



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

**EPISTEMOLOGIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO
PARA PROFESSORES DE QUÍMICA E CIÊNCIAS NATURAIS**

ANDREZA ESTÉFANE SILVEIRA GONÇALVES

**CUIABÁ – MT
2019**

ANDREZA ESTÉFANE SILVEIRA GONÇALVES

**EPISTEMOLOGIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO
PARA PROFESSORES DE QUÍMICA E CIÊNCIAS NATURAIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais – Mestrado Profissional, do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso, como exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais.

Área de concentração: Ensino de Química.

Linha de pesquisa: Formação de Professores para o Ensino de Ciências Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

CUIABÁ – MT
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

G635e Gonçalves, Andreza Estéfane Silveira.

Epistemologia e Ensino de Ciências: Uma Proposta de Formação para Professores de Química e Ciências Naturais / Andreza Estéfane Silveira Gonçalves. -- 2019 86 f.; 30 cm.

Orientador: Marcel Thiago Damasceno Ribeiro.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2019. Inclui bibliografia.

1. Ensino de Química 2. Concepções de Ciência. 3. Modelos Didáticos.
4. Formação Continuada. I. Título

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO PRÓ-
REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 -
CUIABÁ/MT Tel : (65) 3615-8725 — E-mail • ppgecn.ufmt@gmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "EPISTEMOLOGIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE
FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DE QUÍMICA E CIÊNCIAS NATURAIS."

AUTOR • Mestranda Andreza Estéfane Silveira Gonçalves

Dissertação defendida e aprovada em 02/ 10/2019.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Doutor Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinadora Interna Doutora Elane Chaveiro Soares

Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinadora Externa Doutora Fátima Aparecida da Silva locca

Instituição : Universidade do Estado de Mato Grosso

Examinadora Suplente Doutora Irene Cristinade Mello

Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Marcel Thiago Damasceno Ribeiro

[Assinatura]

[Assinatura]

CUIABÁ, 02/10/2019.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, pois nele posso todas as coisas, e que nos momentos difíceis conforta e ampara meu coração.

Agradeço aos meus pais, Genivaldo e Francisca, pelo apoio e suporte durante toda a minha formação, a eles devo todas minhas conquistas, pessoais e profissionais.

Agradeço aos meus amigos queridos de graduação que me acompanham até hoje, sendo parceiros não apenas de curso, mas também de vida, e que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho, com palavras de apoio, bem como na leitura do mesmo. Em especial, a Bethânia de Carvalho, Caroline Cristina da Silva Rondon, Gilson Pereira Chaves Filho, Natália Ávila Moraes e Tairine Fernanda da Silva Magalhães.

Agradeço aos professores do programa pelas aulas e motivação, em especial ao Professor Dr. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro, pelos longos anos de orientação, desde a graduação. A Professora Dra. Elane Soares Chaves, que também desde a graduação auxiliou grandemente em minha formação com suas reflexões e pela ajuda nos detalhes na elaboração deste trabalho.

Agradeço a Professora Dra. Fátima Aparecida da Silva Iocca, por se disponibilizar a contribuir com a estruturação da dissertação

Agradeço a minha amiga querida, Paloma Patrícia Santos de Moraes, por todo pensamento positivo, e força durante todos esses anos, e mesmo distante sempre se fez presente.

Agradeço à turma de 2018 da qual fiz parte. Ousando dizer que foi a melhor turma que tive durante toda a vida escolar, espelho de união e companheirismo. Em especial, a Ana Paula Albonete Nóbrega pela carona nas idas e vindas diárias ao longo dos dias do mestrado. A minha parceira de aula e de vida saudável, Mirele Cristina Furlan Rocha. A Flavia Karolina Pereira Barreto Bettioli, pelo companheirismo dentro e fora do mestrado e pelos cafés que me forneceu durante a escrita deste trabalho. Por fim, ao meu irmão acadêmico Handerson Rodrigo Alves, que levarei para vida como um irmão pessoal, que foi parceiro do início ao fim neste mestrado.

Agradeço a meu companheiro, Eduardo Samuel de Arruda Mayal, que desde a graduação me fornece suporte emocional e motivacional, acreditando no potencial e me incentivando a nunca desistir.

Agradeço também a todos aqueles que de alguma forma estiveram próximos de mim, contribuindo com palavras de apoio ao longo destes dois anos árduos.

PENSAMENTO

Ninguém entra em um mesmo rio, uma segunda vez, pois quando isso acontece já não se é o mesmo, assim como as águas que já serão outras.
Heráclito

Este trabalho se insere no campo de conhecimento frente às pesquisas que visam investigar os processos pedagógicos que dão base para a formação de professores, que atuam na área de conhecimento das Ciências Naturais. Trata-se de pesquisar os saberes, explícitos e implícitos, que configuram o fazer pedagógico em relação às concepções de Ciência, que docentes em atuação na Educação Básica possuem, visto que tais concepções podem vir a influenciar no processo de ensino e aprendizagem. Assim, o objetivo desse trabalho está em compreender melhor a epistemologia subjacente às práticas pedagógicas de professores de Química, propondo nesta pesquisa, investigar as concepções de Ciência e modelos didáticos implícitos nas práticas de professores de Química do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência em Química (PIBID), e do Programa de Residência Pedagógica em Química (PRP), ligados ao curso de Licenciatura em Química da UFMT, campus Cuiabá- MT, e ao Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química (LabPEQ). Tendo em vista que o que caracteriza o papel do professor é a própria atividade de ensino, uma série de fatores complexos caracteriza essa atividade, como compreensão dos saberes inerentes à profissão e ao modelo didático e epistemológico que dá base para a ação pedagógica, entre outros. Neste sentido, a questão norteadora da pesquisa se pauta em compreender: *como se configuram e se expressam as concepções de Ciência e modelos didáticos subjacentes às práticas pedagógicas de professores de Química em atuação, ao relatarem o Ensino de Química que realizam na Educação Básica?* A metodologia se fundamenta na contribuição da perspectiva qualitativa, tendo como abordagem o Estudo de Caso, que trata de um viés focado no estudo de uma particularidade, possibilitando sistematizar conhecimento com base nas experiências vividas pelo grupo, compreendendo como tais docentes desenvolvem suas práticas pedagógicas. Com os resultados obtidos em relação as visões deformadas de Ciência apresentadas e ecletismo frente aos modelos didáticos, se elaborou um produto educacional em formato de fascículo com a intenção de subsidiar a formação continuada para professores em atuação, em busca de auxiliar em suas possíveis necessidades formativas no ensino de Ciências.

Palavras – chave: Ensino de Química. Concepções de Ciência. Modelos Didáticos. Formação Continuada.

This work is part of the field of knowledge in the face of research aimed at investigating the pedagogical processes that underlie the formation of teachers who work in the area of knowledge of the Natural Sciences. It is about researching the knowledge, explicit and implicit, that configure the pedagogical practice in relation to the conceptions of Science that teachers working in Basic Education have, since such conceptions may influence the teaching and learning process. Thus, the objective of this work is to better understand the epistemology underlying the pedagogical practices of chemistry teachers, proposing in this research to investigate the conceptions of science and didactic models implicit in the chemistry teachers' practices of the Chemistry Teaching Initiation Scholarship Program. (PIBID), and the Chemistry Pedagogical Residency Program (PRP), linked to the Degree in Chemistry at UFMT, Cuiabá-MT campus, and the Chemistry Teaching Research Laboratory (LabPEQ). Given that what characterizes the teacher's role is the teaching activity itself, a series of complex factors characterize this activity, such as understanding the knowledge inherent to the profession and the didactic and epistemological model that underlies the pedagogical action, among others. In this sense, the guiding question of the research is to understand: *how are the conceptions of Science and didactic models that underlie the pedagogical practices of Chemistry teachers in action, when reporting the Chemistry Teaching they perform in Basic Education?* The methodology is based on the contribution of the qualitative perspective, having as approach the Case Study, which deals with a bias focused on the study of a particularity, allowing systematize knowledge based on the experiences lived by the group, understanding how such teachers develop their pedagogical practices. With the results obtained in relation to the deformed visions of Science presented and eclecticism in relation to the didactic models, an issue-based educational product was elaborated with the intention of subsidizing the continuous formation for acting teachers, seeking to assist in their possible formative needs. in science education.

KEYWORDS: Chemistry teaching. Conceptions of science. Didactic models. Continuing Formation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Resposta dos professores na questão 1	46
Quadro 02: Resposta dos professores na questão 2	48
Quadro 03: Resposta dos professores na questão 3	49
Quadro 04: Resposta dos professores na questão 4	51
Quadro 05: Resposta dos professores na questão 5	51
Quadro 06: Resposta dos professores na questão 6	55
Quadro 07: Característica dos modelos didáticos dos professores	62
Quadro 08: Sistematização dos modelos didáticos dos professores	64
Quadro 09: Resultado da avaliação dos Aspectos Técnicos	77
Quadro 10: Respostas dos professores para a indagação 1 do bloco 2	78
Quadro 11: Etapas para utilização do fascículo em sala de aula	79
Quadro 12: Respostas dos professores para a indagação 3 do bloco 2	80
Quadro 13: Respostas dos professores para a indagação 4 do bloco 2	80
Quadro 14: Respostas dos professores para a indagação 5 do bloco 2	81
Quadro 15: Respostas dos professores para a indagação 6 do bloco 2	81

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
ATD	Análise Textual Discursiva
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
UEM	Universidade de Maringá
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
USP	Universidade de São Paulo
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PRP	Programa de Residência Pedagógica

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
I - TRILHAS PERCORRIDAS: A CONSTRUÇÃO DE UM CAMINHAR	14
Considerações Sobre o Movimento da Busca do Objeto de Investigação	18
II-NOVELO METODOLÓGICO: O DESDOBRAR DO CENÁRIO E SUJEITOS DO PERCURSO	23
Instrumentos de Registros de Informações e a Composição dos Textos de Campo	24
O Cenário da Pesquisa e Escolha dos Sujeitos	26
Descrição dos Sujeitos.....	29
Ensaio dos Resultados: Análise Textual Discursiva.....	31
III-OLHARES EPISTEMOLÓGICOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA	34
O Ofício da Epistemologia na Composição da Didática das Ciências e na Formação de Professores.....	34
Articulando Relações entre Sujeito-objeto do Conhecimento.....	35
A Relevância da Educação Científica na Sociedade	41
Necessária renovação no Ensino de Ciências: as sete visões deformadas de Ciência	43
Concepções de Ciência Expressas pelos Professores Supervisores do PIBID e da Residência Pedagógica	48
IV-O MODELO DIDÁTICO E A APROXIMAÇÃO DA REALIDADE EDUCATIVA	62
A Concepção de Modelo Didático como Parâmetro de Investigação	62
Modelos Didáticos dos Professores Supervisores do PIBID e da Residência Pedagógica ..	68
V-PRODUTO EDUCACIONAL EM EVIDÊNCIA: ANÁLISE E DISCUSSÕES.....	74
A Produção de Formação Continuada: O Fascículo Epistemologia para o Ensino de Ciências	74
Avaliações dos Participantes da Pesquisa sobre o Fascículo	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS	85

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A formação docente contempla uma sucessão de aspectos, que são importantes que o professor adquira ao longo da carreira, de modo que a busca por conhecimentos ligados a estes aspectos nunca termine, e transpasse olhares simplistas dentro da complexidade que é o fazer docente. Assim, este trabalho¹ visa contribuir com reflexões pertinentes para a grande área da formação de professores, apresentando uma leitura² em relação à educação científica pautada na importância em compreender a construção do conhecimento científico sob a ótica da epistemologia, traçando um paralelo entre modelos epistemológicos e didáticos em se tratando do Ensino, demonstrar a influência dessas relações na prática pedagógica referente às concepções de Ciência, pois ao se ensinar são trazidas para superfície diversas formas de saberes, que são expressas nas relações de ensino e aprendizagem existentes.

Partindo destas reflexões se propõe um produto educacional, no formato de um fascículo, com objetivo de impulsionar uma formação continuada, que minimize as necessidades formativas frente a um ensino epistemológico de Ciência. Com isso, o aporte teórico utilizado para compor tal abordagem se encontra estruturado em cinco seções que compreendem:

Na primeira seção é evidenciada a trajetória de vida da autora atrelada com a busca do objeto de investigação deste estudo.

Na segunda seção se apresenta o desdobrar metodológico da pesquisa, os instrumentos utilizados para registro de informações, o cenário em que a pesquisa ocorreu, bem como a descrição dos sujeitos participantes e o ensaio da análise dos resultados.

Na terceira seção é realizada uma revisão a respeito do ofício da epistemologia na formação de professores, trazendo para o diálogo Gamboa (2014) e Marcondes (2011), pronunciando sobre suas relações no diálogo com o conhecimento, as visões deformadas de Ciência na perspectiva de Cachapuz (2005), assim como as concepções de Ciência expressas pelos sujeitos da pesquisa com base nesta literatura.

¹ Esta pesquisa foi registrada e aprovada no Comitê de Ética de Pesquisa (CEP), Humanidades da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no ano de 2019 sob o registro no CONEP: 06845219.8.0000.5690.

² Este trabalho teve a correção ortográfica realizada pela profissional Ms. Karin Elizabeth Reis de Azevedo, e-mail: karin.er@terra.com.br.

Na quarta seção são expressos os fazeres pedagógicos, saberes e intuições dos docentes embutidos em seus modelos didáticos, podendo ser tradicional, tecnicista, espontaneísta, alternativo e eclético, segundo concepções de Garcia Perez (2000), bem como os modelos didáticos expressos pelos professores participantes da pesquisa.

Na quinta seção se expõe sobre o percurso na elaboração da formação continuada e a avaliação do produto educacional pelos sujeitos da pesquisa. Cabe salientar que o produto educacional foi construído com intenção de chamar para o diálogo o aporte epistemológico na formação de professores de Ciências, contribuindo com conhecimento de algumas correntes filosóficas da Ciência, que se julgam importantes para o saber crítico no processo de construção e de desenvolvimento científico.

Dito isso, conclui-se o texto desta dissertação, que as características ecléticas dos professores apontam para uma geração em transição e se deve ter em mente que, em se tratando da profissão professor, é notório que essa seja sempre permeada pela busca constante de renovação, no contínuo fluxo de ensinar e aprender.

I - TRILHAS PERCORRIDAS: A CONSTRUÇÃO DE UM CAMINHAR

Refletir sobre o percurso acadêmico e profissional é uma oportunidade interessante, pois é o momento em que se para analisar que todas as etapas concluídas não têm como objetivo central o simples fato de *montar o quebra-cabeça*³, mas sim saber identificar o valor de cada peça frente à complexidade do todo, que engloba desde as realizações profissionais, até as contribuições no meio em que se está inserido, tanto de forma direta quanto indireta. Com base em Nóvoa e Finger (2010), narrar minha história de vida em um processo autobiográfico permite, por meio da dialética sujeito-objeto que eu me observe e me reencontre recordando a jornada que me trouxe até o presente momento, que foi longa e cheia de idas e vindas, mas posso expressar que todas foram necessárias e de extrema importância para compor algumas certezas e incertezas que possuo hoje.

Tive início na vida estudantil oficialmente aos quatro anos de idade, estudei em cinco escolas diferentes durante minha vida escolar. No período que compreende o primeiro ciclo do Ensino Fundamental no município de Cuiabá-MT, eu frequentava uma espécie de aula de reforço com uma amiga de minha mãe, que era professora de Geografia, seu nome era Erenir, e lembro que ela me incentivava muito a estudar e, quem sabe um dia me tornar professora igual a ela. Ao finalizar a 4ª série, mudei de bairro e, conseqüentemente, de escola e perdi o contato com a professora Erenir, porém continuei seguindo seus ensinamentos e me esforçando nos estudos. Ainda criança, a professora Erenir me ensinou uma sábia lição que corrobora com Gadotti (2005): “escolher a profissão de professor não é escolher uma profissão qualquer, na maioria das vezes, essa escolha se dá por intuição” (p. 22).

No Ensino Médio, cursado no Colégio Isaac Newton, no município de Cuiabá-MT, tive dúvidas sobre o curso que gostaria de ingressar, porém entre as opções que havia em mente, todas incluíam a área de Exatas. No 2º ano do Ensino Médio, com 15 anos, prestei vestibular na UFMT para o curso de Física e fui aprovada, conseguindo assim bolsa de estudos integral para cursar o 3º ano do Ensino Médio. Em 2009, no 3º ano do Ensino Médio estava em dúvida em duas opções de curso, sendo a primeira delas Ciência da Computação e a segunda Química. Com a pontuação do Exame Nacional do Ensino

³ Lança-se mão do uso da fonte do texto em negrito ou itálico, quando se tem intenção de chamar a atenção do leitor para algum termo ou expressão.

Médio (ENEM), consegui uma bolsa de 100% do Prouni para o curso de Ciência de Computação em uma faculdade particular de Cuiabá-MT, ingressando no período de 2010/1. No período de 2010/2 ingressei no curso de Química Licenciatura na UFMT. Durante o segundo semestre do ano de 2010, estudei os dois cursos em paralelo, sendo Química em período integral e Ciência da Computação no período noturno. Por não conseguir me dedicar integralmente aos dois cursos, optei por abandonar Ciência da Computação e cursar apenas Química licenciatura na UFMT, pois vislumbrava que a Universidade Federal tinha mais oportunidades a me oferecer.

Com o passar dos semestres, cursando disciplinas da área da Educação, nas quais as atividades eram ministrar micro aulas e seminários, tive muita dificuldade, inicialmente, em função de minha timidez, e como forma de *resolver* o problema me afastei das disciplinas da área de Educação, por um tempo e, em seguida, realizei novamente ENEM e ingressei para Química bacharelado no semestre de 2013/1. Apesar de a timidez ter me limitado em apresentações em público, sempre tive desenvoltura quando o assunto era aprender e conhecer acerca das questões referentes ao ensino. Durante os semestres, que estive no bacharelado, percebi que não basta fugir de um problema, principalmente, quando o mesmo é a timidez, pois apresentações em público não se limitam apenas à área docente, dessa forma, comecei a curar meus receios da timidez enquanto estava no bacharelado, e com o passar do tempo e com mais maturidade percebi que voltar à licenciatura seria a melhor opção, levando em consideração minha realização pessoal.

