura-se num contexto *ex-post facto*. Oliveira (2012) ressalta que esse tipo de pesquisa impossibilita o pesquisador controlar as variáveis, pois os fatos já ocorreram.

UNIVERSO DA PESQUISA

A tese de Brayner-Lopes (2015) que foi desenvolvida em três etapas, das quais duas ocorreram em ambiente virtual e uma presencialmente (de forma individual e coletiva). Dentro dos encontros presenciais mencionados, ocorreram entrevistas e construções de esquemas, bem como outros encontros de caráter metodológico, realizados com intuito de finalizar e integrar as etapas, como representado esquematicamente na figura 04.

Figura 04. Esquema representativo das etapas metodológicas da tese de Brayner-Lopes (2015).



Fonte: Elaborado pelas autoras

Nesse contexto, destacamos a etapa das atividades presenciais, especificamente a **construção dos Esquemas Conceituais Individuais** (ECI) e as entrevistas realizadas para que o participante da pesquisa descrevesse sua construção, dirimindo dúvidas. Essas produções (esquemas e entrevistas semiestruturadas) foram selecionadas como o *corpus* analisado neste trabalho.

Optamos por analisar a produção de D-06 devido a sua formação profissional voltada para o campo da Biologia, apresentando bacharelado e licenciatura em Biologia; o mestrado no ensino das ciências onde desenvolveu sua pesquisa a partir da linha de construção dos processos e significados em ensino de Ciências; e no doutorado, D-06 apresenta uma linha de pesquisa que permeia entre o processo de construção de conceitos e significados atrelados a formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de Ciências. No quadro 03 apresentamos, mais detalhadamente, a caracterização do participante, a partir de dados da Plataforma Lattes.

Quadro 03. Caracterização do participante de acordo com as informações prestadas na Plataforma Lattes

Identificação	Formação Institucionalizada	Atuação Docente	Atuação em pesquisa
D-06	Graduação: a) Bacharelado em Ciências Biológicas; b) Licenciatura em Ciências Biológicas.	Atividades relacionadas à área educacional durante o período de graduação;	1) Educação
	Mestrado: Ensino das Ciências.	Estágio docência (Educação Superior) obrigatório para bolsista (Capes ³) do programa de Pós-Graduação.	2) Aquicultura
	Doutorado: Ensino das Ciências (em andamento).		3) Mineralogia 4) Microbiologia

Fonte: Adantado de Bravner-Jones (2015)

Mediante o objetivo proposto e considerando os processos formativos (institucionalizados ou não) traçando um paralelo quanto ao desenvolvimento dos processos cognitivos e a participação no MoMuP-PE – essa análise emergiu diante da necessidade de compreender como o participante se comportou durante cada etapa metodológica do MoMuP-PE, bem como, reconhecer como esse desenvolvimento foi sendo estabelecido, mediante as expectativas da perspectiva *sistêmico-complexa*.

Para interpretarmos os materiais coletados, optamos por utilizar alguns princípios da análise de conteúdo (BARDIN, 2009). Segundo Bardin (2009) trata-se de um método de análise interpretativa organizada em algumas fases: (1) Pré-análise (leitura flutuante, escolha dos documentos, preparação do material e referenciamento dos índices e a elaboração dos indicadores); (2) Exploração do material coletado; (3) Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Outrossim, como forma de ampliar a compreensão e a percepção de análise, utilizaremos, em alguns momentos, a perspectiva de análise do discurso pautada na Teoria Semiolinguística proposta por Charaudeau (2008) tendo em vista a necessidade de reconhecimento do participante D-06 como ser social e único, imbuído de uma percepção de mundo e articulação particular de conceitos, crenças e saberes.

De acordo com Charaudeau (2008) há dois circuitos para o ato de linguagem: 1) *fala configurada*, representada pelo espaço interno, onde se encontram os seres de fala e 2) *círculo externo à fala configurada*, onde estão os seres sociais, responsáveis pela produção do ato de linguagem e sua interpretação. É a interação entre esses dois circuitos que dá sentido ao que é dito. Portanto, olhar para o discurso é perceber muito sobre as identidades, visões de mundo e intencionalidades de quem fala.

