


Constructos conceituais: educação científica na formação em pedagogia

Conceptual constructs: science education in pedagogy education

 <https://doi.org/10.56238/sevedi76016v22023-091>

Daniela de Maman

Professora Adjunta no Curso de Pedagogia na Unioeste-Campus de Francisco Beltrão/PR. Líder do Grupo de estudos e Pesquisa sobre educação científica como arte, cultura e tecnologia educacional - COSMOS. Membro do Grupo de estudos e Pesquisa Educação em Ciências e Biologia - GECIBIO/Unioeste - Campus de Cascavel/PR. E-mail: danielademamam@gmail.com. CV: <http://lattes.cnpq.br/0404092558435429>

RESUMO

O texto apresenta perspectivas em torno de movimentos conceituais sobre constructos referentes ao ensino de ciências naturais amparados em pressupostos, tais como: o modelo de paradigma revolucionário; a noção de perfil conceitual; mudança e evolução conceitual; e a aprendizagem significativa. O objetivo norteador do estudo é explicitar as alterações conceituais, que os saberes contidos e expostos pelo perfil conceitual do estudante podem sofrer, mediante, o movimento de mudança e evolução conceitual manifestados a partir da experiência deste em situações de ensino e aprendizagem escolar. O percurso metodológico consistiu em duas etapas: Primeira- revisão bibliográfica e, segunda - a investigação do contexto empírico (produção de conhecimento pelos estudantes de Pedagogia) na disciplina Ciências naturais e suas metodologias ministrada na terceira série-graduação do Curso de Pedagogia da Unioeste/Campus de Francisco Beltrão/PR. Os dados coletados indicam a existência de alterações nos perfis conceituais e possíveis evoluções conceituais, na medida em que, os estudantes incorporaram novas ideias ao perfil inicial atribuindo significação aos conceitos da área de ensino de ciências naturais e aplicando as conceituações

1 INTRODUÇÃO

Este artigo trata sobre alterações conceituais perceptíveis em discursos narrativos de sujeitos em processo de formação docente, estudantes na Ciências naturais e suas metodologias ministrada no terceiro ano do Curso de Pedagogia na Unioeste- Campus de Francisco Beltrão/PR. Para discorrer sobre tais

organizadas para resolver situações-problemas cotidiano no percurso escolar acadêmico.

Palavras-chave: Perfil Conceitual, Ensino De Ciências, Mudança E Evolução Conceituais.

ABSTRACT

The text presents perspectives around conceptual movements on constructs related to the teaching of natural sciences supported by assumptions, such as: the revolutionary paradigm model; the notion of conceptual profile; conceptual change and evolution; and meaningful learning. The guiding objective of the study is to explain the conceptual changes that the knowledge contained and exposed by the student's conceptual profile may suffer, through the movement of change and conceptual evolution manifested from the student's experience in teaching and school learning situations. The methodological route consisted of two stages: First - a bibliographical review and, second - the investigation of the empirical context (production of knowledge by Pedagogy students) in the discipline Natural Sciences and their methodologies taught in the third grade of the Pedagogy Course at Unioeste/ Francisco Beltrão/PR Campus. The collected data indicate the existence of alterations in the conceptual profiles and possible conceptual evolutions, as the students incorporated new ideas to the initial profile, attributing meaning to the concepts of the teaching area of natural sciences and applying the organized conceptualizations to solve problem-situations everyday life in the academic school path.

Keywords: Conceptual Profile, Science Teaching, Conceptual Change And Evolution.

possibilidades de alterações conceituais, inicia-se com a pesquisa bibliográfica sobre do modelo de desenvolvimento da ciência, por ser um dos principais modelos teóricos utilizado para investigações sobre história da ciência. No início da década de 1960, as visões sobre o desenvolvimento da ciência não se baseavam mais em ideias empiristas, que acreditavam na utilização de teste experimental para a aceitação, ou rejeição de teorias científicas.

O ensino de ciências naturais tem sido, ao longo da história educacional objeto de diferentes movimentos de transformação, conforme entram em cena os diferentes objetivos da educação, assim, novas proposições buscam conjugar, harmoniosamente, a aprendizagem disciplinar conceitual com o ensino formativo e cultural. Tomando por perspectiva a construção do conhecimento científico como algo, que sofre mudanças na medida em que novas ideias são agregadas em torno de um conceito até então aceito pela comunidade científica. Sustentamos que as mudanças conceituais, na perspectiva deste estudo, assim como as alterações podem ou não ocorrer ao longo de processos de compreensão e aprendizagem de conceitos científicos.

Assim, neste momento, surgem as ideias de Kuhn (2013) sobre o caráter conservador da ciência, as teorias científicas; o desenvolvimento científico como resultante de instabilidade momentânea entre um período ciência normal (um paradigma aceito pela comunidade científica) e o período de revolucionário (substituição de paradigma que não serve para resolver problemas). A revolução científica é desencadeada a partir de uma anomalia no paradigma, segundo uma consciência gradual da comunidade científica sobre a ideia de reestruturação das concepções existentes para superar a anomalia.

Esta matriz conceitual é uma das origens epistemológicas dos termos perfil conceitual, mudança conceitual e, ainda, evolução conceitual. Assim, tratar da epistemologia de Kuhn (2013) significa abordar conceitos como ciência normal, revoluções científicas, paradigma, incomensurabilidade, entre outros. Outra matriz conceitual ampara-se em Bachelard (1996), o qual afirmou que as pessoas possuem diferentes modos de pensar para diferentes situações.