Então, no semestre de 2016/1 retornei para a licenciatura, e hoje percebo que foi a melhor escolha, pois voltei mais madura e com grande interesse de me envolver e participar das atividades docentes. Ao retornar para a licenciatura, logo ingressei no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), e dei início aos Estágios Supervisionados, assim sendo, foram nestas oportunidades que encontrei espaços de atuação que me proporcionaram problematizar e observar de forma participativa no dia a dia, as questões referentes ao processo de ensino e aprendizagem, e na busca de um olhar complexo, levantar problemáticas e propor soluções, mesmo enquanto ainda discente, pensando na prática profissional e na autonomia docente que pode possibilitar uma aprendizagem significativa de conhecimentos científicos, quando os mesmos se relacionam com a sociedade, por meio da problematização de um determinado assunto, levando em consideração aspectos sociais, históricos, éticos como focos da discussão (ZABALA, 1998).

Ao pensar no meu processo de formação, opta-se em trazer a temporalidade como foco da reflexão, pois a relação entre passado, presente e futuro permite enxergar as evoluções e as dificuldades que nossas experiências nos proporcionaram e associá-las com o contexto no qual se está inserido em um contínuo diálogo inter e intrapessoal necessário ao movimento contínuo de sempre refletir e aprender ao longo do desenvolvimento profissional do docente (DAY, 2001).

O início de minha carreira docente ocorreu quase que concomitante com o ingresso no mestrado, Huberman (2007), ao refletir sobre os movimentos no ciclo de vida de um professor, aborda que no início da carreira, o professor se encontra em um estágio de descoberta e de sobrevivência, pois terá um conflito com a realidade dentro da complexidade do contexto profissional, e a fase da descoberta vem acompanhada do entusiasmo do início de carreira e do momento de se sentir pertencendo à profissão. Ainda me encontro no início de carreira, pois diversos autores expressam na literatura que esse período compreende o intervalo dos dois aos três primeiros anos na profissão, porém a experiência de iniciar a carreira juntamente com o mestrado permitiu com que cada aula elaborada e ministrada fosse uma experiência espetacular e cheia de significados.

A estrutura curricular na formação inicial com viés pedagógico, juntamente com o excelente quadro de docentes na área da Educação em Ciências, me permitiu ter um olhar diferenciado para a docência, pois a cada semestre, desde o primeiro até o último, pude estar aprendendo as competências da vida de professor, sempre em um processo reflexivo. A maior lição que a licenciatura me ensinou foi a atitude de *me perceber* como sujeito questionador, que reflete sobre o seu papel no contexto em que está inserido, consciente de seu potencial e que busca significados nas concepções de vida e de mundo expressas, muitas vezes, de forma implícita (NÓVOA e FINGER, 2010).

Day (2001) auxilia na compreensão de que a busca do conhecimento pedagógico não é dissociada das necessidades pessoais e profissionais do professor, assim, busquei associar aspectos de minha trajetória com indagações próprias da vida de professor e na associação das duas procurei aprender e reelaborar conceitos em minha formação continuada, ciente da importância da mesma.

O caminho para a escolha da problemática de pesquisa desta dissertação de mestrado teve início com meu ingresso no PIBID, concomitantemente com os Estágios Supervisionados I, II, III e IV, nos quais pude dar início à articulação entre a universidade e a escola, podendo assim relacionar as teorias vistas na universidade com o chão da escola. Observava que muitas práticas retratadas na ação dos docentes não possuíam

aparentemente uma teoria que desse suporte para aquela determinada ação, e aquele pensamento me intrigava, pois durante o curso das disciplinas e estando imersa no ambiente da universidade e da escola, ao mesmo tempo, escutava muito o discurso que *na prática a teoria é outra*. Por mais que não concordasse com tal afirmação, não sabia explicar e nem achava uma resposta que fosse convincente.

O tempo foi passando e, no primeiro semestre do ano de 2017, dei início ao meu trabalho de conclusão de curso, que teve como objetivo caracterizar os modelos didáticos dos professores formadores da área de referência do curso de Licenciatura em Química da UFMT, e compreender suas concepções sobre ensino e aprendizagem no processo de formação de futuros professores de Química. Como resultados da investigação, os professores apresentaram necessidade de formação continuada com viés pedagógico, pois grande parte do quadro de professores apresenta um modelo didático do tipo eclético, em que tal resultado tem relação direta com suas concepções e tomada de decisões, refletindo assim no modelo didático pessoal. Dessa forma, o desenvolvimento deste trabalho propiciou o aumento de meu interesse em compreender as concepções dos professores sobre a educação, que rondam a prática pedagógica dos mesmos, de modo que com os resultados obtidos foi possível identificar a necessidade da formação continuada na docência, principalmente, nas matrizes que regem o ensino de Ciências em Química.

Considerando a ânsia em buscar respostas aos meus questionamentos referentes à educação e dar continuidade a minha pesquisa, procurei o mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais, pois nesta caminhada, estou na construção de responder minha indagação de que *na prática a teoria é outra*, de forma que sua estrutura permite que professores, que estão atuando em sala de aula, convertam suas práticas que deram certo em teoria em possibilidade, práticas educativas, que possam contribuir que novos olhares sobre a teoria posta, através de um produto educacional, que auxilia e também incentiva outros professores a utilizar e produzir.

Dessa forma, optei pela linha de pesquisa *Formação de Professores* para dar continuidade à pesquisa iniciada com o trabalho de conclusão de curso, e produzir conhecimento na área de Ensino de Ciências, baseando em Nóvoa e Finger (2006), que expressa que: “a formação contínua deve ser o alargamento das capacidades de autonominação e, portanto, de iniciativa e criatividade” (p. 63). No que se refere ao tipo de formação escolhida para desenvolver o trabalho, salienta-se que o período que compreende a formação inicial de um professor de Ciências é insuficiente para que ele se aproprie de todas as contribuições teóricas que a literatura propõe, e tendo em vista

também, que muitas vezes o contato com a futura profissão se torna maior apenas depois da graduação, período em que o docente se debruça em conteúdo específicos da matéria para preparar as aulas, e acaba por ficar distante e, muitas vezes, não ir à procura de contribuições didático-metodológicas que as pesquisas em ensino oferecem. Desse modo, as reflexões obtidas neste trabalho têm por resultado desenvolver um produto educacional em formato de fascículo, que subsidie a formação continuada de professores da Educação Básica e os auxiliem a refletir sobre a Ciência que estão a ensinar.

Considerações Sobre o Movimento da Busca do Objeto de Investigação⁴

As indagações acerca da formação continuada no Brasil tiveram início nos anos 1990, e desde então muito se tem discutido sobre o crescimento acelerado que esta teve e os impactos transformativos em termos de obtenção de conhecimentos que influenciam diretamente em mudanças de posturas dos professores ao longo de seu desenvolvimento profissional. É sabido que o período que compreendeu o intervalo das décadas de 1970 a 1980 corroborou para a construção de um ciclo corrompido, evidenciado na reprodução alienada no tradicionalismo, que contribuiu para uma mistificação da atividade docente propiciando uma disparidade nas práticas pedagógicas nas organizações escolares (PIMENTA, 2005).

A literatura constata que a partir do movimento das concepções alternativas foi crescente a produção de conhecimento à luz de pesquisas educativas para organizar as habilidades necessárias para professores de Ciências, porém tais contribuições se pautavam em um enfoque de identificar como trabalham bons e maus professores em relação ao conteúdo, e não nos conhecimentos necessários que os mesmos necessitam para a prática docente. É notório que a sociedade ainda não superou as impressões deixadas pelo ensino tradicional, visto que é comum muitos docentes ainda possuírem visões simplistas e fragmentadas, pautada em um ensino esvaziado, focado na repetição sem o enfoque social (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Diante deste contexto, surge a indagação do motivo de muitos docentes ainda se embasarem em teorias e práticas educacionais, que não são contribuições em pesquisas na área da educação científica e estão abordando e propondo, e que não conseguem mais responder a realidade vivida em sala de aula. Neste sentido, pode-se compreender que o

⁴ Esta pesquisa foi registrada e aprovada no Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) Humanidades da Universidade Federal de Mato Grosso, sob o registro na CONEP: 64940517.2.0000.5690.

início do motivo para tal insuficiência na formação docente está no que Carvalho e Gil-Pérez (2011) chamam de formação ambiental, que se desenvolve na época em que esses docentes eram alunos, e que através da observação da atividade docente adquiriram de forma involuntária uma postura tradicional inflexiva e acrítica de como se deve ensinar, compondo um dos obstáculos do pensamento docente espontâneo.

Nesta perspectiva, Day (2001) expressa que se têm investidos esforços para garantir que professores tenham uma formação contínua periódica, de modo que relacionem o conhecimento do conteúdo a questões referentes ao ensino, organização e representação em encargos de liderança. Porém, apesar de muitas oportunidades de formação contínua terem surgido, muitas ainda se limitam a falar do ensino e não em fazer uma análise pessoal da própria prática.

Com base em tais reflexões, Pimenta (2005) confirma que há a necessidade de discutir a identidade profissional, e os saberes que configuram a prática docente, sendo esses um conjunto de ações que envolvem o tripé *da experiência, do conhecimento e dos saberes pedagógicos*, conduzindo como instrumento de investigação a *prática pedagógica*, tendo em vista que a ação docente é uma atividade que nunca cessa, e essa necessita estar associada com as inovações constantes.

Destarte, para se realizar um ensino de Ciências que seja efetivo e favoreça a legitimidade da profissão e preconize os saberes inerentes da mesma, é necessário como afirma Gauthier (2006), que se ausentem do “enorme erro de manter o ensino numa cegueira conceitual (p. 20)” e, que cada vez mais se propicie o rompimento do modelo recorrente de transmissão/recepção, e se fundamente em novas propostas e contribuições teóricas para além da formação inicial, visto que a mesma não é a única responsável pelo processo de formação profissional (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011).

Assim, surge a necessidade de se refletir sobre a produção de conhecimento, e os vários enunciados que a Ciência produziu ao longo do tempo, tendo em vista que o conhecimento é condição primacial para sobrevivência e evolução dos seres humanos na Terra. Com isso, há a necessidade de professores refletirem sobre o sentido da Ciência que ensinam, e sobre sua construção histórica, política, econômica, social e as afirmações que a mesma propõe vinculadas a verdades absolutas, pois as concepções que os professores possuem influenciam diretamente no aprendizado dos alunos, podendo passar uma visão deformada e comprometer a aprendizagem dos mesmos, acarretando assim em uma não compreensão do processo científico.

Almeja-se ao trabalhar com estes sujeitos, que os mesmos tenham consciência que possuem papel específico frente às mudanças escolares e aos processos educativos que nessa ocorre, neste sentido é necessário que o professor compreenda melhor o espaço em que está inserido, enquanto membro da sociedade escolar, sendo assim, é crucial que saiba utilizar recursos perante adversidades escolares e seja reflexivo mediante os desafios da profissão (MIZUKAMI e CORRADINI, 2011).

Ainda nesta perspectiva, Mizukami e Corradini (2011) contemplam que:

A ação reflexiva visa possibilitar a esses professores uma avaliação constante do seu trabalho, transformando-os em sujeitos ativos e participativos, discutindo e refletindo sobre suas próprias ações, modificando o seu papel de transmissores de conhecimentos. Leva-os a questionar suas concepções sobre diferentes aspectos do ensino e da aprendizagem (2011, p. 54).

Ao se pensar na formação do professor de Ciências é necessário que se tenha em mente que o conhecimento epistemológico faz parte do currículo da mesma, e através da epistemologia que as concepções de Ciências são derivadas. Segundo Cachapuz *et. al.*: “o conhecimento de epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que ciência estão a ensinar, ajuda-os na preparação e na orientação a dar às suas aulas, e dá um significado mais claro e credível às suas propostas” (2005, p. 53). Desta forma, a epistemologia ajuda o professor não apenas na construção das concepções de Ciências, mas também a torná-los mais reflexivos quanto a sua prática pedagógica.

Ao se tratar do Ensino é importante conhecer a influência nas relações entre a epistemologia e os modelos pedagógicos, pois tais modelos têm como base uma epistemologia que a configura (BECKER, 1994). Salienta-se também sobre tais relações no modelo didático, pois como Marcondes e Jr (2010), o modelo didático de um professor se aproxima da concepção epistemológica que pode ser expressa na prática em sala em seu fazer pedagógico. Assim, a concepção de Ciência que um professor possui e as visões deformadas que esses podem ter estão atreladas a uma epistemologia. Deste modo, é imperioso considerar na formação de professores de Ciência, o estudo epistemológico, sendo pano de fundo para criticidade no ensino de Ciência.

Nessa perspectiva, a Ciência proveniente do conhecimento científico é ensinada para os estudantes desde o Ensino Fundamental, oferecendo aos jovens e adultos a oportunidade de compreender experiências concretas do cotidiano e manipular materiais que os rodeiam. Assim, o professor tem papel fundamental perante mediação da construção deste conhecimento, de tal modo, vale ressaltar que as visões que o professor

carrega podem ser passadas para o seu estudante. Por isso, é importante que o professor tenha um conhecimento coeso sobre Ciência, e seja cauteloso com a forma com que tenta estimular o aprendizado dos seus estudantes (ALVES, 2002).

De encontro com esse pensamento, Cachapuz *et al.* (2005) refletem que o ensino de Ciências será comprometido, “enquanto a educação em ciência for deixada a professores, ou a formadores de professores sem bases teóricas e desvalorizando a reflexão epistemológica” (p.74). A partir dessas abordagens, evidencia-se a importância do professor ter uma criticidade epistemológica que possa ser sanada mediante contribuições de algumas correntes filosóficas da Ciência, que forneceram contribuições importantes a respeito dos processos de construção e produção da Ciência.

É nesse contexto com a finalidade de fomentar uma formação continuada, com vistas a dar suporte a uma prática mais filosófica em relação à construção do conhecimento científico, que os sujeitos participantes da presente pesquisa serão professores de Química que atuam na Educação Básica da rede pública estadual e federal, e também são supervisores do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência em Química (PIBID), e do Programa de Residência Pedagógica em Química (PRP), ligados ao curso de Licenciatura em Química da UFMT, campus Cuiabá-MT, e ao Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química (LabPEQ).

A escolha desses sujeitos contribui para além dos mesmos terem uma formação continuada com criticidade epistemológica, que também possa auxiliar de forma indireta para a promoção de uma formação inicial de mesmo cunho, pois tais professores estão em contato com os licenciandos em Química e tais conhecimentos podem ser compartilhados pedagogicamente com estes estudantes no processo da formação inicial, auxiliando a amenizar as possíveis lacunas que são deixadas pelo curso de graduação.

Diante desses pressupostos, e com o objetivo de compreender melhor a epistemologia subjacente às práticas pedagógicas de professores de Química se propõe, nesta pesquisa, investigar as concepções de Ciência e modelos didáticos subjacentes as práticas pedagógicas de professores de Química em atuação na Educação Básica e com os resultados obtidos com tais reflexões, desenvolver um produto educacional.

Os professores de Química, sujeitos desta pesquisa participaram de diferentes processos ao longo de suas carreiras e passaram por uma formação inicial pautada pela racionalidade técnica, mantido por um longo período marcado pela aplicação do método científico em questões do ensino. Tal forma de currículo se denominava como modelo (3+1), e era aplicado nos cursos de Licenciatura em Química em todo Brasil, e este se

configurava em ministrar as disciplinas do conteúdo específico da Química durante os três primeiros anos de formação e, o último ano era destinado para as disciplinas pedagógicas, o que tornava deficiente uma formação adequada e unificada nos dois âmbitos (FRANCISCO JUNIOR, PETERNELE e YAMASHITA, 2009).

Nesses termos, pretende-se encontrar respostas às indagações que foram expressas do seguinte modo:

- **Como se expressam as práticas pedagógicas dos supervisores do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência da UFMT e Residência Pedagógica ao narrarem o ensino que realizam na Educação Básica?**
- **Quais as possíveis necessidades formativas expressas por esses professores ao relatarem o ensino que realizam na Educação Básica?**

Em busca de sanar as indagações acima propostas e a partir das conclusões elaborar um material de forma que auxilie o professor a compreender a construção do conhecimento científico e suas implicações nos modelos didáticos pessoais. Diante do exposto, o problema primacial que permeia esta investigação se pauta na compreensão de: *como se configuram e se expressam as concepções de Ciência e modelos didáticos subjacentes as práticas pedagógicas de professores de Química em atuação, ao relatarem o Ensino de Química que realizam na Educação Básica?*

De acordo com Francisco Junior; Peternele e Yamashita (2009), formar um professor vai muito além de apenas conhecer o conteúdo a ser ensinado, necessita de pressupostos didáticos, filosóficos e teóricos para trabalhar o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, com o problema de investigação elucidado, defende-se que não existe professor de Ciências sem uma epistemologia que dê base a seu trabalho pedagógico, assim ao longo de seu processo formativo, o professor deve voltar olhares para uma formação epistemológica que dê suporte a enxergar diversos episódios da educação.

II-NOVELO METODOLÓGICO: O DESDOBRAR DO CENÁRIO E SUJEITOS DO PERCURSO

Esta seção discorre sobre a opção metodológica, sujeitos, objeto e caminho investigativo que a pesquisadora percorreu para uma compreensão mais ampla do estudo. Ao se relacionar com a pesquisa qualitativa que entre suas diversas abordagens dá subsídio para escolha de um método que melhor se adeque ao universo a ser analisado, e para essa investigação, com base no problema de pesquisa orientado da seguinte maneira: como se configuram e se expressam as concepções de Ciência e modelos didáticos subjacentes às práticas pedagógicas de professores de Química em atuação, ao relatarem o Ensino de Química que realizam na Educação Básica?