Na intenção de destacar esse diálogo entre as pesquisas, foi estruturada uma forma de apresentação das análises, que privilegia a triangulação de informações obtidas nas discussões destas pesquisas (dissertação/tese/dissertação). Esse movimento de articulação entre os dados só foi possível mediante a interação existente entre os pesquisadores, utilizando os princípios da cooperação e do trabalho coletivo, sendo estes legitimados e vivenciados nas pesquisas do grupo da Biologia *sistêmico-complexa*.

Nas análises, foram apresentadas inicialmente, um perfil dos Saberes Docentes mobilizados pelo participante durante a produção dos Esquemas Conceituais Individuais, ressaltando a particularidades dessa pesquisa, seguida de triangulações de dados entre as pesquisas, evidenciando o processo de desenvolvimento dos participantes com uma visão do todo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para reconhecer os Saberes Docentes utilizados no processo de articulação e compreensão do Caso Garfield, traçamos um percurso que buscou elementos presentes na prática docente (inicial ou continuada) de D-06, que nos forneceram subsídios para inferir o caminho percorrido nos processos de Desconstrução e Reconstrução do conhecimento. Recorremos, principalmente, aos Esquemas Conceituais Individuais, às transcrições explicativas dos esquemas, às entrevistas individuais e às matrizes curriculares, ementas dos cursos de graduação do participante.

Observamos que na tentativa de explicar as inter-relações de Garfield, o participante mobilizou e utilizou saberes próprios que atendessem às especificidades do momento, ou seja, nos processos de Desconstrução e Reconstrução do Caso Garfield.

A participação nas etapas metodológicas da pesquisa de Brayner-Lopes (2015), além de estimular a mobilização e utilização dos Saberes Docentes, configurou-se também como uma possibilidade de produção de saberes, por meio das relações estabelecidas com os pares e com os próprios conhecimentos.

Nessa direção, percebemos que D-06 estruturou suas produções no intuito de estabelecer um conjunto de técnicas explicativas relativas à transposição dos conhecimentos adquiridos em suas vivências no processo de formação, nos ambientes profissionais e em suas experiências, como saberes plurais, heterogêneos e temporais, sendo mobilizados e articulados entre si.

Os saberes se entrecruzaram, possibilitando uma rearticulação e uma reestruturação de suas concepções, de forma que, para atender ao objetivo almejado, o participante utilizou seus saberes com o propósito de estabelecer uma **Organização Didática do Conteúdo**.

Para identificação dos saberes mobilizados no processo de reestruturação do conhecimento, consideramos necessária a identificação da origem do participante. Para isso revisitamos as informações centrais que constituem o currículo⁴ do participante.

D-06: Baseada nas informações curriculares e da entrevista explicativa do Esquema Conceitual Individual, D-06 priorizou processos e conceitos biológicos, não mencionando atividades do magistério. Em outras palavras: a participação em atividades que requeriam um conhecimento conceitual de forma mais constante predominaram sobre a experiência na docência. Assim, no contexto dos Saberes Docentes, identificamos indicativos da mobilização dos **saberes da formação profissional, saberes disciplinares e saberes experienciais**. Baseado nas informações obtidas do material analisado, não foram identificados elementos que respaldassem a mobilização dos **saberes curriculares**.

Todavia, foram notados, que os saberes foram aplicados em dimensões diferenciadas, como demonstrado na figura a seguir, onde as proporções dos círculos ilustram, qualitativamente, a recorrência de cada saber por D-06.

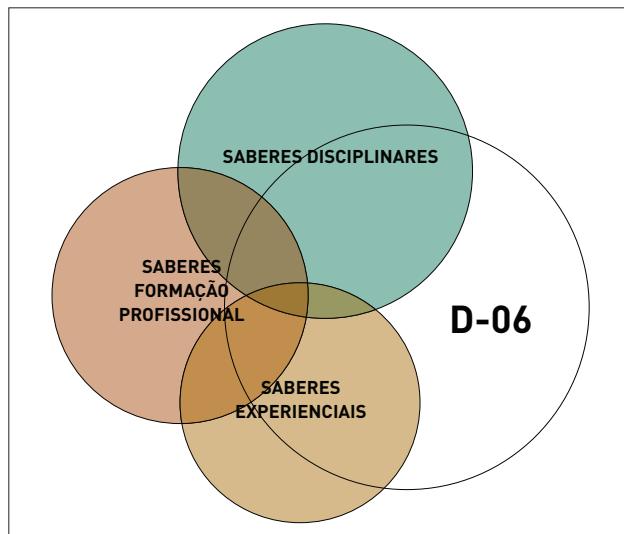
Assim, dentro dos Saberes Docentes, identificamos indicativos representativos para a mobilização dos **saberes da formação profissional e saberes disciplinares**, ambos desenvolvidos durante o período de formação acadêmica (inicial e/ou continuada), segundo Tardif (2010).