A partir das proposições de Kuhn (2013), de Posner et al. (1992), de Mortimer (2000) e de Ausubel (1982), procura-se, neste estudo, pesquisar, desenvolver situações didáticas e, posteriormente, analisa-las no que concerne a movimentos conceituais inferidos por estudantes do Curso de Pedagogia na disciplina de Ciências Naturais e suas metodologias. Tendo como elemento nuclear o entendimento sobre uma nova concepção conceitual não necessariamente substituir a anterior, mas funcionar como constructo impulsionador para a construção conceitual perpassando por um movimento de mudança e evolução conceituais significativas para o processo de ensino e aprendizagem de ciências naturais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Os estudos na área de ciências, ou, de forma mais específica, na área de ensino de ciências exigem primeiramente do pesquisador a compreensão da ciência a partir da sua ótica de desenvolvimento, trajetória histórica e funcionamento. Seu funcionamento perpassa a lógica da produção científica, das ações e decisões dos cientistas. Esse foi o caminho percorrido por Kuhn (2013) para entender o mecanismo interno de evolução das teorias científicas. A evolução para este pesquisador ocorria mediante o surgimento de paradigmas.

Entender o funcionamento da ciência significa também compreender o comportamento do cientista. Foi mediante a investigação sobre como a ciência funcionava que Kuhn (2013) conheceu os elementos funcionais internos da ciência. Para o pesquisador citado, a ciência evoluía a partir da estruturação de paradigmas, que se caracterizam por modelos de interpretações do mundo que compreendem em seu núcleo tanto problemas quanto soluções para questões teóricas da ciência.

O paradigma é formado a partir da reunião de conceitos e metodologias compartilhados entre a comunidade científica. Os paradigmas são os pressupostos da ciência que suscitam as discussões em torno das teorias científicas. Segundo Kuhn: “Considero “paradigmas” as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (2013, p.13).

É necessário situar o pensamento de Kuhn (2013) em termos de perspectiva temporal e, para tanto, mencionar a epistemologia analítica caracterizada pela preocupação que envolve todas as teorias, todos os argumentos e todos os problemas, por meio das tentativas de se responder à pergunta o *que é Ciência Normal*. A epistemologia analítica do pensamento de Kuhn (2013) surge a partir das discussões sobre a lógica da confirmação, da verificação, da falsificação da ciência.

A epistemologia histórica da ciência permite entender as escolhas dos cientistas, os critérios que estes seguiam, para além daqueles mais ou menos pré-estabelecidos, tais como: os critérios racionais, as indagações precisas e baseadas na observação, e o fato de partirem da concepção generalista de que a constituição da ciência era decidida por razões extra-científicas, impuras, antilógicas, ou seja, os cientistas concordavam com a tese de que suas razões baseavam-se em pragmática, temor, poder e gosto.

Ao conceituar primeiramente ciência, Kuhn (2013) dizia que esta poderia ser caracterizada como uma área do conhecimento que ajudaria a resolver problemas a partir de um esquema metodológico que denominou de paradigma. Paradigma, nesta perspectiva, seria o campo de referência compartilhado pelos membros de uma comunidade científica e, inversamente, uma comunidade científica se constitui daqueles que compartilham de certo paradigma. Os paradigmas estão para além de modelos ou teorias; constituem unidades mais amplas, as quais explicam como uma teoria ou modelo pode ser inicialmente desenvolvido

e, posteriormente, aplicado. São quadros de referência para definir os fenômenos, adotados pela ciência em certa época.

O paradigma como campo de referência ou padrão de racionalidade compartilhado por uma comunidade científica traduziria a ciência normal que só seria possível alcançar a partir de um intervalo de tempo em que a desordem existisse, ou seja, incapacidade momentânea de explicar fenômenos de forma racional, ou quando da ruptura ou substituição de paradigmas, de contra exemplos que podem pôr em dúvida o paradigma- “a aquisição de um paradigma e do tipo de pesquisa mais esotérico que ele permite é um sinal de maturidade no desenvolvimento de qualquer campo científico que se queira considerar” (KUHN, 2013, p. 31).

A esse período de inconstância de afirmação de explicações racionais Kuhn (2013) denominou de pré-ciência. No ciclo de movimento em torno da busca por conhecimento e evolução da ciência, surge a ciência revolucionária ou a mudança de paradigma, alteração da visão conceitual. A evolução do conhecimento científico, ou a sua progressão ocorre por rupturas e não por acúmulo.

Dessa maneira, a ciência evolui passando por fases: *de ciência normal*: paradigma é dominante e aceito; *épocas de crise*: o paradigma começa a mostrar anomalias, paradigmas rivais surgem tornando-se capazes de suplantam o vigente e, *fase revolucionária*: novo paradigma procura suplantam o anterior. As novas explicações buscam superar as já existentes e até então tida como verdadeiras. Há um movimento cíclico que encerra um ciclo a cada final da fase revolucionária e que pode ser acionado, a cada nova crise de paradigma; um ciclo que desemboca novamente na fase da ciência normal.

Assim, o conhecimento novo advém de uma situação de ruptura no interior de uma tradição de pensamento, de um perfil conceitual. Ocorre dentro da estrutura conceitual uma mudança de concepção. Kuhn (2013) dizia que a mudança de concepção poderia inicialmente ser considerada uma conversão gestáltica, uma mudança quanto à percepção da forma. Desse modo, a mudança conceitual, segundo o próprio Kuhn (2013), em termos de produção do conhecimento, ultrapassa a conversão gestáltica em termos de ampliar a ação de ver o visível. A mudança conceitual a partir de tal constatação seria resultante de uma situação de conflito cognitivo e provocaria a reconstrução de saberes e a volta a uma posição de equilíbrio.