Optou-se por realizar a pesquisa tendo como base as conjecturas da abordagem do *Estudo de Caso*, que é método de investigação que fornece parâmetros para que o pesquisador estude uma especificidade de um caso individual. As conjecturas desta metodologia estão em estabelecer um caso contemporâneo, que possa ser delimitado e, com isso, estudar e interpretar melhor o problema. Assim, esse tipo de pesquisa abrange tanto o sujeito como o ambiente no qual se passa o problema como particulares, retratando a complexidade dentro da multiplicidade dimensional presente em uma situação (YIN, 2001).

Em face do estudo de caso, Yin (2011) continua frisando que a característica presente em todas as formas dessa metodologia é o esclarecimento sobre os motivos de se ter tomado uma decisão ou um grupo de decisões, a forma como essa foi colocada em prática e os resultados.

Assim, esta metodologia está interessada em explicar o fenômeno em seu contexto da vida real, através de uma série de métodos e de formas de explorar, compreender e descrever o mesmo. Nessa perspectiva, Yin (2001) esclarece também o cenário histórico metodológico do estudo de caso no pensamento americano, este encontra origens em casos que têm orientação sociológica, que busca compreender histórias de vida em estudos que analisam o comportamento de indivíduos, que se encontram imersos em um trabalho social. Assim, tal metodologia é condizente com as intenções deste trabalho, pois a partir da aplicação de questionários e entrevista semiestruturada se busca compreender qual o modelo didático e epistemológico e como

se configuram as concepções de Ciências dos professores ao relatarem o ensino que realizam na Educação Básica.

Ao se realizar um estudo de caso, Cresswell (2014) completa que tal metodologia se enquadra dentro de uma dimensionalidade casual, podendo ser um estudo de múltiplos casos e de caso único ou até mesmo de um único indivíduo ou um grupo, o ponto em questão é definir um local ou um período representativo. Para se projetar um estudo de caso se deve distinguir, de forma mais ampla, as abordagens de estudos múltiplos e únicos. Um estudo de caso único, na concepção de Yin (2001): “é análogo a um experimento único” (p. 61). Apenas um caso é avaliado, geralmente, são casos raros ou extremos ou pouco tempo de execução curto e baixos recursos. Já um estudo de caso múltiplo promove uma maior generalização e se caracteriza em buscar lugares adicionais, que possam replicar o que foi obtido na observação inicial.

Assim, a variação que mais bem se adequa ao objeto de estudo deste trabalho é o estudo de caso único, trabalhado com um grupo delimitado de sujeitos, que serão sete professores supervisores, sendo quatro deles do PIBID e três da Residência Pedagógica.

Outro momento que compõe o ciclo investigativo é denominado de fase seminário e coleta de dados e esses serão discutidos nos tópicos a seguir.

Instrumentos de Registros de Informações e a Composição dos Textos de Campo

De acordo com Creswell (2014), a atividade da coleta de dados, no estudo de caso, consiste em atender uma série de critérios, sendo o primeiro desses a delimitar o caso, seja essa uma atividade, um grupo, um evento, etc. Outro ponto importante é definir o tipo de informação que se tem a intenção de obter na coleta de dados e essas devem acontecer de forma ampla, por meio da articulação entre o tipo de informação e a forma que essas serão registradas, podendo ser por meio de notas de campo, de entrevistas ou de sistema de observação ao caso.

Independente da escolha de coleta de dados, o primordial é selecionar as informações que possam contribuir de maneira mais efetiva para o andamento da pesquisa.

Sendo o estudo de caso o método que mais bem se adequa a questão de pesquisa, optou-se por não buscar compreender a prática pedagógica dos sujeitos indo ao lócus da escola, mas através do relato de suas concepções ao narrarem suas práticas, pressupondo que aquilo que expressam, em suas narrativas, condiz com suas práticas em sala de aula.

Relacionado com as questões norteadoras da pesquisa se fez o uso dos seguintes instrumentos investigativos: i) questionário exploratório para conhecer informações como formação acadêmica e atuação profissional dos docentes; ii) relato dos sujeitos participantes da pesquisa, por meio de entrevista semiestruturada; iii) questionário II, tendo em vista a apreensão do modelo didático dos professores participantes com base no instrumento de Santos Jr e Marcondes (2010) e iv) questionário III em busca de compreender a concepção de Ciência e trabalho científico, utilizando como base a obra de Cachapuz *et al.* (2005).

Das fontes de coletas já evidenciadas se discorrerá com mais ênfase na entrevista, pois segundo Creswell (2014), essa é uma fonte de coleta de dados que necessita de uma maior atenção, pois faz parte de maioria das metodologias em pesquisa qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) refletem que a entrevista é um instrumento de coleta familiar, pois de alguma forma, todos já a realizam e esta tem como objetivo colher informações de outra pessoa. Segundo os referidos autores:

As entrevistas podem ser utilizadas de duas formas. Podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas estas situações, a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p.134).

Para atender os objetivos da pesquisa se fez uso da entrevista semiestruturada, articulando com os três blocos de coleta de informações, sendo esses orientados da seguinte maneira: I) Modelos didáticos; II) Concepções de Ciências e III) Formação e Atuação Profissional dos supervisores, no sentido de compreender o saber-fazer e as experiências no desenvolvimento profissional docente dos participantes. A direção dessa entrevista foi conduzida sob os pressupostos de Diniz-Pereira e Zeichner (2008), que posicionam que o processo narrativo é eminentemente formativo, o ato de narrar já vem atrelado ao processo reflexivo.

Cabe salientar que os questionários: iii) e iv) anteriormente citados se limitavam em expressar as concepções explícitas dos Modelos Didáticos e Ciências dos professores. E para compreender os saberes implícitos foi realizada a entrevista posterior à aplicação dos questionários, na qual foram abordadas as mesmas perguntas apresentadas nos questionários referentes aos Modelos Didáticos e Concepções de Ciências para garantir a fidedignidade e a confiabilidade das informações. Na entrevista também foram atreladas questões sobre a formação docente e a atuação profissional do início da carreira até os

dias atuais, permitindo um olhar geral na compreensão de saberes tênues, demonstrados nos discursos dos professores.

Sob a ótica das propostas de Diniz-Pereira e Zeichner (2008), que refletem que cada professor é responsável pelo seu desenvolvimento, busca-se, por meio dos três blocos acima expostos, despertar nesse profissional o conceito do ensino reflexivo para que possa desenvolver, sob suas ações diárias e em suas experiências, a habilidade de refletir, e vir a ser melhor em suas atividades ao longo de sua formação docente.

Com base nas respostas dos sujeitos em relação aos questionários e entrevistas e por meio das discussões se estruturou o conteúdo do fascículo distribuído em oito capítulos, tratando de questões referentes às diversas concepções de Ciência abordadas por alguns epistemólogos, bem como no último capítulo do fascículo se apresentam os encaminhamentos para o ensino, proporcionando relação da epistemologia com o modelo didático pessoal.

Esse fascículo se trata de uma proposta de formação continuada e foi configurado nos moldes da Educação a Distância, oportunizando ao professor um conteúdo explicativo sobre epistemologia, acesso ao dicionário de filosofia para auxiliar na compreensão de termos novos referentes ao tema, acesso aos conteúdos extras, como vídeo e artigos para um maior aprofundamento do conteúdo.

O fascículo foi validado por meio de uma ficha de avaliação, denominada “Ficha de Avaliação da Formação continuada Epistemologia para Ensino de Ciências”, tendo sido esta composta por dois blocos, sendo que o primeiro desses se centrou nos aspectos técnicos do fascículo. No segundo bloco se avaliou a vertente quanto à utilização do fascículo na visão dos sujeitos. E por fim se destinou um local para comentários, sugestões ou críticas para discussão detalhada das questões abordadas em cada bloco, assim como as respostas dos sujeitos na avaliação, que serão abordadas no capítulo V deste trabalho.

O Cenário da Pesquisa e Escolha dos Sujeitos

O quadro em que esta pesquisa foi tecida compreende o ambiente do curso de Licenciatura em Química do campus Cuiabá, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no qual se inclui o Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e a Residência Pedagógica em Química (PRP) da mesma Universidade.

O motivo da escolha do cenário desta pesquisa se justifica pela potencialidade que ambos os programas possuem na formação inicial dos licenciandos em Química. O professor supervisor, como é denominado o professor da Educação Básica do PIBID, tem o objetivo de acompanhar alunos que estejam na primeira metade do curso de licenciatura, contribuindo na inserção dos licenciados no dia a dia escolar da rede pública de ensino, permitindo a aproximação desses licenciandos com as práticas metodológicas, que desenvolvam o perfil inovador no licenciando, de modo que desde os anos iniciais da graduação, esses estudantes possam identificar e trabalhar os problemas existentes no processo de ensino e aprendizagem em Química. O estudante licenciando acompanha as aulas do professor supervisor, tendo a oportunidade de articular as teorias vistas no curso de licenciatura com a prática escolar.

Já o professor preceptor, como é chamado o professor de sala que acompanha os residentes em suas atividades, é responsável por oportunizar que o licenciando, que já cursou no mínimo 50% do curso, desenvolva a regência, observando e registrando os feitos dos residentes para subsequente diálogo entre o orientador⁵ e residente. Assim, o preceptor é o contato mais próximo que o residente possui para auxiliá-lo em caso de dúvida imediata, e o professor supervisor poderá persuadir o licenciando em suas futuras práticas, de forma que se esses supervisores e preceptores possuírem visões deformadas de Ciência e modelos didáticos deturpados, eles irão influenciar os estudantes licenciandos em processo de formação.

Aproveita-se a oportunidade para lançar luzes da importância que ambos os projetos possuem para a formação inicial de professores, em especial, a UFMT participa do PIBID desde o ano de 2007, contribuindo para amenizar os entraves na formação inicial através da proposta de inovar a educação, auxiliando os professores em formação a se desenvolverem dentro do contexto em que estão inseridos. Ribeiro (2019) corrobora com a importância evidenciando que a “experiência de passagem pelo PIBID muito significativa para a constituição deste pesquisador como formador de professores de Química, no contexto real de trabalho, ou em outros termos, no chão da escola” (p. 295). Vindo de encontro a este sentido, Soares (2016) elucida sobre a importância da permanência do programa, depois de sofrer o risco de encerramento no ano de 2015,

⁵ Professor que tenha no mínimo título de mestre e que esteja vinculado em uma Instituição de Ensino Superior, que possua formação na área do subprojeto e esteja ministrando aulas em curso de licenciatura. Possua experiência na docência do Ensino Superior de no mínimo dois anos e siga todos os critérios estabelecidos no edital CAPES nº 06/2018. Esse tem o papel de orientar o residente na articulação teoria e prática.

período de má conjuntura política e financeira sofrida pelo país. A autora reflete que em se tratando de educação não se devem esperar retornos imediatos, o processo de mudança ocorre de forma gradual e a permanência do programa agregando valor à docência é primordial.

Destaca-se também sobre a importância do Programa da Residência Pedagógica (PRP), mais recente, surgido no ano de 2018 e que carrega o valor de criar o cenário para o diálogo entre a teoria e prática de forma direta, por meio de uma interação intencional na troca de saberes, se afastando da ideia de resultados imediatos (MORETTI, 2011).

E principalmente, ter em mente que o processo de desenvolvimento de um docente vai muito além de conhecer o conteúdo, e o PRP, seguindo essa lógica, promove situações para que o professor em formação interaja com uma realidade diferente daquela com a qual o discente está acostumado e, por meio da experiência de preparar, de corrigir atividades e de lecionar, o discente tem oportunidade de refletir sobre o papel de ser professor, enquanto ainda é estudante. Além do mais, no fulcro do processo de desenvolvimento em longo prazo, o programa corrobora tanto na formação inicial do professor em formação quanto na formação continuada do professor preceptor, em um processo colaborativo (MORETTI, 2011).

Dito isso, os sujeitos desta pesquisa são sete professores que compõem os programas, sendo quatro deles participantes do PIBID e três participantes da Residência Pedagógica, que se propuseram a participar da presente pesquisa. Tendo definido os sujeitos participantes da pesquisa, a parte inicial do procedimento de coleta de dados foi aplicar um instrumento exploratório para conhecer informações como formação acadêmica e atuação profissional dos docentes, compreender as concepções de Ciências e identificar a qual modelo didático que os professores supervisores se enquadravam.

Através do coordenador de área do PIBID e professor orientador da Residência Pedagógica se obteve acesso aos professores supervisores e preceptores por meio de reunião, na qual a pesquisadora pôde estar se apresentando, explicando os objetivos da pesquisa e os convidando para participar da mesma. O convite foi feito aos quatro supervisores do PIBID e três preceptores da Residência Pedagógica, entre os quais todos aceitaram participar da pesquisa. Para esses, foi entregue o termo de consentimento livre esclarecido e os instrumentos exploratórios sob forma de questionários.

A aplicação dos questionários aconteceu na UFMT, espaço no qual os professores do PRP e PIBID se reuniam periodicamente com os coordenadores de área. A fase exploratória permitiu identificar, inicialmente, a compreensão dos professores

supervisores acerca da construção do conhecimento científico, e em relação ao processo de ensino e aprendizagem, e qual modelo didático-epistemológico sustentavam suas práticas. Posteriormente, na entrevista semiestruturada se pôde estar compreendendo com mais proximidade os fundamentos que os professores traziam ao narrarem suas práticas e experiências.

Com isso, foi possível identificar os entraves relacionados com a prática desses professores, condição que permitiu traçar um plano de estratégias em busca de fomentar um ensino que relacione conhecimentos filosóficos e científicos.

Descrição dos Sujeitos

Na primeira fase da pesquisa, os professores foram convidados a fornecer informações pessoais sobre tipo de escola que estudaram no Ensino Médio; sobre a graduação e pós-graduação; sobre atuação profissional; ano de ingresso na Educação Básica; atuação docente em outras Instituições de Ensino Superior. Das informações que foram obtidas dos sete professores supervisores, que se propuseram responder os questionários, seis são do gênero feminino e um do gênero masculino.

No que concerne à formação acadêmica em nível médio, analisando o tipo de escola que os professores estudaram, cinco estudaram todo o nível médio em escola pública, e dois deles maior parte na escola pública. Analisando o tópico graduação, apresenta-se abaixo uma lista de instituições nas quais os supervisores se graduaram e pós-graduaram, juntamente com ano de ingresso e conclusão, e são apresentadas também algumas informações básicas dos professores supervisores. Os nomes apresentados são fictícios, no intuito de resguardar a identidade de cada participante, tendo sido esses de escolha da pesquisadora.

ATENA⁶: 41 anos; Divorciada; Natural de Panambi - RS. Cursou todo o Ensino Médio em escola pública; Depois de graduada em Química cursou Pedagogia para o Ensino técnico no período de 2010 a 2012; Já lecionou no Ensino Superior a disciplina de Química dos alimentos. Possui Licenciatura Plena em Química- UFMS, ingresso: 1996 e

⁶ Os nomes fictícios, femininos e masculino, foram atribuídos aos professores participantes por escolha da pesquisadora, de modo a referenciar as deusas e deus da mitologia grega. Atena deusa da sabedoria, Deméter deusa da colheita, Ártemis deusa da lua, Afrodite deusa da beleza, Hera deusa da família, Héstia deusa da chama hospitaleira, Hermes deus do comércio. Fonte: (<https://mitologiagrega.net.br/nomes-dos-deuses-gregos/>).

conclusão em 1999. Mestrado em Físico Química - UFMS, ingresso: 2000 e conclusão em 2002.

DEMÉTER: 34 anos; Casada; Natural de Cuiabá - MT. Coursou todo o Ensino Médio em escola pública. Possui Licenciatura Plena em Química - UFMT, ingresso: 2004 e conclusão em 2008. E Especialização em Educação Ambiental - Faculdade São Brás, ingresso: 2016 e conclusão em 2018.

ÁRTEMIS: 50 anos; Solteira; Natural de Campo Grande - MS. Coursou o Ensino Médio maior parte em escola pública; Já lecionou no Ensino Superior em cursos de Engenharia. Possui Licenciatura Plena em Química - UFMT, ingresso: 1991 e conclusão em 1995. E Mestrado em Química Inorgânica - USP, ingresso: 1995 e conclusão em 1998.

AFRODITE: 59 anos; Casada; Natural de Cornélio Procopio - PR. Coursou o Ensino Médio todo em escola pública; Já lecionou no Ensino Superior a disciplina de Química Inorgânica II. Possui Licenciatura Plena em Química - UEM, ingresso: 1981 e conclusão em 1987. Mestrado em Ensino de Ciências Naturais - UFMT, ingresso: 2012 e conclusão em 2014, e Mestrado em Ciências da Educação - Universidad Tecnológica Intercontinental-Paraguai, ingresso: 2008 e conclusão em 2010.

HERA: 44 anos; Casada; Natural de Dourados-MS. Coursou o Ensino Médio em maior parte em escola particular; Já lecionou no Ensino Superior na disciplina de Química Geral, Bioquímica e Química Orgânica. Possui Licenciatura Plena em Química - UEM, ingresso: 1993 e conclusão em 1998. E Mestrado em Química Ambiental - UFMT, ingresso: 1998 e conclusão em 2001.

HÉSTIA: 51 anos; Solteira; Coursou o Ensino Médio todo em escola pública; Leciona no Ensino Superior. Possui Licenciatura Plena em Química - UFMT, ingresso: 1988 e conclusão em 1994. E Doutorado em Química Orgânica - UNESP, ingresso: 1997 e conclusão em 2001.

HERMES: 35 anos; Casado; Natural de Presidente Prudente - SP; Coursou o Ensino Médio todo em escola pública. Possui Licenciatura Plena em Química - UEMS, ingresso:

2002 e conclusão em 2006. E Mestrado em Química - UFMT, ingresso: 2014 e conclusão em 2016.