O **saber experiencial** também foi resgatado pelo participante, no entanto, essa experiência teve origem, segundo as análises, não apenas das vivências em sala de aula, mas principalmente do seu histórico formativo e atividades extracurriculares, priorizando os processos e conceitos biológicos na construção de seu Esquema Conceitual, mas sem fazer menção à atividade pedagógica. Por tal razão, consideramos que D-06 mobilizou o **saber experiencial de formação contínua**.

Outro aspecto de destaque é quanto às representações esquemáticas dos saberes, utilizadas para demonstrar, de modo qualitativo, a recorrência de cada saber pelo participante. Propositalmente, ilustramos o dimensionamento das

produções do participante quanto à utilização dos seus saberes, determinando as circunferências em tamanhos distintos, no intuito de exemplificar a recorrência de cada saber durante a construção do Esquema Conceitual Individual.

Figura 05. Representação esquemática dos Saberes Docentes utilizados por D-06 para a organização didática dos conteúdos no contexto do MoMuP-PE



Fonte: Organizado pelas autoras

Essa representação foi embasada em Tardif (2000), que reconhece que os conhecimentos não são engessados e padronizados: ao contrário, devem expressar a autonomia e o discernimento do sujeito diante de situações inesperadas.

Os conhecimentos profissionais exigem sempre uma parcela de improvisação e de adequação a situações novas e únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema como também organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los [Grifo nosso] (TARDIF, 2000, p. 07).

Para cada indivíduo, os saberes foram estimulados em dimensões diferenciadas. Em outras palavras, ao considerar os objetivos propostos, o participante mobilizou os saberes de forma a adequá-los e mobilizá-los diante das necessidades que emergiram, com base em suas vivências e em seus traços identitários.

Esses traços representam um amálgama de cada indivíduo e ajudam a construir sua percepção de mundo, sua identidade e perfil discursivo. Desta forma, os traços identitários ajudam no reconhecimento dos saberes mobilizados pelo docente, considerando seu maior ou menor aprofundamento, podem indicar como o sujeito interage no mundo, consigo mesmo e com a sua atuação docente.

Fortalecendo essa interpretação, voltamos a Tardif (2000; 2010) que explica algumas das características dos Saberes Docentes – entendidos como personalizados e situados expressam os reflexos dos fatores históricos, sociais, emocionais, culturais e das ações dos contextos no qual se inserem.

[...] se trata raramente de saberes formalizados, de saberes objetivados, mas sim de saberes, apropriados, incorporados, subjetivos [...] eles também são situados, isto é, como dizíamos anteriormente, construídos e utilizados em função de uma situação de trabalho particular, e é em relação a essa situação particular que ganham sentido (TARDIF, 2000, p. 15 e 16).

Comungando com os pilares da perspectiva *sistêmico-complexa* (BRAYNER-LOPES *et al.*, 2014; BRAYNER-LOPES, 2015), que visa à articulação e reelaboração das articulações, entre conceitos e disciplinas de forma contextual, buscamos identificar elementos representativos dos saberes individualmente, mas cientes das relações inerentes existentes entre eles.

Adiante, seguiremos com a circunscrição das unidades de registro identificadas para esta subcategoria, todas de cunho teórico, ou seja, oriundas dos pressupostos de autores e que não emergiram no processo de análise.

Resgatando os principais aspectos apresentados por Brayner-Lopes (2015), Souza (2015) e Andrade-Monteiro (2016) sobre o participante, construímos um panorama geral do desenvolvimento dos processos cognitivos, durante a vivência das etapas metodológicas da pesquisa.

Análises de Brayner-Lopes (2015) – visão do todo: o participante permeou entre o macro e microuniverso evidenciando as inter-relações, fazendo comparações entre alimentos, dieta (efeitos nutricionais) associando aos aspectos fisiológicos do organismo humano, traçando uma interface entre os processos bioquímicos e alimentação, enfatizando as vias metabólicas. Também apresentou relações fenotípicas e genotípicas associando-as a patologias humanas. Em uma visão geral, permeou entre todos os níveis de organização biológica e entre todos os paradigmas científicos, desde o início das atividades.