As ideias de Kuhn (2013) quando transpostas para a análise da prática do ensino de ciências representam um referencial a ser seguido especialmente quando se busca compreender e analisar se as situações de ensino, do ponto de vista de uma postura da epistemologia da ciência, permitem condições de questionar o desenvolvimento do conhecimento científico como saber a ser acumulado e imutável. A partir desta afirmativa a proposição por um trabalho de análise do modelo de perfil conceitual, nos estudos de Mortimer (2000), ocorre no sentido de identificar alterações de perfis conceituais presentes em narrativas orais e escritas de estudantes sobre conteúdos estudados realizando o estudo sobre perfil e mudança conceitual a partir de uma estrutura analítica sobre conflito cognitivo e consciente com o ponto de vista da ciência.

Porém, os termos mudança e evolução conceituais advém dos estudos realizados anteriormente por Posner et al. (1992). Tal modelo, apesar de se apoiar em alguns elementos da teoria de Piaget (1987), especialmente quando menciona que a mudança de concepção ocorre devido a conflitos cognitivos, distancia-se quando concebe a mudança não como operação estritamente cognitiva, mas conceitual. Posner et al. (1992) propôs um modelo de mudança conceitual baseado em visões da filosofia da ciência como uma analogia à teoria de Kuhn (2013), que apontava para a importância das teorias para o desenvolvimento do conhecimento científico. O desenvolvimento das teorias científicas passava por períodos de alternância entre a ciência normal (dominada por um paradigma) e o período revolucionário (o paradigma entra em conflito com outro).

Para estes os estudantes, ao se verem à frente de situações de ensino, podem utilizar conceitos existentes para entender novas situações que se apresentam e, muitas vezes, estes conceitos podem ser inadequados ou mesmo insuficientes para compreender a nova situação que direciona os pensamentos dos acadêmicos para a reorganização de seus conceitos, acarretando a substituição dos já existentes ou a incorporação dos novos conceitos aos antigos, ocorrendo os processos de assimilação (ciência normal kuhniana) e acomodação. Em comparação aos estudos de Kuhn (2013), o paradigma corresponderia, nos estudos de Posner et al. (1992) à ecologia conceitual (ideias prévias dos acadêmicos). A partir destas afirmações são delineadas por este autor quatro condições para a ocorrência de acomodações: *insatisfação* com as concepções/conceitos existentes, *inteligibilidade*, *plausibilidade* e *fertilidade* de novas concepções/conceitos.

Em confluência de ideias em estudo posterior Mortimer (2000), aponta para o fato de que as concepções alternativas, prévias ou mesmo errôneas dos acadêmicos, mesmo depois de um processo sistemático de ensino, permanecem. A explicação para tal fenômeno pode encontrar justificativa na Teoria da aprendizagem significativa, de Ausubel (1982), pois são concepções próprias dos acadêmicos aprendidas por estes de forma significativa e, por isso, a mudança conceitual não opera sobre o pensamento. O que ocorre são novos significados incorporados às concepções já existentes sem alterar as já existentes. Desse modo, os acadêmicos podem utilizar as novas concepções em contextos específicos, sem deixar de operar com as já existentes em outros contextos. Ao se buscar aporte teórico na Teoria da Aprendizagem significativa, de Ausubel (1982), a nova concepção, mesmo, que não substituindo a anterior, pode ser considerada como mudança conceitual desencadeada pela assimilação através de um subsunçor¹ reestruturado e incorporado à estrutura cognitiva.

¹ O termo *subsunçor* utilizado por Ausubel (1982) para explicar a Teoria da aprendizagem significativa é uma estrutura do cérebro humano organizada, que opera como um mecanismo de hierarquia, o qual comporta experiências prévias do aprendiz e, possibilita a este aprendiz integrar uma nova informação às já existentes. Há a analogia ao termo subsunçor correspondente a ponto de ancoragem de informações que, se forem significativas para o aprendiz, podem ser integradas a uma hierarquia mental ordenada.

2.2 PESQUISA DE CAMPO

O contexto investigativo foi a disciplina Ciências naturais e suas metodologias ministrada no terceiro ano do Curso de Pedagogia da Unioeste - Campus de Francisco Beltrão/PR, nos anos letivos de 2021 a 2022 com um total de 52 estudantes matriculados. Desses 53 estudantes matriculados, 07 estudantes concordaram em participar da pesquisa, sendo que, entre estes 3 estudantes apresentaram escritas contínuas e geradoras de dados para a pesquisa sobre movimentos conceituais e sua significação para os processos de ensino e aprendizagem. Assim, optou-se por trabalhar, analiticamente, com dados de 03 estudantes.

O foco da disciplina se dá através do estudo sistemático das ideias científicas, da relação ciência, sociedade e tecnologia a fim de produzir formas de pensar, conceitos, abordagens metodológicas como caminho para o estabelecimento de relações entre a teoria e a prática para contextualizar situações de ensino sobre o conhecimento científico e ensino de ciências para crianças.

Os conteúdos são desenvolvidos por meio de quatro atividades didáticas distintas, em termos de encaminhamentos metodológicos, mas correspondentes, ao se considerar a articulação com os temas de ensino. As atividades didáticas são distribuídas em três trimestres letivos. O conteúdo programático era desenvolvido uma vez por semana, em três horas-aulas. A organização didática da disciplina previu a metade desses encontros como momentos destinados à construção de discursos narrativos. Para mobilizar a escrita narrativa nos diários era dada uma questão-chave a cada término de conteúdo a fim de orientar o processo de escrita. As questões-chave não eram fechadas, mas consistiam num direcionamento a partir da aula ministrada, no sentido de orientar o pensamento reflexivo do acadêmico, de estabelecer uma linearidade de pensamento.