Ensaio dos Resultados: Análise Textual Discursiva

Para a análise dos registros de informações se optou pela Análise Textual Discursiva (ATD), que configura uma metodologia de análise que tenta entender os fenômenos de natureza qualitativa presentes tanto no discurso quanto no conteúdo tradicional. As pesquisas qualitativas têm propiciado um uso cada vez maior de análises textuais, sendo tanto por meio de textos preexistentes, como na confecção de instrumentos de coleta de dados como entrevistas e observações (MORAES e GALIAZZI, 2011).

Para uma melhor compreensão da análise de dados se faz uma analogia a um mosaico, ou seja, um embutido de peças que dão forma para algum tipo de figura. Assim, a Análise Textual Discursiva (ATD) é composta por três peças principais, sendo a primeira dessas a desmontagem dos textos, processo também denominado como *unitarização*, que consiste em analisar o que se chama de *corpus*, que vem a ser todo acervo de informações que necessita ser analisado e delimitado para que possa garantir uma representatividade do todo.

Moraes e Galiuzzi (2011) relatam como é o processo de desconstrução do corpus, afirmando que o mesmo:

Consiste num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Significa colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes dos textos, um processo de decomposição que toda análise requer. Com essa fragmentação ou desconstrução pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites se seus pormenores, ainda que se saiba um limite final e absoluto nunca é atingido (MORAES e GALIAZZI, 2011, p. 18).

A segunda peça que dá formato ao todo na Análise Textual Discursiva (ATD) é a *categorização*, que é o estabelecimento de relações das unidades que foram construídas primeiramente. Este processo dá luz para novas percepções do caso estudado, no qual vai ocorrendo de forma auto-organizada o agrupamento de elementos comuns que ao longo do processo vão sendo demarcados e aprimorados (MORAES e GALIAZZI, 2011). Os autores frisam que a partir das categorias: “que se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise” (p. 23).

Moraes e Galiazzi (2011) corroboram que existem diferentes metodologias nas categorias da Análise Textual Discursiva (ATD), podendo ser dedutivas ou indutivas, a diferença entre as duas se encontra na dinâmica do surgimento das categorias, sendo que a dedutiva sobrevém do todo para o específico, podendo ser criadas unidades de análise, antes mesmo de existir o *corpus*, ou seja, as categorias surgem *a priori* baseadas em teorias, que são fundamentos da pesquisa. Já o método indutivo ocorre pela construção de categorias do específico para o todo, e as unidades de análise envolvem o *corpus*, com base em seu conhecimento tácito⁷. Também é possível combinar esses dois métodos de categorização de forma mista, baseado em teorias predefinidas outrora, o processo indutivo vem para contribuir para: “aperfeiçoar um conjunto prévio de categorias produzidas por dedução” (p. 24).

A terceira parte do embutido de peças do mosaico da Análise Textual Discursiva (ATD) é a estruturação de metatextos, sendo esse o momento em que após desmontagens e categorização do corpus se fará todo o processo interpretativo que dará luz para as novas compreensões advindas das etapas anteriores. Esta etapa é o cerne desta metodologia, haja vista que é o momento no qual o pesquisador irá explicitar suas concepções acerca das categorias com o exercício da escrita (MORAES e GALIAZZI, 2011).

Tendo como base toda essa reflexão metodológica de análise, e com a intenção de organizar o conhecimento babélico⁸ para obter uma síntese sob orientação das perguntas norteadoras e da problemática que ronda este trabalho, apresentam-se três eixos temáticos de análises, a saber:

O primeiro eixo de análise corresponde aos: **Olhares Epistemológicos na Prática Pedagógica de Professores de Química**. Nesta categoria são contextualizadas as relações entre sujeito-objeto e a construção do conhecimento científico ao longo do tempo, chamando para a importância de professores conhecerem sobre as bases epistemológicas que dão sustentação ao trabalho pedagógico científico. Com isso, este eixo aborda algumas das principais concepções epistemológicas na pesquisa educacional, sendo essas: empirismo, positivismo, fenomenologia e complexidade. Ainda na perspectiva do professor, que analisa sua prática, se traz também com base em Cachapuz (2005) a relevância da Educação científica na sociedade e a importância de compreender a mesma, pois uma percepção equivocada do conceito de Ciência acarreta em uma série

⁷ Conhecimento advindo de experiências ao longo da vida. Fonte: <<https://www.meusdicionarios.com.br/conhecimento-tacito>> Acesso em: 25 maio 2019.

⁸ Relativo a caótico, desordenado. Fonte: <<https://www.dicio.com.br/babelico/>> Acesso em: 25 maio 2019.

de visões deformadas, e o professor as possuindo acabará influenciando seus estudantes, sendo sempre um ciclo. Por fim, apresenta-se o conceito de Ciência expresso pelos professores do PIBID e PRP demonstrados por questionários e entrevista semiestruturada.

O segundo eixo denominado: **O modelo didático e a aproximação da realidade educativa.** Neste eixo de análise se contextualiza a compreensão dos fazeres pedagógicos, saberes e intuições dos docentes embutidos em seus modelos didáticos, podendo ser: tradicional, tecnicista, espontaneísta, alternativo e eclético, segundo concepções de Garcia Perez (2000). Apresenta-se com base nesse autor uma síntese dos modelos didáticos expressos pelos professores participantes da pesquisa.

Já o terceiro eixo se pauta na **Formação Permanente: O Professor Reflexivo de Sua Prática Pedagógica.** Apresenta-se o contexto da elaboração e aplicação do produto educacional em forma de fascículo, para subsidiar a formação permanente dos professores de Ciências e Química da Educação Básica sobre o assunto de epistemologia.

III-OLHARES EPISTEMOLÓGICOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Nesta seção são apresentadas as relações entre sujeito-objeto e a construção do conhecimento científico ao longo do tempo, evidenciando a importância dos professores conhecerem acerca das bases epistemológicas que dão sustentação ao trabalho pedagógico científico, bem como as diversas possibilidades de analisar a relação de ensino e aprendizagem, trazendo como foco do processo o professor e o seu trabalho pedagógico, por meio de um olhar reflexivo de sua prática.

O Ofício da Epistemologia na Composição da Didática das Ciências e na Formação de Professores

Ao se pensar nos aspectos que perfazem o papel do profissional docente é imperioso levar em consideração que inexistem professor de Ciências sem uma epistemologia que dê sustentação a seu fazer pedagógico. Deste modo, um professor pesquisador de sua prática necessita encarar os horizontes da formação epistemológica e interpretá-la à luz do contexto social no qual se insere.

Dentro desse quadro de referências se tem a educação científica, que surge como componente indispensável para o desenvolvimento social e pessoal de uma sociedade, porém a cada ano que passa, se observa o insucesso popularizado e a renúncia progressiva dos estudantes em compreender as Ciências e se interessar por seguir carreira. E se demonstra que tais divergências na natureza das Ciências são decorrentes de como os estudantes concebem a visão de Ciência; e uma maneira de reverter esse quadro é transformar a concepção de Ciência que os professores têm, pois visões incoerentes de como se compõe a evolução da Ciência ao longo dos anos pode compor um obstáculo na aprendizagem (CACHAPUZ, 2005).

O fato do ensino científico, desde o universitário, ter se democratizado como aplicação de um *Método Científico* satisfatoriamente preciso, é o que causa discrepância, e evidência para a desadequação nas concepções epistemológicas acarretando, segundo Cachapuz: “um dos principais obstáculos aos movimentos de renovação da Educação Científica” (2005, p. 39). Assim, para mudar a realidade das aulas científicas é preciso formar o professor de Ciências com preceitos epistemológicos, para garantir que esse tenha uma melhor compreensão da atividade científica e da epistemologia atual, pois

ainda que esse profissional possua concepções válidas sobre Ciência, não é garantia que haja de acordo com tais concepções (CACHAPUZ, 2005).

O método é um processo investigativo no qual o fundamento desse percurso é alcançar conhecimento sobre o objeto, e a forma como isso irá ocorrer é definida pelo tipo do objeto a ser investigado. Tendo dito isso, pode-se agora compreender melhor como ocorre o processo epistemológico ao longo do tempo. Gamboa (2014) aborda em suas reflexões que: “o discurso epistemológico encontra na filosofia seus princípios e na ciência seu objeto” (p. 29), tal que a epistemologia pode ser vista como a congruência entre a filosofia e Ciência, dando enfoque em compreender a trajetória do conhecimento, e podendo ser também definida como teoria do conhecimento ou saber crítico, porém essa não é objeto metodológico, nem uma teoria global dos saberes, a Ciência é tida como objeto e, ao mesmo tempo, percurso do processo (GAMBOA, 2014).

O espiral epistemológico é sempre interpretado à luz de um contexto do ponto de vista histórico, religioso, econômico e político, uns dos seus papéis é compreender o processo gnosiológico científico com intuito de conceber os saberes científicos de forma reflexiva e distante da ideia de conhecimento acabado. Essa espiral toma para si a análise de problemas e soluções de cunho filosófico se atentando aos métodos e a realidade da investigação crítica. Outra utilidade é ser capaz de reconhecer, se a Ciência é autêntica ou falsa. Esse é o papel da epistemologia, trazer à tona os pressupostos filosóficos que subjazem os métodos ou resultados apresentados no processo de investigação. Esclarecer, regular, recompor conceitos e teorias científicas que ajudem a explicar e solucionar divergências na Ciência (TESSER, 1994).

No decorrer desta seção se busca englobar os principais pressupostos epistemológicos ao longo do desenvolvimento científico até chegar às novas concepções filosóficas, nas quais a Ciência nos dias atuais se encontra.

Articulando Relações entre Sujeito-objeto do Conhecimento

Ao se analisar os modelos epistemológicos de formação se faz necessário recorrer para a importância de se relacionar sob a ótica de conjuntura temporal, não apenas abordando a variável tempo como uma dimensão inerte do processo para se referir a uma determinada época, mas sim como uma perspectiva que relaciona causa e efeito no espaço do processo. Antes de abordarmos as formas de conhecimento é importante compreender que esse se faz sob a ótica do sujeito e do objeto e a relação entre esses deve

ser vista, como já dito, sob uma perspectiva temporal que seja em consideração de uma cultura, de um código e valores, assim, não existe neutralidade ao se analisar o conhecimento.

Cabe salientar sobre a importância de compreender os modelos epistemológicos, pois os mesmos influenciam nos modelos pedagógicos que acompanham as práticas dos professores de forma muitas vezes inconsciente. Por mais que não se esteja imerso em leituras sobre o assunto e nem se tenha tido formação com base filosófica é importante conhecer como ocorreu a história da Ciência, a qual se ensina, pois por mais que se tenha formação em uma área cuja Ciência tenha sido matematizada e seja essa ensinada aos alunos existe uma filosofia por trás que dá base e justifica todo o aporte teórico com o qual se ensina e se acredita.

O primeiro modelo parte do pressuposto epistemológico empirista, conhecido também como modelo realista, e associado a um processo de ensino e aprendizagem, o mesmo fica conhecido como pedagogia diretiva, segundo essa visão epistemológica, o sujeito se encontra em detrimento do objeto, ou seja, o objeto é determinístico (GAMBOA, 2014).

O empirismo constitui uma corrente filosófica que se pauta na forma de conhecimento baseado na experiência, através de dados coletados dessa. A utilização dos sentidos tem caráter fundamental, de forma que todo conhecimento é proveniente das percepções que o ser tem do real, das coisas advindas do mundo externo para a pessoa, assim, o empirismo nega toda a concepção de que existe forma de conhecimento que seja decorrente do inatismo⁹ (MARCONDES, 2011).

O positivismo de Auguste Comte (1798-1857) teve forte influência do empirismo, sendo colocados em muitos textos como a mesma coisa, porém este se constituiu da síntese do empirismo, e do racionalismo de Descartes. O empirismo juntamente com o racionalismo são os paradigmas alicerçadores da filosofia e da ciência moderna promovida a partir do século XVI. A expressão modernidade é acompanhada de novidade, de ruptura da tradição, e esse conceito de Ciência Moderna ocorre com a mudança de paradigma geocêntrico para heliocêntrico, a chamada Revolução Científica, que teve como um dos pontos de partida a obra: *Sobre a revolução dos orbes celestes*, em 1543, de Nicolau Copérnico, que legitima por meio da matemática o sistema que coloca o Sol como centro, e a Terra apenas como mais um astro, rompendo com a concepção

⁹ Corrente que prega que o ser já nasce com conhecimento e este não é adquirido pela experiência. Fonte: <<https://www.dicio.com.br/inatismo/>> Acesso em: 25 maio 2019.

escolástica de inspiração Aristotélica formulada por Ptolomeu no século II de que a Terra era o centro do universo.

Essa mudança de paradigma marcou o início da era da modernidade, que mudou a forma do homem pensar e até mesmo se enxergar, em vigor por mais de vinte séculos, como cita Marcondes (2011): “esse novo modelo de cosmo abala profundamente as crenças tradicionais ao homem da época, não só quanto à ordem do universo, mas também quanto a seu lugar centram nessa ordem” (p. 254). Assim, o conflito gerado na transição desses modelos de Ciência colocou em cheque, no século XVI, a própria concepção de Ciência, pois se durante 20 séculos se viveu sob a perspectiva de uma teoria falsa, não existiria garantia nenhuma de que a nova apresentaria diretrizes de verdade no meio do *mar de incertezas* (MARCONDES, 2011).

Dessa forma, Descartes se propõe a definir uma nova ordem de conhecimentos que definiriam o novo mundo e demonstrariam a possibilidade de ocorrência de erros por meio do uso correto da razão, através da construção de quatro regras e princípios que até hoje são utilizadas. Tais regras são de fácil compreensão e têm inspiração na geometria, e seu fator chave é que essas devem ser rigorosamente seguidas e bem observadas. Marcondes (2011) explana tais regras como sendo:

A primeira é a da regra da evidência “jamais aceitar uma coisa como verdadeira que eu não soubesse evidentemente como tal”; a segunda, a regra da análise: “dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse em tantas partes quantas possíveis e quantas necessárias para melhor resolvê-las”; a terceira, a regra da síntese: “conduzir por ordem meus pensamentos, a começar pelos objetos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para galgar, pouco a pouco, como que por graus, até o conhecimento dos mais complexos” e, finalmente, a quarta: “fazer em toda parte enumerações tão complexas e revisões tão gerais que eu tivesse a certeza de nada ter omitido” (p. 162).

Vários outros filósofos, inspirados nessa base de conhecimentos definida por Descartes, desenvolveram novas teorias em um híbrido do método cartesiano como Comte (1973), que em sua busca de ordem como guia de progresso e sobrevivência social, analisando a realidade a partir dos fatos, e Durkheim (1973), que através de *As regras do método Sociológico*, estuda os fenômenos sociais como sendo coisas dotadas de existência própria, passíveis de serem generalizadas sob uma interpretação externalista, os sujeitos em sua sociedade são determinados com o meio em que interagem, porém o papel do sujeito na sociedade não é considerado, esse é determinado, não gera, não cria. O pesquisador que adota a postura positivista se utilizará do método da objetividade, o objeto a ser estudado, seja esse qual for, será tratado como uma coisa apartada de um

contexto, com isso será quantificado e os resultados serão apresentados pelo pesquisador de forma neutra, não abrindo precedentes para possíveis opiniões internas (CAVALCANTI, 2014).

Apresenta-se agora o olhar epistemológico internalista, que chama para o diálogo aquele que está incluído vivenciando o fenômeno. Como já explanado no início deste tópico, quando se quer compreender o processo histórico crítico da construção do conhecimento se deve levar em consideração a perspectiva temporal. A formação da consciência de um indivíduo, a maneira que esse enxerga o mundo está diretamente associada aos encadeamentos históricos e culturais, então, a possibilidade do ser conhecer e representar o real ocorre do contato com o fenômeno (MARCONDES, 2011).

A fenomenologia como é denominada a corrente filosófica que aborda tais concepções, surge na primeira metade do século XX como uma crítica ao Positivismo. Teve como idealizador Husserl, que utilizou como base o termo, inicialmente utilizado por Lambert, ao caracterizar a *Ciência das aparências*. A fenomenologia de Husserl não tem como objetivo fundamentar o conhecimento científico, assim como foi necessário no início da modernidade, mas sim buscar significado nas coisas que expõe para a sociedade (MARCONDES, 2011).

Para ter entendimento de um fenômeno se deve percorrer uma trilha, e esse processo de buscar um caminho para chegar ao sentido das coisas é típico da história da filosofia do Ocidente. Ao buscar esse sentido, Husserl faz uso de duas etapas, sendo a primeira dessas a redução eidética que consiste em capturar o sentido das coisas, ou seja, a essência. A forma como os fatos surgem na consciência pessoal é chamada de *eidós*¹⁰, assim a compreensão de um fenômeno pelo sujeito ocorre pela vivência, a relação do eu com o fato presente no aqui e no agora. Um fenômeno é a aparência que se tem das coisas (BELLO, 2006).

Compreender o sentido das coisas é algo de suma importância para o ser humano, porém nem todas as coisas têm compreensão instantânea, o interesse é compreender o sentido das coisas, deixando de lado o que não é sentido, uma máxima utilizada é: “não interessa o fato de existir, mas o sentido desse fato” (BELLO, 2006, p. 23). A fenomenologia é a Ciência das essências, interessa-se em analisar e descrever a essência como essa é, então o sujeito primeiramente percebe e busca sentido para o fenômeno, seja esse uma coisa física ou não física, o método filosófico fenomenológico

¹⁰ Palavra grega que nos dá o sentido de ideia. Fonte: <[https://www.infopedia.pt/\\$idealismo?uri=lingua-portuguesa/eidós](https://www.infopedia.pt/$idealismo?uri=lingua-portuguesa/eidós)> Acesso em: 28 maio 2019.

ao buscar sentido não considerará tudo aquilo que não seja o sentido das coisas (BELLO, 2006).