Análises de Souza (2015) – recorte discursivo e coletivo: Diante dos traços identitários do participante, a pesquisadora identificou discussões sobre Garfield como um *ser biológico-humano* (considerando aspectos orgânicos de sua construção, fisiológicos, anatômicos e comportamentais). Também percebeu o discurso que privilegiava as articulações entre o macro e o microuniverso, ressaltando as facetas conceituais e pedagógicas. Nas conceituais, o participante manteve uma postura autônoma no processo, trazendo questionamentos, explicitando dúvidas e deixando evidências da disponibilidade em aprender cooperativamente.

Análises de Andrade-Monteiro (2016) – recorte Saberes Docentes e produções individuais: Identificou elementos representativos dos saberes de formação profissional, disciplinares e experiências de formação contínua, com indicativas paradigmáticas que privilegiavam a perspectiva *sistêmico-complexa*, mas sempre disposto a ampliar seus conhecimentos e trocar experiências com seus pares. Apresentou elementos de macro e microuniverso de forma articulada.

Com base na triangulação, observamos que durante o processo geral de Brayner-Lopes, o participante apresentou um comportamento estável quanto ao desenvolvimento cognitivo:

Figura 06. Panorama geral do desenvolvimento de D-06 nas etapas do MoMuP-PE



Fonte: Organizado pelas autoras

Nas análises de Brayner-Lopes (2015) e Souza (2015), o participante apresentou a intencionalidade de discutir as interações biológicas de Garfield, considerando os aspectos humanizados. Durante os debates, o participante já apresentava indícios da incorporação dos aspectos da Biologia *sistêmico-complexa*, mantendo as articulações entre o macro e microuniverso:

Participou de quase todas as discussões, o que indica que ele discutiu o Caso Garfield pela maioria das vertentes exploradas no processo e que possui flexibilidade para tratar tanto dos aspectos macroscópicos, como dos aspectos microscópicos de constituição do indivíduo Garfield. Vale destacar o engajamento do docente no processo, não se restringiu às áreas conceituais com as quais tinha mais afinidade, o que possibilitou que ele “navegasse” entre aspectos diferentes de compreensão [...] compatíveis com o proposto como desejável para a ótica da Biologia sistêmico-complexa [Grifo nosso] (SOUZA, 2015, p. 145 e 168).

Em sua postagem no *Facebook*, o docente D-06, a partir da alimentação de Garfield, permeia entre o macro e microuniversos, articulando de forma processual o sistema digestório ao processo de obtenção de energia para as atividades rotineiras do organismo [Grifo nosso] (BRAYNER-LOPES, 2015, p. 201).

Outra característica marcante do participante foi a sua autonomia nas discussões do *Facebook*, demonstrando compreensão da proposta das inter-relações de saberes, não se limitando aos questionamentos sugeridos pelo coordenador do grupo:

O docente D-06 apresenta uma característica discursiva marcante: a explicitação de suas dúvidas. Enquanto a maioria dos docentes do grupo se utiliza de postagens assertivas, D-06 se propõe a muitas reflexões e dúvidas sobre os aspectos conceituais do processo [Grifo nosso] (SOUZA, 2015, p. 170).

Segundo essas análises, podemos observar que o participante apresentou um comportamento homogêneo durante a vivência das etapas metodológicas da pesquisa. Desde o início, ele se mostrou solícito às indagações do grupo e manteve, sempre muito explicitamente, a intencionalidade de interagir como os demais participantes.

Nas relações estabelecidas (de acordo com SOUZA, 2015), D-06 assumiu, desde o início, uma intencionalidade de articulação entre macro e microuniverso e, no momento do esquema conceitual individual, fez um diálogo a dialogicidade entre o estado de jejum e o estado alimentado para explicar que, dependendo do estado metabólico do organismo e da necessidade de energia, a célula pode entrar em um processo de consumo ou de reserva energética.