O caminho metodológico então caracterizou-se pelo acompanhamento – leitura interpretativa e registro escrito por parte da professora-pesquisadora - dos discursos narrativos de seis estudantes – o número de estudantes foi definido pela assiduidade nas produções escritas sobre os conteúdos desenvolvidos nas aulas da disciplina e, autorização por parte dos mesmos em colaborar com a pesquisa. Os registros aconteciam a cada término de um bloco de conteúdo e consistiam em produções próprias de pensamento - narrativas sobre seus entendimentos a respeito do assunto estudado na disciplina - a partir da proposição de questões-chaves referentes aos conteúdos trabalhados na disciplina – dispostos no Plano de Ensino da mesma. A cada questão-chave os estudantes eram orientados a escreverem sobre tais questões.

Para o percurso teórico-investigativo partimos da ideia de trabalhar com o modelo de mudança conceitual de Posner et. al (1992) para explicitar se os registros elaborados pelos sujeitos-estudantes-apresentam concepções perfis conceituais (Mortimer, 2000) e se estes após situações de ensino na Disciplina os perfis conceituais dos estudantes sofriam alterações conceituais indicando movimentos de mudança e evolução nas concepções dos perfis.

Para a análise e coleta de dados foi utilizada a abordagem metodológica qualitativa tomando por base os pressupostos de Clandinin e Connelly (2011), quando estes se referem ao conceito de experiência

como situação, continuidade e interação, ou seja, como os indivíduos ensinam e aprendem. Os autores argumentam que estudar essas experiências possibilitam pensar narrativamente e, se referem ao conceito de experiência como situação, continuidade e interação, ou seja, como os indivíduos ensinam e aprendem. Os autores argumentam que estudar essas experiências possibilitam pensar narrativamente.

Na sequência, o quadro I, exemplo, da pesquisa de investigativa, atuando como demonstrativo da dinâmica pedagógica (aula com situações de ensino teórico-prática) na disciplina.

Quadro I – Demonstrativo da dinâmica estrutural pedagógica da disciplina.
Organização das atividades de ensino na
disciplina de ciências naturais e suas metodologias

| TÓPICOS DE CONTEÚDOS |
|--|
| Conhecimento científico e método científico; |
| Ciência e tecnologia no mundo contemporâneo; |
| Proposta construtivista no ensino de ciências naturais; |
| Investigação em ensino de ciências naturais. |
| ATIVIDADES DIDÁTICAS |
| Seminários de estudos teóricos; |
| Organização de planos de aula sobre o conteúdo estudado; |
| Elaboração de atividades didáticas para experimentação; |
| Contação de histórias sobre tópicos de ensino de ciências para crianças (transposição didática). |
| QUESTÕES PARA ESTUDO |
| A - Conceito de ciência; ensino de ciências; conhecimento científico; |
| B - Limites para o uso da ciência; avanços científicos e tecnológicos; ciência neutra ou utilitarista; |
| C -Experiência docente; Posicionamentos e anseios em relação à prática do ensino de ciências com crianças; Concepção de ensino de ciências para crianças; |
| D - Alfabetização científica; Aprendizagem significativa; Currículo e ensino de ciências; |
| E - Como transformar o conhecimento cotidiano/informação em saber escolar, em saber científico? Crie através da descrição uma situação de ensino sobre uma conceituação no ensino de ciências para crianças sob o ponto de vista de pensar a partir do perfil, da mudança e da evolução conceitual; |
| F - A experimentação no ensino de ciências com crianças; |
| G - A ludicidade como estratégia de ensino no ensino de ciências. É possível desenvolver noções ou conceitos de ciências com criança? |
| H - Reflexão sobre vivências na disciplina. |

Fonte: MAMAN, (2023).

A dinâmica do trabalho de análise do material empírico produzido pelos acadêmicos acontecia da seguinte forma: primeiro, realizava a leitura exploratória do texto escrito; logo após, uma leitura analítica com o olhar sobre as afirmações que se repetiam no texto, de modo a visualizar elementos que retratassem o perfil, a mudança e a possível evolução de concepções sobre os tópicos e atividades desenvolvidas.

3 ANÁLISE/RESULTADOS/DISCUSSÃO

O processo de análise das narrativas dos estudantes permitiu a compreensão do perfil conceitual e do como eles, ao estudarem sobre os conteúdos desenvolvidos na disciplina, reagiram através da linguagem narrativa para explicitarem alterações em seus perfis conceituais. O referencial teórico utilizado para investigar os perfis e as possíveis mudanças e evoluções conceituais ocorridas nos estudantes seguia a proposta analítica sugerida por Mortimer (2000) em seus estudos sobre perfil conceitual, mudança e

evolução, através da dinâmica da interpretação das narrativas dos estudantes. Tal processo foca a investigação em três dimensões: foco de ensino, abordagem e ações utilizadas pelos autores, para explicarem o contexto de produção da narrativa em torno da formulação/entendimento de um conceito construído (assimilado e acomodado) na disciplina. Mortimer (2000) explicam que “cada estudante precisa ter a oportunidade de trabalhar as novas ideias, ‘especificando um conjunto de suas próprias palavras’ em resposta a essas ideias, para que possa apropriar-se dessas ideias, torná-las suas próprias ideias” (p. 302).