A segunda etapa da busca de conhecimento é a redução transcendental, que busca compreender o sujeito que procura o sentido nas coisas. Husserl faz uso de duas terminologias, *noesis* é o ato de possuir consciência e *noema* que são as coisas que chega à consciência de alguém, através dos sentidos como tato e visão se têm as sensações fundamentais, assim são captados por meio dos sentidos e a pessoa se dá conta de algo pela consciência, “o ser humano tem a capacidade de ter consciência de ter realizado esses atos, enquanto ele está vivendo esses atos, sabe que os está realizando” (BELLO, 2006, p. 31).

A experiência que o sujeito tem com o fenômeno é o principal fator do método fenomenológico, porém pensando no percurso metodológico, cabe frisar que uso dessa experiência não ocorre de forma exclusivamente individual de cada pesquisador, mas sim em um conjunto de concepções de outros pesquisadores, enquanto sujeitos individuais também esta é a principal diferença da Fenomenologia e do Positivismo. A fenomenologia dá voz ao pesquisador, esse não é mais um ser neutro que apenas quantifica e descreve o objeto como esse é, mas sim um ser ativo, que faz uso de suas interpretações sobre o fenômeno através de suas perspectivas, juntamente com outros sujeitos todos apreendendo a essência e em conjunto podendo generalizá-las (CAVALCANTI, 2014).

O olhar multirreferencial nasce do pensamento contemporâneo como resposta ao conhecimento formulado na modernidade por Descartes, que expõe que ao longo dos anos as partes de um todo de um problema foram cada vez mais divididas para equacionar a solução, isso ocasionou um abismo entre as relações sujeito-objeto, exterior-interior. A complexidade se insere no paradoxo sociológico, nasce para trazer entendimento e romper com todo simplismo da supremacia preponderante da dita verdade universal.

Um dos principais autores a abordar o pensamento complexo é Edgar Morin, que apresenta uma visão holística do conhecimento, fazendo uso da dialética para compreender a relação sujeito-objeto, “a complexidade está, pois, ligada a certa mistura de ordem e de desordem, mistura íntima” (MORIN, 2006 p. 35). Assim, a complexidade não quer apenas juntar o sujeito e objeto, mas trazer uma nova postura para a compreensão. Para Morin, a complexidade se relaciona com a incerteza, porém dentro de sistemas organizados que não se separam em uma mistura íntima (MORIN, 2006).

Ora, o problema teórico da complexidade é o de possibilidade de entrar nas caixas-pretas. É considerar a complexidade organizacional e a complexidade lógica. Aqui, a dificuldade não está apenas na renovação da concepção do objeto, está na reversão das perspectivas epistemológicas do sujeito, isto é, do observador científico: era próprio da ciência, até o momento, eliminar a imprecisão, a ambiguidade, a contradição (MORIN, 2006, p. 35).

Portanto, o pensamento complexo lança mão de toda unidimensionalidade ao analisar a realidade social e integra a multidimensionalidade, que são ausentes no paradigma simplificador. A complexidade não estuda um sistema como sendo isolado, e enxerga, por exemplo, que a sociedade tem uma dinâmica que tende a estabilidade e a auto-organização (CAVALCANTI, 2014).

Existem três princípios que dão sustentação ao pensamento complexo, o princípio hologramático, princípio da organização recursiva e princípio dialógico. O primeiro desses faz referência à figura de um holograma, que apresenta as informações fidedignas de um objeto bidimensional de forma tridimensional. Assim, esse princípio permite compreender as relações entre partes e o todo, sendo que as partes de algo compõem o todo, assim como o todo apresenta as partes de algo, “a complexidade rejeita ao mesmo tempo o reducionismo de querer compreender o todo partindo só das partes e o holismo que quer compreender o todo negligenciando as partes” (CAVALCANTI, 2014, p. 996).

O segundo princípio diz respeito à organização recursiva, que transpassa o pensamento linear, enxergando a complexidade não como apenas a junção de fenômenos empíricos, mas levando em consideração os limites de fronteiras imprevisíveis, que não permitem separar causa e efeito de um fenômeno. Por último, o princípio dialógico em que se pode “estabelecer relação entre aspectos antagônicos e ao mesmo tempo complementares, sem negar ou reduzir a complexidade desta relação” (CAVALCANTI, 2014, p. 996).

A complexidade como método relacional não faz distinção entre sujeito e objeto e corre atrás da busca de certezas, pelo contrário, seu olhar está voltado para a ação simultânea entre o sujeito e o objeto, assim como o objeto e o sujeito, considerando as incertezas do acaso no processo e busca explicações entre os diversos saberes na ótica transdisciplinar, não existindo distinção entre quali e quantitativo, Ciências Humanas e Naturais ou biológico e cultural (CAVALCANTI, 2014).

Por fim, ao se analisarem as principais relações epistemológicas, é adequado enfatizar que não existe epistemologia certa ou errada, são várias possibilidades de se ler a realidade, e a epistemologia é a forma metodológica que propicia explicação para as

diversas formas de produção de conhecimento científico existentes. Uma metodologia está sempre vinculada a uma teoria e existe uma epistemologia que por trás proporciona subsídio para a mesma, então ao se fazer uma leitura de mundo se está carregando uma crença, que permite que a pessoa seja neutra ou ativa no processo de transformação da realidade, e enquanto agente ativo no processo educativo se deve organizar as compreensões, esclarecer e se posicionar epistemologicamente de forma consciente.

A Relevância da Educação Científica na Sociedade

A compreensão da alfabetização científica propagada nos dias atuais ocorreu ao final dos anos 1950, porém somente na década de 1990 a mesma adquiriu o *status* que possui atualmente, diante das exigências por contribuições de pesquisas e de inovações neste campo¹¹, através do *Journal of Research in Science Teaching*¹² (CACHAPUZ, 2005).

A popularidade da Alfabetização Científica (AC) fez ecoar muitas opiniões advindas dos vários sujeitos que a compõe, por meio de um amplo movimento educativo que se identifica e participa por trás desta metáfora educacional. Cachapuz (2005) vem trazer contribuições sobre o que se entende por tal expressão, que possui um caráter dúbio, fazendo com que tenha várias interpretações, dificultando assim que se chegue a um consenso de orientação em seu emprego efetivo.

O referido autor se apropria do conceito de metáfora para se referir a Alfabetização Científica (AC), se distanciando do simplismo que essa terminologia pode ter se analisada pelo seu significado literal de aprender, especificamente, o vocabulário científico. Cachapuz (2005) se apoia em dois olhares para tecer uma análise crítica à Alfabetização Científica (AC), envolvendo a ótica da necessidade ou do mito¹³, refletindo se esta é realmente útil na sociedade.

De um ponto de vista, a Alfabetização Científica (AC) é abordada de forma multidimensional, que permite que o estudante tenha compreensões da Ciência que envolva aspectos históricos e tecnológicos sobre papel que a mesma possui na vida

¹¹ Termo campo utilizado segundo as perspectivas do sociólogo Pierre Bourdieu. Compreende relações de poder e envolve múltiplos agentes, que podem ser instituições, indivíduos ou no caso educacional, as múltiplas identidades docentes que configuram o ensino.

¹² Periódico destinado para profissionais e pesquisadores na área de Educação científica, que aborda questões sobre ensino e aprendizagem de Ciências, Política e Educação Científica.

Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10982736>> Acesso em: 21 fevereiro 2019.

¹³ Termo utilizado por Shamos (1995) em seu livro *The Myth of Scientific Literacy*.

individual e na sociedade como um todo, indo além dos moldes tradicionais de transmissão do método científico, podendo aproximar o cidadão das tomadas de decisões na sociedade. Por outro lado, existe uma corrente que possui uma opinião contrária a respeito da importância da Alfabetização Científica (AC) para todos, e existem duas discussões denominadas de tese pragmática e tese democrática, baseadas em ideias preconcebidas. Nessa perspectiva, Cachapuz (2005) aborda que:

A primeira, que denomina tese pragmática, considera que, dado que as sociedades estão cada vez mais influenciadas pelas ideias e produtos de ciência e, sobretudo, de tecnologia, os futuros cidadãos desenvolver-se-ão melhor se adquirirem uma base de conhecimentos científicos. A segunda, ou tese democrática, supõe que a alfabetização científica permite aos cidadãos participar nas decisões que as sociedades devem adoptar em torno a problemas sociocientíficos e sócio-tecnológicos cada vez mais complexos (CACHAPUZ, 2005, p. 23).

Ambas as teses trazem argumentos importantes para a promoção da Alfabetização Científica (AC), porém podem ser analisadas por uma ótica cética. A tese pragmática não considera que, atualmente, os cidadãos não podem se desenvolver de forma independente sem dominar as operações matemáticas básicas, juntamente com a leitura e a escrita, mas conseguem realizar suas atividades diárias sem o conhecimento da Ciência. Um olhar pessimista sobre a tese democrática se encontra em pensar que nunca será possível educar cientificamente uma sociedade com os conhecimentos que são ensinados em âmbito escolar, que para garantir que os cidadãos cheguem ao nível necessário para compreender questões relativas às Ciências, sendo necessário que se tenha uma base de conhecimento superior à somatória de todos os conhecimentos, que são atualmente ensinados na formação de futuros cientistas (CACHAPUZ, 2005).

Pautada nas interpretações, a Alfabetização Científica (AC) é vista como um mito e que seu desenvolvimento só acarreta em gastos de recursos desnecessariamente. Cachapuz (2005) não concorda com tal postura pessimista, porém acha justo se distanciar do simplismo que a Alfabetização Científica (AC) seja algo óbvio, para isso vem refletir sobre as contribuições que a Alfabetização Científica (AC) tem na formação de cidadãos, e analisa pela perspectiva que o conhecimento científico vai muito além do que formar especialistas, e que a participação efetiva de cidadãos na tomada de decisões é possível se somada a um conhecimento mínimo, que relacione questões globais, éticas e morais, pois o domínio efetivo de conceitos científicos não garante a tomada de decisões corretas por parte de quem os têm.

A sociedade, em geral, pode participar em questões que envolvam problemas no âmbito mais amplo analisando os entraves em médio e em longo prazo, porém isso só será possível se o indivíduo possuir um conhecimento mínimo do assunto atrelado com a questão estudada. Como exemplo disso se encontra o caso dos alimentos transgênicos, que possuem grande repercussão na mídia em função de debates intensos por parte de sociedade a respeito dos efeitos nocivos à saúde. Cachapuz (2005) contribui no importante fato que:

Devemos insistir em que esta participação dos cidadãos na tomada de decisões, que se traduz, em geral, em evitar a aplicação apressada de inovações das que se desconhecem as consequências a médio e longo prazo, não supõe nenhum impedimento ao desenvolvimento da investigação, nem para a introdução de inovações para as que existam razoáveis garantias de segurança (CACHAPUZ, 2005, p. 28).

Pode-se com base em tais contribuições estabelecer a reflexão que a Ciência se encontra em uma disputa entre elite e resto da sociedade, entre conhecimento para o bem e para o mal, e existe um amplo movimento, e uma série de força de resistência que caminha para um *apartheid* de conhecimentos próprios ou não para determinadas classes, enquanto essa deveria ser vista sob a ótica de libertação, porém tal dogmatismo em que a Ciência se encontra inserida é fruto de longos anos de um ensino acrítico, que corrobora com o discurso de que a Ciência é feita por uma elite e é inacessível ao resto da população. Essa maneira de abordar a Ciência contribui para uma imagem distorcida, acarretando na falta de interesse por muitos em função de tal visão deformada da Ciência. Tal visão elitista deve ser superada para que se possa garantir um ensino integrador, que torne possível uma aquisição significativa dos conceitos científicos (CACHAPUZ, 2005).

Dessa forma, o próximo tópico irá abordar as sete necessidades formativas expressas por Cachapuz (2005) e a questão da necessidade de superar tal visão deformada que a Ciência possui em prol de um ensino de Ciências mais efetivo.

Necessária renovação no Ensino de Ciências: as sete visões deformadas de Ciência

Pode-se pensar que os professores de Física, de Química e de Biologia, tendo o conhecimento das transformações que são pertinentes às Ciências da Natureza, estariam aptos a ensinar com clareza como ocorreu o processo de construção do conhecimento científico, porém numerosos estudos têm apresentado que esse pensamento está longe de ser verdade. O próprio ensino universitário, que deveria ensinar o processo de construção

do conhecimento até chegar à linguagem universal presente atualmente, transmite uma visão empírico-indutivista da Ciência, e essa visão tem acompanhado a prática desses docentes que se incorporam dessas concepções ainda quando estudantes, pois na maioria das vezes não receberam um ensino investigativo e veem a Ciência como metódica e única, acarretando no Ensino Tradicional, que limita o professor de colocar em prática sua criatividade e a versatilidade de se adaptar às diferentes realidades vividas na função docente.

Partindo de reflexões desse gênero que surgiu a necessidade de investigar as concepções epistemológicas errôneas que acompanham a prática tradicional. Dessa forma, na década de 1980, com o movimento das concepções alternativas que veio questionar o ensino de aprendizagem por transmissão de conteúdos elaborados anteriormente, que surgiu a Didática das Ciências com a intenção principal de formar um novo tipo de profissional, desconstituído das visões simplistas sobre o ensino de Ciências, pautado em que a atividade docente era fácil, bastando apenas conhecer o conteúdo. Esse novo campo de investigação contribuiu para estimular as reflexões acerca do ensino e aprendizagem, pautadas no construtivismo, e além de tratar das concepções prévias dos alunos, o professor passou a ter o compromisso não apenas de conhecer o conteúdo, mas sim de assumir um senso didático que se refere às concepções científicas (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

A necessidade de vir à tona esse novo campo de conhecimento, culminando em mudanças decisivas de concepções tradicionais, seriamente habituadas, faz parte de um movimento que viu a necessidade de sair da inércia de impregnação ambiental que acompanhou e acompanha muitos docentes. Além de que a forma de ensino tradicional impregnada de visões empobrecidas e distorcidas acarreta em falta de interesse e, muitas vezes, rejeição por parte dos estudantes, criando assim obstáculos de aprendizagem (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Dessa forma, as complicações começaram a se aglomerar, e a necessidades de novas teorias para resolver os problemas começaram a surgir. Então, houve a necessidade de recorrer às contribuições teóricas de áreas como Sociologia, Psicologia, Antropologia, entre outros. Nesse sentido, Cachapuz e colaboradores corroboram que:

Considerar a Didática das Ciências uma simples aplicação prática das Ciências da Educação, pode fazer com que ignoremos a importância da Epistemologia da Ciência para uma melhor aprendizagem das Ciências (...). Trata-se de fazer um maior aproveitamento do que podemos conseguir da Psicologia da

Educação, sem cair nas, claramente ineficazes, aplicações mecânicas (2005, p. 187).

Sendo assim, o que caracteriza esse novo campo de pesquisa tem sido sinalizado pela singularidade do conhecimento científico, que existe na origem dos obstáculos de ensino e aprendizagem examinados, acarretando em estudos sobre mecanismos didáticos mais satisfatórios ao ensino daquele saber, e apurações sobre métodos que sejam mais bem capazes de necessárias reconstruções conceituais e mudanças didáticas para o ensino daquele que se encontra em situações escolares estabelecidas. Isso exprime que o ensino de Ciências/Química acarreta na mudança de conhecimento científico/químico em escolar, concebendo a primordialidade de constituição de uma nova zona de estudos e análise de questões que compõem a essência das discussões sobre o como, o quê e o porquê ensinar Ciências/Química (SCHNETZLER, 2002).

Antes de abordar as possíveis visões deformadas existentes na Ciência, cabe acentuar que o papel desta pesquisa não é demonstrar que existe uma forma correta e exclusiva de concebê-la, pois ao se falar de deformações se passa a impressão de que a Ciência não se encontra dentro de um padrão imutável estabelecido universalmente. Devem ser afastadas as compreensões dessa ordem. O objetivo aqui é fazer uma investigação crítica das deformações existentes na Ciência e que, muitas vezes, se encontram presentes em práticas docentes de forma implícita ou explícita e são ensinadas sem que o docente reflita sobre sua fidedignidade (CACHAPUZ, *et al.*, 2005).

A seguir são apresentados os resultados de pesquisas de Cachapuz (2005) por meio da sistematização de deformações apresentadas por vários professores sobre concepções de Ciências. As visões presentes na literatura se apresentam conectadas e marcadas por aspectos empiristas como fruto de uma longa formação ambiental, que ainda não superou a marca do Positivismo (PRAIA; CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2002). As concepções deformadas de Ciência descritas por esses autores são destacadas como: 1) uma visão descontextualizada; 2) uma concepção individualista e elitista; 3) uma concepção empiro-indutivista e atórica; 4) uma visão rígida, algorítmica e infalível; 5) uma visão aproblemática e ahistórica; 6) uma visão exclusivamente analítica e 7) uma visão cumulativa, de crescimento linear.

A primeira deformação expressa por Cachapuz *et al.* (2005) aborda a ocorrência de uma *visão descontextualizada de Ciência*, como o nome já indica, a Ciência é vista como neutra e sem um contexto relacionado com a sociedade e a atividade tecnológica. As relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) são ignoradas. Essa deformação é

ocasionada pela falta de esclarecimento da conexão entre tecnologia e Ciência na qual de fato existe um pensamento arraigado de que os avanços tecnológicos são decorrentes das contribuições da Ciência. Existe a cultura de que os menos favorecidos fazem cursos de nível secundário, como cursos técnicos para serem mão de obra e os de condições sociais mais favorecidas ficam a cargo do trabalho intelectual. No entanto, basta analisar o desenvolvimento histórico de ambas para se ter a clareza de que a atividade tecnológica antecedeu a científica, como o molde que cita Cachapuz *et al.* (2005): “o ponto de partida da Revolução Industrial, por exemplo, foi a máquina de Newcomen, que era fundidor e ferreiro” (p. 45).