[D-06] ...ai esse mesmo organismo no estado de jejum ele vai seguir uma via metabólica pra obtenção dessa energia por meio da glicogênese e aqui todos esses fatores aqui relacionados com o glucagon que vai estimular essa glicogênese. Essa glicogênese... Como assim? Pra formação de glicogênio. Como eu aprendi, né? Que no caso... esse glicogênio de reserva fica no fígado e acredito que essas vias metabólicas devam ocorrer a nível celular, né? Então eu só relacionei aqui ao hepatócito. E aqui, desse outro lado, eu já vi como uma questão mais assim... que aqui ele já vem do estado alimentado então vai passar por esse mesmo metabolismo celular só que via glicogenólise, aí ele tem a glicose quebrando glicose e também a questão do Ciclo de Krebs pra obtenção que vai ser utilizado nessa questão de gasto energético e também é favorecer a respiração intracelular nessa célula pra fornecimento de fonte de energia tanto pro tecido nervoso, muscular e outros tecidos que eu não coloquei aqui.

Essa intencionalidade em compartilhar seus conhecimentos, bem como de aprender com os seus pares, foi identificada pelo participante como um dos pontos mais significativos para o seu processo de desenvolvimento, uma vez que o mesmo se manteve sempre em um nível de discussões conceituais, contemplando a perspectiva *sistêmico-complexa*.

Eu acho que os mais marcantes, foram assim, os encontros que estavam todo mundo, quando agente está sozinho agente meio que fica fixado naquela ideia de organiza seu pensamento de forma que você só inclui as características que você está pensando naquele momento e aquilo que você tem maior domínio [...] agente conseguiu articular quase todas as palavras de forma, digamos que elas não ficaram soltas, acho que todas elas praticamente estavam interligadas. Eu acho assim, que o mais que ficou para mim foi a questão de como você pode se permitir a novas possibilidades, novas perspectivas novas, principalmente en que sou muito metódica, que gosto das coisas muito certinhas. Então assim, que o, digamos que o acaso, imprevisto também lhe produz várias possibilidades, então você não está preso as suas concepções iniciais, você se permitir a ouvir os outros, aos outros participantes, incluir as ideias deles, acho que negociar também [Grifo nosso] (D-06).

Dante deste discurso, destacamos outro aspecto determinante para essa experiência: a troca de conhecimento entre os participantes. Durante todo o percurso metodológico, houve sempre a preocupação em incentivar o trabalho coletivo e cooperativo no intuito de ampliar os saberes de cada participante.

Embora a faceta pedagógica não tenha sido a predominante no discurso de D-06, a perspectiva de aprender com o outro, a partir do diálogo e na troca

de experiências foi um ponto forte e comunga o sentido proposto na biologia sistêmico complexa. Esse aspecto fortalece a identidade docente que se espera: aberto ao diálogo, ao compartilhamento de experiências e responsável por seu processo de aprendizagem.

De forma generalista, percebemos que a participação das atividades sugeridas neste processo de formação, se configurou como estimuladores para o desenvolvimento dos Saberes Docentes, independentemente, dos níveis intelectuais. Considerando os traços identitários do participante e suas experiências pessoais, sociais e culturais, observamos que cada um extraiu desta vivência elementos que fossem mais significativos diante de seus trajetos de vida.

D-06 sugeriu maior aprofundamento nos conhecimentos referentes aos aspectos biológicos de forma interconectada, identificou no trabalho coletivo e cooperativo a oportunidade de ampliar seus conhecimentos e experiências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste entrelaçar entre os conhecimentos teóricos e práticos, encontramos os Saberes Docentes que foram mobilizados em maior ou menor amplitude em função da visão paradigmática, considerando as especificidades do momento da produção. Independente da atividade realizada, o docente sempre recorreu, aos seus saberes que foram construídos, em sua formação acadêmica e experiencial.

Contudo nem sempre todos os saberes são utilizados no mesmo momento e com o mesmo grau de amplitude. O fato do participante não apresentar indicativos da mobilização de algum dos Saberes Docentes, não significa que o mesmo não possui os demais saberes, reflete apenas que, em um dado momento, diante das circunstâncias específicas na construção do esquema individual, D-06 recorreu aos conhecimentos que lhe “pareceram” mais significativos, diante dos princípios paradigmáticos defendidos.

Considerando a perspectiva de se trabalhar com conceitos complexos, ressaltamos a importância em promover a triangulação dos dados entre as pesquisas de Brayner-Lopes, Souza e Andrade-Monteiro. Além da valorização da essência do trabalho cooperativo, foi possível obter um panorama dessas articulações conceituais, diante da mobilização dos Saberes Docentes, aspecto que não foi analisado nas pesquisas de Brayner-Lopes e Souza.