As escritas produzidas na forma de discursos narrativos, ao passarem pelo processo de leitura e interpretação, permitiram a visualização de explicações subtendidas por perfis conceituais pré-estabelecidos, aparentemente fechados, em torno de uma explicação aceita. A interpretação das narrativas, à luz das teorias que amparam as categorias de análise, aponta para a perspectiva de que esses perfis inicialmente estabelecidos e aceitos, ou mesmo acomodados, podem passar por processos de questionamentos cognitivos e por mudanças e evoluções conceituais. De acordo com Mortimer (2000), “há evolução conceitual pois o perfil conceitual vai mudar e adquirir novos elementos no processo de ensino (p. 147)”.

O instrumento analítico balizador das evidências de mudança e evolução conceituais presentes nas narrativas dos estudantes são as reflexões da professora-pesquisadora da disciplina. As reflexões caracterizam-se por documentações em diários de aula realizadas ao longo do processo de investigação na disciplina, produzidas pelos sujeitos da pesquisa. As reflexões estabelecidas sobre as narrativas dos estudantes, pela professora-pesquisadora tinham como princípio fundamental a interpretação e compreensão dos sentidos manifestados nestas.

A constatação da mudança e evolução nos perfis conceituais foi sustentada pelas perspectivas teóricas seguidas neste estudo: a ideia de paradigma revolucionário (KUHN, 2013); a noção de perfil conceitual (MORTIMER, 2002); o modelo de mudança e evolução conceitual (POSNER et. al. (1992); e a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1982). Os quadros II, III, IV, a seguir contêm excertos do perfil conceitual dos sujeitos participantes da pesquisa, bem como a evidenciação das possíveis mudanças e evoluções conceituais ocorridas nos perfis ao longo do envolvimento nas situações didáticas desenvolvidas na disciplina.

Quadro II - Sujeito 1

| Questões | Excertos de perfis conceituais | | | |
|----------|--|---------------------------------|---|---|
| A | A ciência, o ensino de ciências e o conhecimento científico vistos como algo imposto e executado pelo homem racionalmente, que evolui. | M u d a n ç a | Percepção da alfabetização como produção de sentidos; planejamento | E v o l u ç ã o |
| B | Ciência e tecnologia utilitarista para produzir artefatos. | | | |
| C | A partir da atuação docente concebe o conhecimento científico como meio para compreensão dos fenômenos. | | | |
| | A alfabetização em ler e escrever é restrita a decodificação de símbolos, para | | | |
| | | | | A argumentação da necessidade da alfabetização científica como condição de intervir na |

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|
| D | ultrapassar este limite é preciso ter sentido. O currículo do ensino de ciências é campo estrutural de conceitos | C o n c e i t u a l | como documentação o pedagógica, conhecimento por assimilação. | c o n c e i t u a l | sociedade e, o planejamento do ensino como caminho para elaboração e implementação de situações de ensino. |
| E | O ensino de ciências envolve conhecimento sistematizado e, pode ensinado através de experiências práticas. | | | | |
| F | A ação de planejar uma atividade como ato de documentar as situações de ensino que serão desenvolvidas. | | | | |
| G | Os conceitos construídos e que apresentam sentido para o sujeito do aprendizado são assimilados. | | | | |
| H | O ensino de ciências é secundário. É necessário ser alfabetizado em ciências para desenvolver os conteúdos com os alunos. | | | | |

Fonte: MAMAN (2023).

O sujeito 1, ao longo de suas narrativas para responder às questões propostas na disciplina sobre os conteúdos programáticos, apresentou as seguintes nuances que remetem a mudanças e evoluções conceituais, ao mesmo tempo que mantém um perfil que conserva concepções construídas anteriores à prática de estudo sistemático na disciplina. Por exemplo, em seu discurso narrativo, é possível extrair alguns excertos, tais como: “a ciência como produção humana para o exercício da vida, para a produção de conhecimento, para a compreensão dos fenômenos, sendo o conhecimento o meio para entender e atuar no mundo”, o que evidencia um movimento de mudança e evolução entre a concepção de produção-entendimento-ação-conhecimento.

Quadro III - Sujeito 2

| Questões | Excertos de perfis conceituais | | | | |
|----------|---|---|---|--|---|
| A | Diferentes áreas do conhecimento que tratam sobre verdades, as quais elevam o pensamento e tais verdades se modificam. | M u d a n ç a C o n c e i t u a l | As verdades da ciência sofrem interferências; alfabetização o científica como demanda social; o ensino pedagógico planejado. | E v o l u ç ã o c o n c e i t u a l | A ciência se modifica conforme tendências sócias e a alfabetização científica como condição de inteligibilidade dos fenômenos que nos rodeiam. |
| B | A ciência está sujeita as demandas da sociedade. | | | | |
| C | O ensino de ciências precisa ser aprendido durante a formação profissional para tornar possível o seu ensino com crianças. | | | | |
| D | A alfabetização como processo dinâmico e partido do que é familiar ao aluno e o currículo como base para esta prática. | | | | |
| E | O conhecimento científico é construído a partir de transformações de informações em verdades aceitas, as quais podem sofrer também mudanças em suas concepções. | | | | |
| F | O êxito do trabalho pedagógico apoiado na realização de atividades didáticas experimentais. | | | | |
| G | Ambos os níveis de ensino comportam a elaboração e implementação de práticas de ensino de ciências para crianças. | | | | |
| H | Alfabetização ultrapassa a mecânica do ler e escrever. O aprendizado precisa partir de situações cotidianas. | | | | |

Fonte: MAMAN (2023).