O ponto em questão não é querer fazer uma competição de poderes entre a Ciência e a Tecnologia, mas sim demonstrar que o papel dos técnicos está em desenvolver sistemas que facilitem e atendam às necessidades humanas, mais do que em criar um arcabouço teórico de explicações subjacentes como fazem os cientistas. Essas relações deformadas que se têm da Ciência e da Tecnologia acarretam uma deformação também na visão de CTS presentes nos livros didáticos, sendo a relação abordada poucas vezes e de forma a demonstrar as aplicações do conhecimento científico, frisando na visão de que a Ciência é a chave do progresso, ou se segue por uma nova tendência simplista de que a Ciência e a Tecnologia são as culpadas das degradações no planeta, ignorando que os cientistas estudam os problemas atuais enfrentados no planeta e as possíveis soluções são estudadas por eles também. E se deve levar em consideração que nem todos os cientistas e técnicos produzem compostos que prejudicam o Planeta, isso ocorre em união com empresários, trabalhadores, economistas e políticos (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

A próxima concepção distorcida se denomina de: *individualista e elitista*, aqui a Ciência aparece como determinada por descobertas de um único cientista não levando em consideração o trabalho conjunto, o conhecimento científico é tido como esotérico¹⁴, e também ocorre um efeito pigmalão quanto à natureza sexual da Ciência, tendo em vista que como geralmente a Ciência era produzida por homens, então culturalmente se tem um maior incentivo para o ingresso de homens na Ciência, tornando a mesma uma atividade masculina. A visão individualista pode ser expressa por imagens de homens de jaleco, isolados em laboratórios, sendo cercados por aparatos. Não se observa uma tentativa de mudança dessa realidade, em tornar a Ciência mais atingível, nem para

¹⁴ Esotérico: conhecimento acessível para poucos. Fonte: <<https://www.dicio.com.br/esoterico/>> Acesso em: 28 maio 2019.

mostrar a expor a natureza da construção humana, passível de erros (GIL PÉREZ *et al.*, 2001).

Existe uma deformação que vai à contramão da citada, na qual a Ciência é vista como uma atividade simplória e adjacente do senso comum, não considerando que o desenvolvimento científico se inicia do questionamento do evidente, em oposição ao senso comum (CACHAPUZ *et al.*, 2005). O olhar da tecnologia como sendo serva da Ciência corrobora para esta visão individual e elitista, a interação Ciência-Tecnologia acontece de forma complexa e ocorre pela integração de diferentes grupos do conhecimento e raramente se conceberá por uma pessoa exclusiva ou só por um grupo. Deve-se levar em consideração a colaboração dos técnicos nos avanços tecnológicos. Como afirmam Cachapuz *et al.* (2005, p. 44): “não se pode escapar à realidade de que a maioria dos avanços científicos estão baseados na tecnologia”.

A deformação baseada em uma *concepção empírico-indutivista e ateórica* é a deformação mais estudada, e se pauta na observação passiva das experiências do meio físico subsidiada por visões ateóricas centradas no método. As ideias aprioristas que geram hipóteses que são o pilar do início de uma investigação, e as teorias já existentes na literatura que norteiam o processo não têm nenhum papel nessa visão. Como Cachapuz *et al.* (2005) afirmam: “a observação e a experimentação científica estão carregadas de uma competência prática prévia” (p. 47). Porém, tanto nas escolas como nas universidades, todo valor do trabalho experimental que poderia ser relacionado às ideias prévias e na compreensão da construção do conhecimento são reduzidas à montagem e ao manuseio de aparelhos quanto à replicação de roteiros. A concepção *empírico-indutivista e ateórica* tem como unidade o método científico e, muitas vezes, não se tem acesso real ao trabalho experimental desenvolvido, o que acarreta mais duas graves concepções deformadas que serão abordadas adiante.

A quarta deformação propagada entre os professores é a que repercute uma visão *rígida, algorítmica, infalível*, contemplando a visão rígida do trabalho científico que aborda que o método deve ser seguido rigorosamente, se opõe a toda imaginação e instalação de incertezas para descobrimento de algo novo. É imperioso que se reconheça um pensamento contrário a esse, pois o processo científico deve ser permeado de tentativas e busca de novos meios para elucidar questões (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Um professor com uma visão empírico-indutivista passa a seus alunos uma visão endeusada do método científico, nas aulas práticas nas quais se deve seguir rigorosamente um

roteiro, e se os resultados forem diferentes daquela resposta preestabelecida, o experimento é considerado como errado.

A quinta concepção de Ciência *aproblemática e ahistórica*, nesta a Ciência é tida como salvacionista, existe uma visão dogmática de que a mesma é pronta e acabada, se algo é cientificamente comprovado, então não precisa ser questionado. Nessa concepção se observa a não relação com um problema, a Ciência é vista como algo fragmentado, não leva em consideração a evolução histórica da mesma. Por se observar amplamente essa deformação é comum se observar, em sala de aula, que os professores de Ciências, muitas vezes, introduzem dado conceito e não levam em consideração o problema que foi pensado na origem da construção de tal conhecimento, tal visão *aproblemática* pode ser encontrada também em diversos livros didáticos (GIL PÉREZ, *et al.*, 2001).

A próxima visão é a *exclusivamente analítica*, que vê o estudo da Ciência como dividido em parcelas e simples, não se considera a visão holística do trabalho científico, dificultando assim o tratamento interdisciplinar entre os diversos ramos da Ciência (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Por último, apresenta-se a *visão acumulativa, de crescimento linear*, não levando em consideração as reformulações que houve durante a história da Ciência. O conhecimento científico aparece como uma acumulação linear ao longo do tempo, e não são considerados paradigmas e as diversas mudanças de concepções que ocorreram ao longo dos anos, como se a Ciência fosse fruto de história escrita por linhas retas e teorias congruentes entre si (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Com base em tais visões deturpadas de Ciência se apresenta a seguir as concepções de Ciências apontadas pelos professores participantes da pesquisa.

Concepções de Ciência Expressas pelos Professores Supervisores do PIBID e da Residência Pedagógica

Entre as várias indagações que deram subsídio para elaboração desta pesquisa, um dos interesses se centra em saber dos professores participantes quais as concepções de Ciência que dão base ao ensinar Química. Os dados foram coletados e analisados com base em Cachapuz (2005), levando em consideração as principais visões deformadas de Ciência expressas pelos professores participantes.

Assim, para a análise dos questionários e entrevista foi utilizado o aporte da Análise Textual Discursiva (ATD) com base em Moraes e Galiazzi (2011). Então,

tomando como base a coleção de textos produzidos pelos professores, através dos questionários e entrevista, que ocasionou na produção de outros textos que tiveram como foco estabelecer as relações com o objeto de investigação. A intenção dessa análise não é demonstrar uma concepção de que se seja melhor ou pior, mas sim compreender as respostas dos professores às indagações realizadas para contribuir em um processo de formação que os oportunizem a refletir sobre a Ciência que estão a ensinar.

A Análise Textual Discursiva (ATD) na perspectiva de Moraes e Galiuzzi (2011) gira em torno de três eixos principais, sendo esses: unitarização (desmontagem e desintegração dos textos), processo de categorização (estabelecimento de relações das unidades) e, por fim, a produção de metatextos que dará ao corpus uma nova interpretação à luz do que se deseja analisar.

Para este trabalho, o corpus da Análise Textual Discursiva (ATD) constitui na produção textual dos professores em relação aos questionários, que visavam compreender a concepção de Ciência e trabalho científico, utilizando como base Cachapuz *et al.* (2005), o questionário tendo em vista a apreensão do modelo didático dos professores participantes com base no instrumento de Santos Jr e Marcondes (2010), que será abordado no capítulo IV, e o relato dos sujeitos participantes da pesquisa por meio de entrevista semiestruturada.

O passo inicial da análise consistiu no processo de unitarização, ressaltando as partes que garantissem representatividade, tal processo ocorreu através de incessantes leituras do corpus para então fragmentar os textos, sucedendo então as unidades de análise. O segundo passo da análise ocorre pelo processo de categorização, momento que se estabelecem relações por meio de agrupamentos comuns. Para esta pesquisa se fez uso do método dedutivo de categorização, no qual as categorias surgiram antes da existência do corpus, baseadas em teorias que deram fundamentos para realização de toda a pesquisa nas perspectivas de Cachapuz *et al.* (2005) e Santos Jr e Marcondes (2010). Tendo definidas as categorias de análise se deu início ao encadeamento de busca de relações para a estruturação dos metatextos.

Conduzindo pela metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), a primeira categoria de análise a ser investigada tanto na escrita dos professores quanto em suas falas por meio da entrevista, se pauta em saber dos professores a ideia de Ciência que mais se aproximava de suas concepções. Para isso, foram apresentadas três alternativas fechadas entre as quais os professores deveriam escolher uma e justificar o motivo da escolha. As alternativas apresentadas foram:

- A) Ciência é um conjunto organizado de conhecimento que comumente é abordado em uma disciplina.
- B) Ciência é a atividade que os investigadores desenvolvem, quando buscam encontrar respostas aos problemas apresentados.
- C) Ciência é o processo por meio do qual, em cada época, se procura satisfazer os interesses e as necessidades da sociedade.

Analisando as proposições, se percebe que na alternativa A, a concepção de Ciência é apresentada como sendo apenas um saber escolar, um conjunto de conhecimentos que deve ser compreendido em uma disciplina. Na alternativa B, a Ciência é apresentada como uma atividade específica, que é desenvolvida por um tipo de indivíduo para um dado fim. E na alternativa C são incorporadas dimensões históricas e sociais na concepção de Ciência.

Apresenta-se a seguir o quadro 1 com as alternativas respondidas e as justificativas expressas pelos professores participantes.

Quadro 1: Respostas dos professores na questão 1

Professores	Alternativa	Justificativa
Atena	B	<i>Porque considero a Ciência dinâmica e uma atividade investigativa.</i>
Deméter	B	<i>Porque a Ciência surgiu da procura por melhorar o bem-estar, a qualidade de vida das pessoas.</i>
Artemis	C	<i>Porque atualmente a Ciência é uma ferramenta que busca trazer benefícios, comodidade, facilidades no dia a dia.</i>
Afrodite	B	<i>O homem é um ser vaidoso e essa vaidade o instiga na busca por conforto, para isso é necessário encontrar respostas para os fenômenos que ocorrem no Universo, assim dentro de sua época, satisfazer os anseios sociais.</i>
Hera	A	<i>A Ciência, ou conhecimentos científicos tem que ser comprovados através de experimentos ou teorias. A escola atual é organizada por disciplinas e, cada disciplina trabalha o seu conhecimento específico científico.</i>
Héstia	C	<i>Acredito que a Ciência é um processo dinâmico, que deve estar em constante atualização e vinculado com os acontecimentos do dia a dia.</i>
Hermes	C	<i>A Ciência é um processo contínuo de descobertas, em que se procura sempre buscar a resolução dos problemas enfrentados pela sociedade.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Por meio da justificativa dos professores participantes é possível perceber que a maioria possui a compreensão da Ciência como uma atividade que busca por respostas, bem como sua relação com os interesses da sociedade. Apontando para as necessidades sociais como sendo algo a ser solucionado pela Ciência.

A professora **Atena** aborda, em sua fala durante a entrevista, uma questão que desperta atenção no enfoque de transmissor do ensino de Ciências na formação de professores, segundo a exposição da mesma ao ser indagada sobre o que é Ciência: “*É a Química. Sabe que eu nem me lembro de ter visto o conceito de Ciência. Acho que é algo que ajuda o ser humano, que estuda fenômenos na natureza, promove descobertas*”.

Dito isso, se percebe na fala da professora uma perspectiva que se aproxima de uma visão ahistórica e analítica, em que se pensa que a Ciência é o estudo da Química, não sendo considerado nesse trecho a associação com outras áreas, nem a construção do conhecimento científico ao longo dos anos.

O instrumento respondido pela professora **Deméter** tem consonância com uma das passagens de sua entrevista, em que ela narra a definição de Ciência: *Ciência para mim é a pesquisa, porque a gente vê na reportagem que cientistas estão descobrindo, então eu já tenho as ideias que é um grupo que tá pesquisando a solução de alguma coisa. Esse é meu conceito de Ciência.*

A professora apresenta uma concepção que se distancia de uma visão individualista, pois a mesma associa o desenvolvimento científico a um grupo, bem como se afasta também da visão aproblemática, pois narra a expressão *pesquisando a solução de alguma coisa*, pois ao tentar solucionar algo se tem uma pergunta de pesquisa subjacente.

A professora **Hera** apesar de trazer uma visão descontextualizada de Ciências no questionário, em sua fala na entrevista demonstra uma definição mais ampla de Ciência, segundo exposição a seguir:

Ciência para mim estão conhecimentos foram ao longo do tempo testados e comprovados através de modelos né. Teorias que servem para melhorar né, a vida do homem dando como exemplo a questão da descoberta dos medicamentos que curou muitas pessoas né. A anestesia, então a ciência a meu ver ela está a serviço do homem se bem dosado porque se ela for mal empregada a gente tem o caso das bombas, das substâncias, os agrotóxicos usados em excesso que podem matar contaminar o meio ambiente né, de uma forma geral matar animais. Então tem que ter uma um equilíbrio entre a ciência e seu uso sustentável.

É possível identificar uma visão cumulativa de crescimento linear, pois indica a construção do conhecimento científico como algo gradual, em função da recorrência de termos que remetem à construção ao longo do tempo, desconsiderando os episódios de reformulação de teorias e as mudanças de paradigmas que ocorrem na construção do conhecimento científico. Verificam-se também traços que se aproximam de uma visão

descontextualizada, que segue uma tendência simplista de que a Ciência e a tecnologia são culpadas pelas degradações no planeta, sem levar em consideração que não são somente os cientistas que fomentam a degradação, isso ocorre em conjunto com outras áreas como políticos, empresários, trabalhadores e economistas.

Em relação à concepção de Ciência expressa pelo professor **Hermes**, o mesmo completa na entrevista um olhar interessante sobre a ideia de Ciência, abordando que:

[...] Ciência é a construção do conhecimento ao longo do tempo, a partir de algumas concepções e a partir da conquista ou do avanço tecnológico de algumas áreas, principalmente a química e a física. O objetivo principal disso aí, avanço tecnológico, fazer com que a ciência seja utilizada para o bem comum, e esse avanço vai ser utilizado cada vez mais, para facilitar a vida das pessoas.

O professor apresentou uma visão em que o avanço tecnológico antecede o científico, se opondo a uma visão descontextualizada, porém apresenta uma visão cumulativa e de crescimento linear ao se remeter a Ciência como uma construção ao longo do tempo.

Em relação à segunda pergunta do questionário se buscou identificar a ideia dos professores sobre o que é ser um cientista. Nessa questão, os professores escreveram de forma aberta sua compreensão sobre a questão. As respostas se encontram descritas a seguir no Quadro 2.

Quadro 2: Respostas dos professores na questão 2

Professores	Respostas
Atena	<i>Alguém que busca compreender fenômenos, desenvolve novas tecnologias ou propõe inovações em qualquer área.</i>
Deméter	<i>Um pesquisador. Alguém que vê um problema e se propõe a investigar e solucionar.</i>
Artemis	<i>É fazer descobertas que possam ser úteis à civilização. Não só no meio científico, mas que traga benefícios no cotidiano, equipamento que nos facilitem o dia.</i>
Afrodite	<i>É um pesquisador que procura explicações no sentido da evolução e preservação das espécies e planeta, assim como busca desenvolver novos tipos de materiais que tornem possível esses processos.</i>
Hera	<i>Para mim um cientista é um pesquisador que se dedica por muito tempo em prol de novos descobrimentos ou aprimoramento de descobertas para comprovar teorias ou ações, substâncias para melhorar a vida em sociedade ou para advenços científicos para a ciência, inovação e tecnologia.</i>
Héstia	<i>Estar em constante busca de aprendizado, trazendo novos questionamentos e buscando a aplicação dos conhecimentos junto à sociedade.</i>
Hermes	<i>É estar sempre em busca de descobertas de meios ou métodos que possam resolver os problemas da sociedade e tornar a vida das pessoas mais fácil.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Nesta questão é possível perceber as diferentes concepções dos professores em relação sobre o que é ser um cientista. A professora **Artemis** possui uma visão

descontextualizada, ao narrar sobre o papel dos cientistas na produção de equipamentos, sem levar em consideração o trabalho dos técnicos na evolução da Ciência. A professora **Hera e Héstia** possuem uma visão que se opõe à visão descontextualizada, pois trazem em suas falas os termos *aprimoramento de descobertas e novos questionamentos*, apontando para necessidade de questionar os conhecimentos já existentes, também articulando com a visão CTS ao relacionar Ciência, Tecnologia e Inovação juntamente com o melhoramento da vida em sociedade.

Segundo as concepções de **Atena**, o cientista é visto como alguém que *desenvolve novas tecnologias e promove inovações*, o que demonstra uma visão que se assemelha à perspectiva descontextualizada sobre o papel do cientista, demonstrando o pensamento arraigado que se tem de que os avanços tecnológicos são decorrentes das contribuições da Ciência, sem levar em consideração o papel dos técnicos.

Na terceira questão se solicitou dos professores participantes que esses citassem o nome de dois cientistas que conhecem e indicassem o modo que cada um deles contribuiu para o avanço científico. As respostas fornecidas pelos professores se encontram expressas no Quadro 03, a seguir.