Além da importância da triangulação, outro aspecto a ser destacado, é quanto ao processo de imersão da pesquisadora neste universo de propostas e mudanças paradigmáticas. A compreensão e aceitação da perspectiva *sistêmico-complexa* influenciou na forma de ver e construir este projeto, sobretudo, na formação desta pesquisadora enquanto docente, presa às heranças tradicionalistas, e que busca a superação paradigmática.

Por fim, os resultados descritos, reforçam a concepção de que é possível desenvolver propostas que vislumbrem a mudança paradigmática dos docentes, alinhadas às diferentes percepções de Biologia e de prática docente.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-MONTEIRO, A. S. F. DE. **Análise da mobilização de saberes docentes por professores de biologia em uma perspectiva sistêmico-complexa**, 2016, 194f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2016.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 70^a ed. Lisboa: LDA, 2009, 281p.
- BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 5^a ed. Petrópolis: Vozes, 2011, 117p.
- BRAYNER-LOPES, F. M. **Formação de docentes universitários: um complexo de interações paradigmáticas**, 2015, 2260f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2015.
- BRAYNER-LOPES, F. M., CARNEIRO-LEÃO, A. M. A., JÓFILI, Z. M. S. O trabalho em grupo cooperativo na rede social Facebook: Contribuição para a formação contínua de docentes universitários na perspectiva do ensino crítico da Biologia Sistêmica. In: **II Colóquio Internacional de Pesquisa em Educação Superior**. Anais... João Pessoa: UFPB, 2014.
- CARNEIRO-LEÃO, A. M. DOS A; CARDOSO, S. C. DA S; BRAYNER-LOPES, F. N; JÓFILI, Z. M. S. Os paradigmas científicos de licenciandos de biologia registrados a partir de um estudo sistêmico sobre os níveis de organização dos seres vivos. **IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias**. Girona, p. 689-695, 2013.
- CARVALHO, A. A. A. A. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o Modelo Múltiplas Perspectivas. **Revista Tecnologias na Educação** 2011. p.17- 42. Revista Eletrônica Disponível em: <<http://repository.sdm.uminho.pt/handle/1822/15921>>. Acesso em: 22 dez. 2012.
- CORDEIRO, A. R. Concepções de Respiração e Fotossíntese de Alunos de EJA a Partir de Mapas Conceituais Tendo Como Referencial a Teoria Vygotkiana. **IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, 2010, Laranjeiras. Anais eletrônicos. Laranjeiras: EDUCON, 22 - 24 set., p.1-15, 2010. Disponível em: <www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_05/E5-09.pdf>. Acesso em: 02 out. 2014.
- CHARAUDEAU, P. **Linguagem e discurso**: modos de organização. São Paulo: Contexto, 2008. 249 p.
- MACÊDO. P.B. **Investigando as relações sistêmicas homem-ambiente-teia alimentar à luz do Modelo das Múltiplas Perspectivas de Aprendizagem – MoMuP**. 2014, 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2014.
- MEDEIROS, E. P. **Formação do Conceito Sistêmico de Respiração**: Um Estudo Articulando Fenômenos macro e microscópicos. 2011, 176 f. **Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências)** – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2011.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4^a ed. Petrópolis: Vozes, 2012, 232p
- PEREIRA, A. F. **Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos**. 2008, 191f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

SÁ, R. G. B. **Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração.** 2007, 161f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2007.

SOUZA, A. F. DE. **Relações discursivas na compreensão de processos biológicos sistêmico-complexos em uma rede social:** contribuições para a formação do docente universitário, 2015, 187f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2015.

SPIRO, R. J. *et al.* Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In: **Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society.** Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 375-383, 1988.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 11^a ed. Petrópolis: Vozes, 2010, 303p.

TARDIF, M. Saberes Profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação a formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação.** n. 13, jan-abr, 2000.

NOTAS

¹ Menção às características do processo reflexivo da formação pessoal e profissional dos docentes, sendo intrínseco a ele, de forma a sofrer mudanças baseados em fatores externos e internos ao ambiente de trabalho e da formação acadêmica.

² Disponível em: www.facebook.com.

³ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

⁴ *Plataforma Lattes* (www.lattes.cnpq.org).

Submetido em 29/09/2017

Aprovado em 15/02/2019

Contato:

Avenida Felix Paes de Azevedo, n. 263 - Centro
CEP 56.520-000 - Buíque, PE, Brasil