O sujeito 2, em suas narrativas, apresentou as seguintes concepções: "O pensamento do homem modifica-se produzindo verdades, utilizando-se de conhecimentos anteriores e transformando-se. O velho conhecimento possibilitando o novo". O movimento de mudança e evolução pode ser observável da seguinte forma: conhecimento-novo-entendimento-compreensão da ciência.

Quadro IV - Sujeito 3

| Questões | Excertos de perfis conceituais | | | |
|----------|--|---|--|--|
| A | O homem produz conhecimento, ciência por meio da razão. Através do ensino temos acesso as descobertas científicas. | | | |
| B | As descobertas científicas precisam estar vinculadas a ética social e seus avanços estão relacionados ao poderio econômico. | M | A ação do homem produz conhecimento científico atrelados a ética e intenções sócias; a formação profissional como condição de qualidade no ensino de ciências; entender e explica como evidencia de aprendizagem. | E |
| C | A experiência docente aponta para a necessidade de qualificar o ensino de práticas pedagógicas no curso de formação docente. | a | | O homem como ser social que através da alfabetização enquanto processo de entendimento da realidade, explica os fenômenos cotidianos; a formação de professores, como exigência para práticas pedagógicas de qualidade. |
| D | Alfabetizado significa entender os processos e fatos e ao entender tornar-se significativo. Este processo é propiciado pelo currículo. | n | | |
| E | Conhecimento científico exige a atitude ou capacidade de interpretar fatos e explicá-los. | ç | | |
| F | Elaborar e implementar atividades experimentais no ensino de ciências. | a | | |
| G | Outros materiais teóricos podem ser utilizados como referencial teórico no ensino de ciências para crianças. | ç | | |
| H | Ensinar ciências não significa que devemos passar por cima do conhecimento do senso comum. | a | | |
| | | l | | |

Fonte: MAMAN (2023).

O sujeito 3, nas suas narrativas evidenciou: "O homem produz o conhecimento através da razão, da ação de conhecer e poder explicar os fenômenos, entender os processos e produzir conceitos". O movimento de mudança e evolução pode ser visualizado através da alternância entre razão-entendimento-fenômenos-produção-homem.

A partir desses dados a análise aponta para a seguinte situação: a partir de um perfil conceitual inicial após uma situação de ensino e a solicitação de produção escrita sobre o entendimento do conteúdo estudado, os discursos produzidos pelos acadêmicos apontam para a busca por novas concepções para comporem a estrutura dos seus discursos, o que ter sido impulsionado por uma modificação no modo de pensar sobre um conceito.

A busca por novas concepções foi visualizada nas tentativas dos sujeitos ao manifestarem em suas narrativas iniciais: novas expressões-chave como forma de tornar mais inteligível uma nova informação. Essa tentativa de acrescentar mais conteúdo explicativo aos em suas narrativas caracteriza um processo,

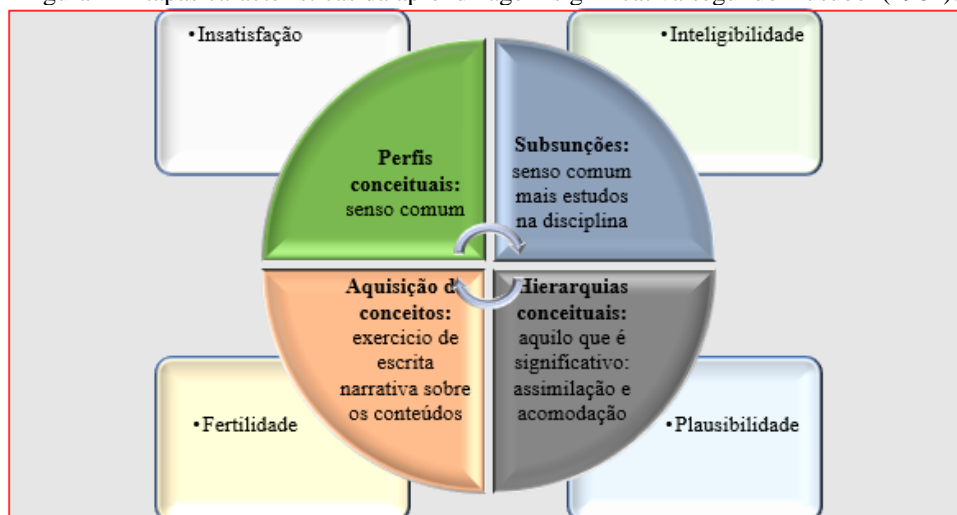
um movimento de fermentação de ideias. É como se, ao vivenciar situações novas de conhecimento, o sujeito se percebesse, que o conhecimento que tem não é suficiente para dar conta de explicar ou entender a nova informação, surgindo a necessidade (de buscar satisfação com a nova ideia em relação inicial), de superar a sensação de interrogação.

As primeiras concepções presentes nas narrativas dos sujeitos analisados não foram suprimidas pelas mais recentes, presentes ao longo dos seus discursos narrativos. Ao contrário, manteve-se como *subsunção* para a organização do pensamento cognitivo a fim de ampliar suas concepções posteriores. Houve alteração de perfil conceitual, houve mudança e evolução conceitual, mas não houve abandono da concepção ou ideia inicial. A concepção inicial pode ser ampliada, reorganizada, de modo a poder tornar-se plausível e possibilitar a aprendizagem significativa.

Pois, somente ao ter significado para o sujeito, o conhecimento pode ser ampliado e reorganizado. Ainda é possível visualizar a presença de expressões próprias do perfil de cada sujeito que se mantém em seus discursos como organizadores prévios que permitiram a ampliação dos seus discursos: Sujeito 1 (conhecimento/aprendizagem significativa); sujeito 2 (ciência/momentos históricos); e sujeito 3 (homem/alfabetização).