Quadro 3: Respostas dos professores na questão 3

Professor	Cientista 1	Cientista 2
Atena	<i>André Geim- Descoberta do grafeno, revolucionou a indústria de nanotecnologia, uma forma alotrópica de carbono mais condutora que o silício.</i>	<i>Lavoisier- Lei da conservação da massa. “No mundo nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.</i>
Deméter	<i>Antonie Lavoisier</i>	<i>Erwin Schrodinger</i>
Artemis	<i>Wholer- Síntese da ureia. Propôs com esta descoberta a produção de produtos artificiais que trouxeram benefícios à humanidade.</i>	<i>André Martins (Professor Doutor da UFSCAR) - Desenvolvimento de pele artificial para peles com queimadura. Grande descoberta para humanidade.</i>
Afrodite	<i>James Lovelock- Hipótese de Gaia</i>	<i>Stephen Hawking (Físico) - Teoria do cosmos.</i>
Hera	<i>Rutherford- Modelos atômicos Newton: Leis da Física</i>	<i>Wholer- Síntese da ureia (1º composto orgânico produzido em laboratório).</i>
Héstia	<i>Vanderlan Bolzani- Reconhecido internacionalmente pelo trabalho desenvolvido em química orgânica de produtos naturais e junto aos órgãos de fomento.</i>	<i>Irene Mello- Pelo uso da tecnologia no ensino químico. Desenvolve uma imensurável contribuição para o processo de ensino aprendizagem, especialmente, ensino de química.</i>
Hermes	Não respondeu.	Não respondeu.

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Nas respostas dos professores é possível perceber que a maioria citou nomes de antigos cientistas, que contribuíram para a evolução da Ciência de alguma forma. Apenas

uma professora citou o nome de mulheres cientistas, o que pode indicar uma visão masculinizada da atividade científica, que está ligada com a visão distorcida individualista e elitista.

As professoras **Artemis**, **Afrodite** e **Héstia** citaram cientistas atuais que se encontram desenvolvendo pesquisas no ramo da Ciência, demonstrando que as mesmas realizam leituras e estão a par das contribuições relativas à Ciência. A professora Héstia citou nome de uma pesquisadora na área de Educação, o que pode indicar certa oposição à visão exclusivamente analítica, já que são considerados apenas os pesquisadores que realizam estudos em laboratórios, tendo conhecimento de que a área da Educação e Ensino também contribui para o avanço científico.

Na quarta questão foram apresentadas duas figuras, e foi solicitado aos professores que escolhessem entre essas a que melhor representasse o que eles consideram como atividade científica, e justificassem a escolha. As figuras apresentadas no questionário foram as figuras A e B apresentadas abaixo.



Figura A: Cientista trabalhando
Fonte: Autor desconhecido.



Figura B: Cientista trabalhando
Fonte: Autor desconhecido.

Na figura A se apresenta um cientista que trabalha sozinho em um laboratório e, na figura B, o cientista se encontra cercado de pessoas de diferentes áreas, discutindo questões sociais. Nessas imagens é possível destacar algumas visões deformadas descritas por Cachapuz *et al.* (2005). Na figura A se tem ainda uma visão descontextualizada, aproblemática e empirista-indutivista da Ciência, porque não há representação de relação com a sociedade, não indica investigação de problemas e reduz a atividade científica ao processo de experimentação. Já a figura B, mesmo tendo algumas distorções, representa mais claramente uma relação da atividade científica com as necessidades sociais.

Vale ressaltar que as imagens utilizadas serviram apenas como um meio de identificar a opinião geral dos professores. As imagens têm limitações, uma vez que apresentam visões exageradas em um único aspecto da atividade científica, em detrimento de outros. As escolhas e justificativas dos professores estão expressas no Quadro 4.

Quadro 4: Respostas dos professores na questão 4

Professor	Figura Escolhida	Justificativa
Atena	B	<i>Todos juntos pela ciência, se tivessem o mesmo foco seria perfeito.</i>
Deméter	B	<i>Estão discutindo para solução de algo.</i>
Artemis	A e B	<i>Considerando um cientista de laboratório A. Se for um cientista ou grupo social científico a B.</i>
Afrodite	B	<i>A Ciência busca atender à sociedade de maneira geral, em todos os segmentos e precisa do apoio de cada um deles.</i>
Hera	A	<i>A imagem demonstra um cientista com jaleco e trabalhando no laboratório com tubos de ensaio, Becker e um tripé, possivelmente está fazendo uma reação química.</i>
Héstia	B	<i>Demonstra a necessidade de interação entre diversos profissionais.</i>
Hermes	A	<i>O cientista busca novas descobertas em nome do bem comum da sociedade, essa deveria ser a realidade.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Os professores **Atena**, **Deméter**, **Afrodite** e **Héstia** apresentaram uma visão conjunta em relação à atividade científica, indicando a imagem B e suas justificativas, e se pode perceber com isso que está clara a necessidade da relação CTS, pois em suas justificativas demonstram a importância do trabalho em conjunto.

A professora **Artemis** demonstra uma transição de concepções, pois apresenta hora uma visão individualista e hora relaciona o trabalho científico a um grupo social. Em relação à concepção apresentada pela professora **Hera**, essa mostra em sua justificativa uma concepção que se alia com a visão individualista e elitista, pois enxerga o cientista como apenas os pesquisadores que realizam estudos em laboratórios, não levando em consideração nesta questão o trabalho conjunto.

O professor **Hermes** escolheu a alternativa A, porém em sua justificativa associou o trabalho de um cientista ao bem comum de uma sociedade, demonstrando uma disparidade, pois para a Ciência refletir no bem comum da sociedade, esta deve ter associação com outras áreas do conhecimento.

A quinta questão solicitava aos professores que respondessem se acreditavam ter possibilidade de se tornar um cientista, tendo que justificar o motivo. As respostas apresentadas à questão cinco estão expressas no Quadro 5:

Quadro 5: Respostas dos professores à questão 5

Professor	Resposta	Justificativa
Atena	Sim	<i>Gostaria de desenvolver metodologias para o ensino para o ensino de Química, onde os alunos percebam que a Química faz parte de suas vidas. O caminho seria analisar os 17 anos que já percorri e propor novos caminhos, novas metodologias.</i>
Deméter	Sim	<i>Na educação, na busca por melhorias na qualidade do ensino. Para isso devo me qualificar nos estudos, me aprofundando no assunto.</i>
Artemis	Não	<i>Deveria reintegrar a uma equipe de pesquisa.</i>
Afrodite	Sim	<i>Acredito que com 32 anos de profissão e as experiências vivenciadas em sala de aula naturalmente ofereceram condições para na área de ensino. Para efetivar isso em forma de registro os caminhos a serem seguidos precisariam de tempo disponível (o que normalmente) não consigo estabelecer em minha rotina.</i>
Hera	Sim	<i>Através de experimentos químicos com materiais do dia a dia do aluno para complementar a teoria. Neste caso é mais interessante que a unidade escolar disponha de um laboratório de ciências em caso contrário é, possível executar algumas práticas em sala de aula.</i>
Héstia	Sim	<i>O professor precisa buscar e pesquisar constantemente, pois cada aula pode ser diferenciada e acima de tudo estar preparada para situações inusitadas.</i>
Hermes	Sim	<i>Buscar cursos de pós-graduação que possam me elevar a esse patamar.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Para obter uma maior amplitude de informações, perguntou-se na entrevista se o(a) professor(a) se considerava um(a) cientista e caso contrário se ele teria a possibilidade de se tornar um(a). A professora **Atena** ao ser questionada na entrevista se a mesma se considerava uma cientista objetou que:

Não me considero uma cientista. Eu já pensei em ir no campo de pesquisadora né, que talvez é o início de uma pessoa se transformando cientista, mas aí eu interrompi e continuei professora. Eu não considero o professor um cientista embora ele descubra mil e uma maneiras didáticas de ensinar uma turma, mas ele não é um cientista, porque ele acaba só estudando os conceitos e passando, ele não vai atrás de uma nova descoberta, não no campo da Ciência, no campo da educação, mas se a educação estiver dentro da ciência, quem sabe né.

A professora demonstra incoerência em suas respostas, pois o questionário aponta que tem possibilidade de se tornar uma cientista voltada para questões do ensino, e na entrevista não considera o professor um cientista.

Ao indagar a professora **Deméter** na entrevista sobre se considerava uma cientista, a mesma respondeu:

Não sou, porque não estou buscando muito a solução para algum tipo de problema, mas assim, em termos de como professora, a gente busca a questão do aprimoramento na sala de aula, da nossa aula, eu diria assim, não é um problema exatamente mas tenho vontade, já trabalhei na faculdade, no laboratório, achei muito interessante, fui aluna de iniciação científica, só que assim, como acabei indo para o rumo da sala de aula então agora eu estou mais em busca da questão da sala de aula mesmo, de aprimorar e tudo mais.

É evidente tanto nesta resposta, como nas anteriores que a professora se afasta de uma visão aproblemática, pois é recorrente em sua fala a necessidade de se ter um problema subjacente à pesquisa. Apesar de a professora não possuir claramente a concepção de que um professor pode ser cientista, sendo professor pesquisador como afirma Contreras (2002), a mesma demonstra interesse em se aprofundar em questões relativas ao ensino.

Em relação ao questionamento de ser vista como cientistas, a professora **Artemis** redarguiu que:

Já foi uma né. Assim, porque para você ser um cientista só teórico até dá né, mas eu não me considero. Eu já fui né. A não ser que eu me vejo, assim como na parte de investigação de Educação, de observar meu aluno, de querer transformá-lo, eu posso até me considerar uma cientista nesse sentido aí, mas cientista de nível técnico, de laboratório de uma coisa assim, aí já não. Fiz Química, fiz mestrado, já trabalhei em laboratório, e tal, nesse sentido assim, mas não fui cientista da forma de ciência, pesquisa, tecnologia de ponta, aí não.

As concepções expressas pela professora Artemis demonstram que a mesma possui uma visão empírico-indutivista, pois centra a visão do cientista como aquele que está em laboratório replicando o método científico.

Ao indagar a professora **Afrodite** na entrevista sobre ser considerada uma cientista, a mesma obtemperou:

Eu acho que depois de tantos anos de sala de aula, a gente se torna um cientista, mas um cientista mais social do que voltado para área química, porque a idade do professor aumenta ao longo da tua vida, mas a idade do teu aluno ela permanece a mesma, porque você vê, eu dou aula para o Ensino Médio há mais de 30 anos, então a minha idade cronológica ela está aumentando, esse ano eu faço 60 anos então entre aspas, antes dos 30 eu já dava aula para alunos de Ensino Médio, que tem uma faixa de 13 a 18 anos em média e isso continuou, então hoje o que é que eu me torno um cientista social, porque essa relação ela se mantém mas ao mesmo tempo o aluno de hoje não é igual a um aluno de ontem.

Assim, a professora Afrodite apresenta uma concepção de cientista que se aproxima do enfoque social, se percebendo como agente de transformação em uma sociedade e se enxerga como professora pesquisadora.

A professora **Hera** ao ser questionada na entrevista se a mesma se considerava uma cientista rebateu que:

Sim, na medida do possível eu tento buscar conhecimentos, participar de eventos, mas a gente sabe que a nossa realidade isso nem sempre é possível, porque nós não temos uma política que fomente a participação do professor fora das unidades escolar sem que tenha que deixar alguém no seu lugar,

muitas vezes o próprio professor tem que bancar essa pessoa que vai ficar no seu no seu lugar, tem que bancar a sua participação em eventos através de passagens aéreas hospedagem e alimentação, então acaba que isso desmotivam os professores[...].

No questionário, a professora **Hera** apresentou uma visão que se associa com a ideia *empírico-indutivista e ateórica* de cientista, pois em sua concepção fazer Ciência está atrelado à desenvolver experimento em laboratório, também não relaciona a atividade científica a um problema de pesquisa.

A professora **Héstia** ao ser questionada na entrevista se a mesma se considerava uma cientista obtemperou que: *Sim né, pela própria formação, eu acho que a gente vem aí de um processo de pesquisa grande, isso nos faz já direto.*

Por fim, o professor **Hermes** respondeu que:

Bom, de certa forma quando você trabalha com ciência, você trabalha com química e física você é um cientista né. A partir do momento que você mostra para os alunos, você faz uma aula prática você faz relação com ele teoria e prática você é um cientista.

Na sexta questão do questionário se indagou aos professores se eles têm assistido a programas de TV e/ou realizado leituras sobre Ciência e suas aplicações. Em caso afirmativo, eles deveriam citar um programa e/ou revista. O objetivo desta questão era verificar se os professores estão a par das contribuições científicas atuais. As respostas fornecidas pelos professores estão elencadas no Quadro 6 abaixo.

Quadro 6: Respostas dos professores para questão 6

Professores	Resposta	Programas e/ou revistas
Atena	Não	
Deméter	Sim	Superinteressante, Química Nova
Artemis	Sim	Química Nova
Afrodite	Sim	Ciência Hoje, Galileu Galilei, Revistas Científicas nacionais
Hera	Sim	Química Nova
Héstia	Sim	Química Nova, Phytichemistry, National Geographic
Hermes	Sim	

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Para garantir fidedignidade das informações foi perguntado novamente aos professores em entrevista se eles têm realizado leituras ou acompanhado programas sobre as Ciências e suas aplicações. A professora **Atena** ao ser indagada respondeu na entrevista: *Raramente, eu leio, mas assim texto de atualidades, mas que vem nos livros*

de uma escola particular que eu trabalho, que é um material que é atualizado constantemente, aí fala né das novas descobertas e tal, é o que eu que eu leio mais.

A professora **Deméter** obtemperou:

Então, eu gosto de ler revista que traga alguma coisa interessante, tipo Superinteressante, que tem umas coisas curiosas, alguma coisa atual, tipo, alguém descobriu alguma coisa, lá a gente dá uma lida para tentar aplicar em sala de aula. Programa de TV normalmente assisto alguns documentários, mas às vezes não tem muita relação com a química em si, que a maioria é documento histórico e tal, mas é interessante também, mas assim, é mais coisa voltada para educação mesmo, mais artigo essas coisas.

A professora **Artemis** proferiu:

Eu procuro sim, eu procuro essas revistas de ciências né, Galileu, a própria da química mesmo, da minha área do mestrado de vez em quando, apesar de estar afastada e tal, não está mais assim na área, mas eu estou sempre lendo alguma coisa e sempre que tem algo que eu possa comentar com os alunos em sala é bem interessante trazer uma curiosidade para eles que não tem essa percepção. Então os journals da vida, os American Scientist, enfim né. Galileu eu gosto muito, a Superinteressante que é mais para o ensino médio, eles também leem.

A professora **Afrodite** narrou na entrevista:

Principalmente na internet né, os tempinhos que a gente tem eu tenho acesso a Uol ciência, a Superinteressante, a Química Nova, então sim, a gente sempre tem olhado isso, até porque hoje não tem como você dar aula se você não buscar um pouco de atualização. O aluno ele é muito mais atualizado do que o próprio professor, o aluno ele busca a internet constantemente, o professor já é um profissional e às vezes não tem tanto tempo quanto o aluno tem de trabalhar esse lado, então assim o que dá para ser feito precisa ser feito, para você não cair no caminho que que fica desatualizado totalmente [...].

A professora **Hera** respondeu: *Sim, nós temos são as tecnologias isso melhorou bastante porque o professor em qualquer lugar e tendo internet ele pode estar buscando revistas reportagens que possam estar auxiliando ele melhorar sua prática.*

A professora **Héstia** narrou em entrevista que:

Sim, constantemente, principalmente via internet, internet está aí e a gente tem essas facilidades. Antigamente você tinha que sentar na biblioteca, mas hoje você consegue trabalhar na internet bem mais tranquilamente. Costumo ver muito Nacional Geographic, Revista Phitochemistry eu leio muito ainda né. Aí depende, não existe uma específica porque eu busco mais os temas e vou trabalhando em cima deles.

O professor **Hermes** respondeu:

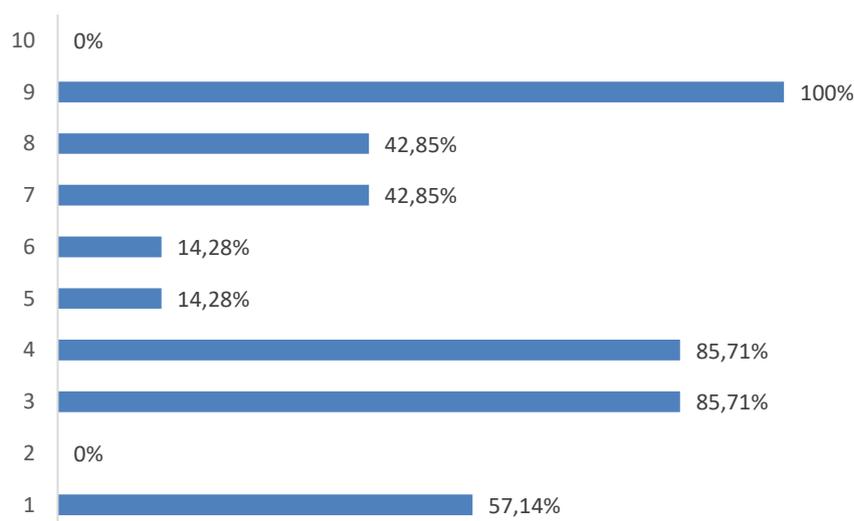
Eu gosto muito da Química Nova, então é uma revista por exemplo eu utilizo não cotidianamente, não dá para fazer isso cotidianamente, porque do tempo, mas eu gosto de utilizar é um meio de comunicação que eu utilizo bastante, às vezes até para planejar minhas aulas minhas aulas práticas.

A maioria dos professores citou a revista da Química Nova, revista que traz importantes contribuições em relação aos resultados originais de pesquisa, artigo de revisão e educação, bem como Superinteressante e Galileu, que abordam curiosidades científicas e que possuem popularidade entre os alunos. As professoras Héstia e Artemis informaram, ainda, buscarem leituras de revistas referente aos cursos de doutorado e mestrado que fizeram.