Tais expressões apontam para a pluralidade de ideias apresentadas nas narrativas e, também, delineiam perfis conceituais referentes a concepções sobre ciência, docência, aprendizagem e alfabetização. Neste sentido, é possível visualizar, nesta pesquisa: Perfis conceituais que perpassam por mudanças conceituais e podem ser caracterizados como evoluções conceituais, quando passam a ser utilizados para criar novos discursos, novos conceitos, conhecimento. A seguir, as figuras I e II mostram a relação entre a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1982) e fases da assimilação conceitual, que deflagram mudança e evolução conceituais, apontadas por Posner et. al. (1992) associadas as fases da ciência (KHUN, 2013).

Figura I - Etapas características da aprendizagem significativa segundo Ausubel (1982).

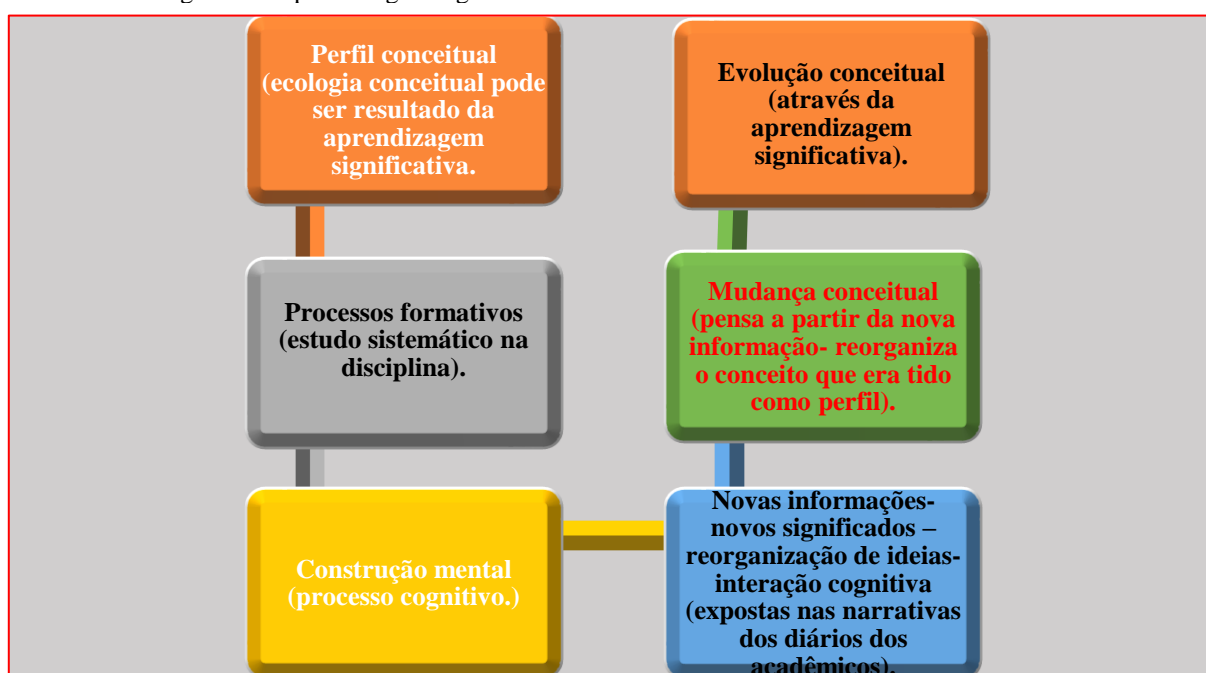


Fonte: MAMAN (2023).

Observa-se, também, nas narrativas a característica de nível conceitual evolutivo (concepção ampliada ou nova concepção), contudo, tais concepções contêm em suas expressões-chave concepções próprias do perfil organizado inicial. É como se a nova narrativa se materializasse com a apresentação de conceitos que, em seu núcleo conceitual, mantém concepções iniciais, as quais não apresentam elementos contraditórios à nova concepção formulada.

É identificado a coexistência em sua essência, de concepções iniciais, inicialmente não satisfatórias. Mortimer (2000) ao apontar para esse identificador visualizável em narrativas afirma que um mesmo perfil pode sofrer alterações e ainda assim permanecer com as características iniciais, sem sofrer alteração, e que estas podem ser utilizadas pelos estudantes, dependendo do contexto ou situação.

Figura II - Aprendizagem significativa versus desenvolvimento conceitual individual.



Fonte: MAMAN (2023).

A significação conceitual por meio da perspectiva da mudança e evolução conceituais promovem a superação segmentação conteudista; da tradicional formação profissional dos professores; e, também do distanciamento entre os conceitos científicos as questões científico-culturais presentes na sociedade. Outras análises apontadas a partir do desenvolvimento da pesquisa referem-se as mudanças no conceito sobre conteúdo, isto é, o perfil conceitual inicial estarem articuladas, também, às modificações a forma de conduzir a situação didática em sala de aula em termos, da dinâmica estabelecida- nesta pesquisa- a narrativa conceitual envolver em uma totalidade o desafio de tornar plausível e fértil o constructo elaborado.

E ao fato de que quando realizaram tarefas, isto é, se propunham a revolver situações-problemas, realizaram automaticamente operações cognitivas, e enquanto elas aconteciam estes mediavam suas próprias aprendizagens. Os acadêmicos, ao estabelecerem reflexões sobre a trajetória do conhecimento

construído sobre as concepções relacionadas aos tópicos de conteúdos desenvolvidos fomentavam em si próprios dois processos intercorrentes – reflexividade e metacognição.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 CONSTATAÇÕES PÓS-DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DE CAMPO

O interesse neste trabalho de pesquisa foi debruçar o olhar sobre a linguagem escrita produzida pelos sujeitos participantes da pesquisa – narrativas, observando possíveis alterações conceituais em seus perfis sobre os saberes docentes em relação ao ensino de ciências. Mediante, o desenvolvimento de situações didáticas nas aulas da referida disciplina foi possível vivenciar o envolvimento dos estudantes com o universo da linguagem da ciências naturais, da produção argumentativa destes- sujeitos da pesquisa-, estabelecendo considerações a partir de concepções prévias ou próprias de um perfil inicial, demarcando às proposições de Kuhn (2013), quando cita que a aprendizagem da ciência faz-se por meio da linguagem de argumentação, e a Mortimer (2000), quando ele aponta para a necessidade de se aumentar a capacidade de argumentação dos alunos através da intervenção do professor, de maneira a estimular, mediar e conduzir discursos para a formação de conceitos.

Outro ponto de constatação que a pesquisa possibilitou diz respeito a algumas concepções iniciais manterem-se, porém, não isoladas, e, sim como fonte/repertório conceitual significativo assimilado a ser utilizado frente a necessidade de inteligibilidade de uma nova situação conceitual a ser elaborada e acomodada. Portanto, o que há são novos discursos narrados, engendrados, a partir de um perfil inicial, que coexistem em harmonia (velho *versus* novo). São concepções ampliadas que trazem consigo considerações iniciais que, em certo momento, sofreram alterações, mas continuam relacionando- se entre si e sendo utilizadas na sua totalidade para responder às situações de ensino que se apresentam.

Desse modo, a partir da identificação da mudança e evolução conceitual nos perfis dos acadêmicos, através da interpretação suas narrativas, é possível afirmar que houve processo de aprendizagem, do ponto de vista da construção, organização de concepções e, posteriormente, de conceitos, ou seja, constructos significativos e relacionáveis foram elaborados por parte dos sujeitos investigados. Esta afirmação pode ser comprovada na medida em que é observável a construção e organização das narrativas a partir de excertos expostos no texto. Há, claramente, um movimento de reorganização de suas concepções, sem, no entanto, abandonarem as noções que caracterizam o perfil inicial.

Essa constatação evidencia, de acordo com os autores, as quatro condições para que ocorra a mudança e evolução conceitual: *insatisfação* com os pré-conceitos existentes; *inteligibilidade da nova informação*; *plausibilidade da nova informação*; e, *nova informação* que gera sentido e promove o estabelecimento de relações com os conhecimentos prévios - perfil conceitual.

Em decorrência da análise dos dados, é possível apontar algumas sínteses conclusivas: as descrições narrativas que apresentam os discursos dos sujeitos participantes da pesquisa evidenciam seus perfis

conceituais e permitem verificar mudanças e evoluções conceituais a respeito dos tópicos de conteúdos de ensino de ciências desenvolvidos pela professora-pesquisadora. No entanto, sem apontar para mudanças radicais na forma de pensar dos sujeitos envolvidos, pois, ao mesmo tempo, observam-se mudanças em sua forma de pensar sobre um tópico de conteúdo e, por conseguinte, alterações em seus discursos narrativos produzidos como respostas frente a questões propostas.

Deste modo, a ação de refletir a partir da ação exercida pelos estudantes ao manifestarem mudança e evoluções conceituais em seus perfis, na perspectiva do olhar sobre a própria construção do conhecimento, apoia-se na concepção de profissional do ensino como sujeito que trabalha com o conhecimento em sua prática de ensino e não como sujeito passivo que apenas explica conteúdos, segundo um roteiro curricular afim de prestar contas ao processo educacional. É, sim, um processo de reflexão que busca entender, compreender e interpretar a construção de sentido.

E a prática ou a ação/hábito pedagógico de refletir sobre os discursos narrativos dos acadêmicos apresentou a possibilidade de inferir perfis conceituais e, a partir desta inferência, identificar e compreender os movimentos que acontecem quando este perfil inicial é submetido a situações de ensino. Uma contribuição que a pesquisa aponta é a consideração sobre o movimento de coexistência direcionar minha compreensão para o fato do pensamento dos acadêmicos procurar estabelecer, durante o movimento de evolução, vínculos entre concepções iniciais e as novas, aceitas e acomodadas ao perfil.

Assim, as argumentações explicitadas neste texto-artigo apontam para o fato das mudanças para a qualificação das práticas no ensino de ciências estarem atreladas a elementos condicionantes como a formação do professor e a tomada de consciência da sua atuação pedagógica no sentido de demandas que, na medida em que se interrelacionam no exercício profissional docente, especialmente quando expõem as intenções, promovem as representações e estratégias de intervenção e produzem sentidos e significados para a promoção dos processos de ensino e aprendizagem. A ação de refletir e expressar esta reflexão sobre o processo pedagógico, em forma de escritas, socializa discursos que carregam narrativas que, por sua vez, expressam sentidos e significados.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Tradução Esteia dos Santos Abreu. - Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CLANDININ, D. Jean. CONELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa.** Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências.** Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2000.

PIAGET, Jean. **A linguagem e o pensamento da criança.** Tradução de Manuel Campos. São Paulo/BRA: Martins Fontes, 1987.

KUHN, Thomas. S. Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas.** Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12 ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2013. Coleção Debates.

POSNER, G.J., STRIKE, K.A., HEWSON, P.W. e GERTZOG, W.A. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. In: **Science Education**, v.66, n.