Na sétima questão do questionário se solicitou que os professores expressassem entre as opções fornecidas por uma lista, cinco itens que melhor anunciassem o interesse deles por programas de TV e/ou leituras relativas à Ciência. Os itens correspondiam a:

1. Por tratar de assuntos importantes para o dia a dia
2. Por mostrar como os cientistas trabalham
3. Por auxiliar na compreensão de certos conteúdos tratados em aulas
4. Por apresentar as descobertas científicas recentes
5. Por levar a participar da *aventura* que é descobrir algo novo
6. Por alertar para os perigos da *má* utilização dos conhecimentos científicos
7. Por apresentar os assuntos de forma agradável
8. Por curiosidade
9. Por necessidade de atualização
10. Outros

Figura C: Frequência das escolhas dos professores na alternativa sete.



Fonte: Elaboração da autora, 2019.

O item 9 foi escolhido por todos os professores, e isso evidencia que eles possuem a consciência da necessidade de se estar atualizando, e somado aos itens 3 e 4, que tiveram 85,71% de escolha pelos professores, expressando que buscam atualização em conteúdo de Química abordados em aulas, juntamente com atualizações científicas. Tendo como terceiro critério da ATD a produção de metatextos, e segue abaixo a compreensão proveniente das etapas anteriores dando luz para as compreensões sobre as concepções de Ciência expressas pelos professores.

De forma geral, as visões deformadas apresentadas pelos professores e presentes na literatura são decorrentes de longos anos de um trabalho com caráter reprodutor alicerçado no modelo epistemológico positivista da prática, que consiste na aplicação do método científico em questões do ensino. Contreras (2002, p. 117) afirma que esse tipo de modelo: “deixa de fora de toda consideração aqueles aspectos da prática que têm a ver com o imprevisto, a incerteza, os dilemas e as situações de conflito”. Em se tratando do ensino de Ciência/Química, é normal existir um choque de concepções, pois se trata de um estudo da natureza matematizável, e que ao mesmo tempo está atrelado com processos constantes de tomada de consciência, pois se trata de uma Ciência dinâmica em constante atualização e passível de mudanças de paradigmas.

Em síntese, todas as situações que não podem ser solucionadas a partir de um roteiro quantitativo, e que compreendem dimensões humanas de consciência e de reflexão, estas não são analisadas no modelo positivista. Assim, essa visão pautada na racionalidade técnica não consegue dar conta de explicar as profissões que lidam com o outro, na qual segundo Tardif e Lessard (2005, p.20): “baseiam-se em conceitos complexos (necessidade, personalidade, desenvolvimento de si, saúde, autonomia, etc.) que traduzem a complexidade das próprias situações de trabalho que eles precisam assumir junto às pessoas”.

Contreras (2002) reflete que as práticas profissionais são permeadas de relações de interrogações, que não podem ser avaliadas com uso de roteiros e técnicas simples.

De tal modo, Nóvoa (2008) corrobora com esse pensamento ao refletir que o *status* da atividade docente, que é uma das mais importantes e complexas profissões em uma sociedade, e este fica restrito a uma visão simplista se analisada por esse ângulo de meras aplicações de técnicas.

IV-O MODELO DIDÁTICO E A APROXIMAÇÃO DA REALIDADE EDUCATIVA

Nesta seção se expressa a compreensão dos fazeres pedagógicos, saberes e intuições dos docentes embutidos em seus modelos didáticos, podendo ser tradicional, tecnicista, espontaneísta, alternativo e eclético demonstrado pelos professores do PIBID e PRP.

A Concepção de Modelo Didático como Parâmetro de Investigação

O termo mudança é um dos mais utilizados nos tempos atuais no que caracteriza a educação. No entanto, cabe aos professores refletir se estão preparados para enfrentar os obstáculos e as incertezas que essas mudanças impactam na cultura profissional. Sendo a profissão docente permeada pelo domínio de um conhecimento particular, para fortalecer algumas habilidades características e produzir uma cultura única. Os futuros professores têm a necessidade de aprender a construir um conhecimento profissional baseado nessas características, que definem a profissão docente e, a torna incomparável a outras profissões (JIMÉNEZ 2001; SANTAELLA, 2000).

Segundo Santaella (2000), o que caracteriza o papel do professor independentemente de seu modelo de ensino é a própria atividade de ensino. Uma série de aspectos complexos e incertos caracteriza essa atividade, como compreensão do currículo, do ensino, da escola e a da profissão docente, que tem, por sua vez, influência direta sobre a teoria que constrói a formação de professores.

No que se refere à escola como um espaço de reunião de inúmeras perspectivas culturais, de valores, de crenças, que estão envolvidas de forma consciente no currículo oficial, também permeiam de forma oculta em sala na convivência entre professores e alunos, e se pode declarar que o que configura o fazer pedagógico, em escolas e salas diferentes é mediado por um processo de tomada de decisões pessoais e, muitas vezes, inconscientes. Esse fazer pedagógico infiltrado de teorias é o que pode ser denominado de *modelo didático*¹⁵ do docente (GUIMARÃES *et al.*, 2006).

¹⁵ Modelo didático pode ser definido como representação que traça uma relação entre a realidade e a concepção do professor, alicerce em que se configura o conhecimento e se comportará em uma relação provisória e de proximidade com a realidade. Em contrapartida, colabora em estabelecer as ligações necessárias entre o estudo teórico e a mediação prática, ligação essa muitas vezes ignoradas na abordagem pedagógica dos professores, convencidos de que o fator mais importante do exercício da profissão é conhecer o conteúdo analítico sobre o assunto (CHROBAK, 2006).

Tendo em vista que modelo tem a característica de representar algo, a noção de modelo didático possibilita retratar a realidade educativa com vistas a propor estratégias de intervenção na mesma e inteirar, assim sendo, linhas de investigação educacional e formação de professores (GARCIA PÉREZ, 2000).

Guimarães *et al.* (2006) afirmam que existem outras denominações com o mesmo significado de modelos didáticos. A expressão concepções epistemológicas é uma expressão utilizada por Porlán *et al.* (1997) para se referir a modelos didáticos, isto é, agregado de ideias e de abordagens metodológicas de atuação que se relaciona ao ensino e aprendizagem em contexto escolar, ideias essas que se exteriorizam de forma implícita ou não.

Para Garcia Pérez (2000), a prática pedagógica compreende um espaço abundante para assimilar o pensamento dos professores e examinar seu progresso profissional. Em consequência de que esta prática abrange uma série de fatores a partir de perspectivas de pensamento, que fornece suporte consistente para tecer críticas aos sistemas educativos operantes. Na tentativa de renovar a realidade da educação, os discursos inovadores vêm associados aos modelos didáticos alternativos para o atual sistema, nesse sentido se deve levar em consideração toda dimensão desse sistema de ensino, compreendendo suas deficiências, tanto em número de alunos, falta de professores, entre outros. O que se procura realmente é um modelo alternativo ao modelo utilizado atualmente pelos sistemas educacionais, que insistem em produzir o modelo social atuante alicerçado nas diversidades culturais/sociais/econômicas.

Contudo, grande parte dos professores tem a ideia de não ter escolha, exceto continuar reproduzindo as condutas viventes e já cristalizadas na escola, muitas vezes, mesmo com a aparente modificação de perspectiva existente nos projetos das escolas, ou na falta de mudança ocasionada pela frustração referente à realidade do trabalho docente (GUIMARÃES, 2002).

Consoante Guimarães *et al.* (2006), é artificial toda tentativa de tentar submeter processos educacionais a um modelo, tendo em vista a complexidade em termos teóricos e práticos, que engloba o sistema educacional. Contudo, se partir da premissa que modelos são constructos teóricos que permitem representar de forma sistemática o objeto de estudo, sendo assim, a sua compreensão, identificar o modelo didático hegemônico no discurso do professor permite inferir sobre o seu desenvolvimento profissional e as suas possíveis práticas pedagógicas.

De acordo com García Pérez (2000), por ser a prática pedagógica um campo proveitoso para compreender o que pensam os professores, e averiguar o seu desenvolvimento profissional, uma vez que são impressos os vários aspectos pessoais e conhecimentos profissionais. Na perspectiva de compreender as concepções e atuação de professores em sala, Guimarães *et al.* (2006) descrevem os processos de ensino e aprendizagem, buscando estabelecer a relação entre os modelos didáticos e a influência que esta tem na ação profissional.

Millar (1989) sustenta que concepções individuais não produzem práticas pedagógicas específicas, nesse caso se entende que não existe uma ligação direta entre as concepções e o fazer pedagógico.

Um modelo didático exposto por um docente é composto por convicções, hábitos, relações sociais que transpassam o processo de ensino e aprendizagem, e pela propositalidade do professor em ensinar seus estudantes. Em concordância com García Pérez (2000), as concepções desses modelos se baseiam em cinco profundidades didáticas que são: *Qual a finalidade do ensino? Que conteúdo deve ser ensinado ao estudante? Como ensinar? Qual a relevância das ideias e interesses do estudante? Como avaliar?* Alicerçado nessas proposições, García Pérez (2000) sugere quatro modelos didáticos, tais como:

O **modelo didático tradicional** baseado em uma conjectura de caráter conteudista pautado em uma perspectiva enciclopédica e com um caráter cumulativo e tende a fragmentação. O ensino é limitado, o professor tem o papel de detentor do conhecimento e tenta transmiti-lo para os alunos, cujo papel é receber o conteúdo, ouvir atentamente, memorizar as explicações e reproduzi-las, sem contribuir com o planejamento das atividades, pois esse planejamento cabe única e exclusivamente ao professor. A avaliação ocorre por meio de provas e é centrada no produto, no quanto que o aluno conseguiu memorizar. Esse modelo compreende a perspectiva hierárquica entre professor e aluno, a formação é direcionada para o sentido de subordinação, passividade e consentimento sem criticidade de regras.

O **modelo didático tecnológico** surge da necessidade de renovação da cultura tradicional, sendo especificado pela modernização e recorrência a recursos tecnológicos atualizados para compor o novo currículo escolar. Contudo, sem alterar as finalidades pedagógicas, o uso de recursos tecnológicos continua promovendo sua função reprodutora. A relação professor e aluno permanece com caráter programado, com uma preocupação muito maior no que se refere às atividades práticas de caráter quantitativo.

A avaliação tem o objetivo de medir o aprendizado dos alunos através de exercícios e testes, tendo a preocupação pautada no produto e alguns processos. Os conhecimentos disciplinares giram em torno de problemas ambientais e sociais, em suma, esse modelo visa uma escola mais moderna, mais técnica para atingir os fins curriculares.

O **modelo espontaneísta-ativista** tem esse nome, pois é “considerado uma alternativa espontaneísta para o modelo tradicional” (GARCÍA PÉREZ, 2000, p. 8). A atenção é focada no aluno e os conteúdos são voltados para o ambiente em que vivem os estudantes e suas experiências. As atividades são muito abertas e, geralmente, são realizadas em grupo. O planejamento tem caráter flexível, e ao professor cabe o papel de orientador que coordenada as atividades dos alunos. A avaliação é processada pela observação dos alunos ou verificação de seus trabalhos, considerando as habilidades e atitudes conquistadas durante o processo.

O **modelo alternativo** também definido como modelo de investigação, a escola é uma proposta formulada pelo projeto IRES¹⁶, suas principais características se baseiam na perspectiva educativa, pautada no “enriquecimento do conhecimento dos alunos, numa direção que conduza para uma visão mais complexa e crítica da realidade” (GARCÍA PÉREZ, 2000, p. 10). Este modelo parte de uma visão integradora do conhecimento, leva em consideração os conhecimentos acerca da disciplina e, também, os conhecimentos cotidianos. A organização se fundamenta no processo de *investigação do estudante*, que trabalha em torno de problemas com exercícios programados para a abordagem dos mesmos. Os estudantes possuem papel ativo nesse processo como construtores e reconstrutores de conhecimento, assim como os professores como coordenadores de suas práticas pedagógicas dentro do processo de investigação na escola. A avaliação se constitui em observar o desenvolvimento do conhecimento dos alunos e a atuação do professor procura analisar o regime, de forma sistemática, por meio de diferentes instrumentos de acompanhamento, com intuito de reorganizar o processo de intervenção.

O questionário aplicado aos professores participantes consistiu em perguntas do tipo fechadas, que relacionam cinco dimensões didáticas, sendo essas: **1-Objetivos do Ensino, 2-Conteúdos, 3-Papel das ideias e interesses dos alunos, 4-Metodologia, 5-Avaliação**. Cada dimensão traz uma questão norteadora e quatro proposições que estão englobadas no Quadro 7, a seguir.

¹⁶ Proyecto *Investigación y Renovación Escolar*/ Espanha.

Quadro 7: Características dos Modelos Didáticos

Dimensões didáticas	Questão norteadora	Proposição a	Proposição b	Proposição c	Proposição d
1	Qual é o meu maior objetivo ao ensinar Química para os meus alunos?	Para que meu aluno possa se tornar um indivíduo dotado da cultura vigente.	Para que meu aluno tenha uma formação eficiente e moderna, ou seja, esteja inserido no mundo tecnológico no qual todos nós precisamos conviver.	Para que meu aluno se torne um cidadão, ético e atuante no mundo em que vive.	Para que meu aluno possa enriquecendo progressivamente seus conhecimentos e vá aos poucos conseguindo fazer leituras cada vez mais complexas do mundo em que vive.
2	Que conteúdos de Química devo ensinar aos meus alunos?	Uma síntese dos conceitos químicos mais importantes.	Uma síntese dos conceitos químicos mais importantes, combinados com aplicações tecnológicas desses conceitos.	Uma síntese dos conceitos químicos que sejam selecionados a partir do interesse imediato dos alunos.	Conhecimentos que permitam a integração nos níveis científicos, social, histórico e ambiental.
3	Qual a contribuição o das concepções e interesses do meu aluno em relação à escolha dos conteúdos?	O fundamental para a escola dos conteúdos não é o interesse ou as concepções do aluno e sim a capacidade profissional do professor em escolher os conteúdos adequados para o ensino.	Os interesses não precisam ser considerados, as concepções sim. Caso essas concepções sejam erradas devem, com o ensino, ser substituídas pelo aluno por concepções mais próximas das científicas.	As concepções não precisam ser consideradas, os interesses sim, pois dessa forma o estudo de Química pode ser mais atraente e significativo para o aluno.	As concepções e os interesses devem nortear a escolha dos conteúdos que irão ser trabalhados.
4	Como devo ensinar Química aos meus alunos?	Como professor, devo estar apto a transmitir conhecimento ao meu aluno e manter uma ordem mínima necessária. Para que seja possível o trabalho, o aluno, ou seja, prestar atenção às aulas, fizer as atividades e se esforçar um pouco, poderá aprender	Como professor, devo combinar aulas expositivas com aulas práticas, usando todos os recursos didáticos de que disponho e atuar dentro de sala como um administrador das atividades. O aluno, por sua vez, deve fazer as atividades propostas.	Como professor, devo propor situações problema que estimulem a capacidade de meu aluno de analisar, julgar, criticar e exercer a sua cidadania, além, é claro, de aprender Química. Devo atuar dentro de sala como um coordenador, o aluno é o centro do processo de	Como professor, devo propor situações problema para o meu aluno e atividades que permitam ao aluno ir resolvendo esse problema. Dentro da sala devo atuar como um mediador e um investigador no processo de ensino-aprendizagem. O aluno tem um papel ativo na construção e

		Química com sucesso.		ensino-aprendizagem.	reconstrução do seu conhecimento.
5	Como avaliar?	A minha avaliação deve cobrir o conteúdo trabalhado e com instrumentos individuais do tipo provas e listas de exercícios preferencialmente, buscando levantar o conhecimento adquirido pelo aluno durante o período.	A minha avaliação deve cobrir o conteúdo trabalhado, os instrumentos não precisam ser especificamente individualizados, mas precisam me dar dados confiáveis para medir a aprendizagem e analisar o processo de ensino-aprendizagem.	A minha avaliação deve privilegiar a mudança de atitude do meu aluno, as habilidades e competências construídas no processo de ensino-aprendizagem. Por isso, a minha observação é um fator importantíssimo.	A minha avaliação deve privilegiar a evolução dos conhecimentos do meu aluno no processo de ensino-aprendizagem. Posso utilizar instrumentos individualizados ou coletivos, a minha observação. Essa avaliação também me orienta a fazer as modificações necessárias no processo visando um melhor rendimento dos meus alunos.

Fonte: GARCIA PÉREZ (2000)

O instrumento elaborado usou como fundamento os modelos propostos por García Pérez (2000), e usou como base o instrumento de coleta de dados desenvolvido por Santos Jr; Marcondes (2010). A aplicação desse instrumento de coleta aos professores teve o propósito de perceber as relações pedagógicas que circundam o processo de ensino e aprendizagem em seus discursos, e a intenção ao ensinar Química na Educação Básica a seus estudantes.

Para cada preposição, os professores deveriam atribuir valores conforme os seguintes critérios (0, completa rejeição; 3 completa aceitação; e os valores 1 e 2 são intermediários entre a rejeição e a aceitação).

Fez-se o uso do instrumento sem nenhuma alteração e, esse foi empregado para identificar o pensamento dos professores participantes da pesquisa relacionando o resultado do modelo didático de cada um com suas práticas pedagógicas. O processo interpretativo dos modelos didáticos seguiu os moldes da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme elucidado no capítulo anterior.

Modelos Didáticos dos Professores Supervisores do PIBID e da Residência Pedagógica

Entre as questões reunidas que nortearam o desenvolvimento deste trabalho, é de grande interesse saber dos professores qual o modelo didático que acompanha as tomadas de decisões desses profissionais e configura o fazer pedagógico de cada um.

Cabe salientar que foi arbitrado que sempre que os professores conferissem os valores 2 e 3 para uma preposição do questionário, este estaria assumindo esse perfil em seu modelo didático pessoal. As preposições **a, b, c, d** para todas as cinco dimensões correspondem, respectivamente, ao modelo tradicional, tecnicista, espontaneísta e alternativo. E segundo as aceitações dos professores, foi traçado um quadro no qual as áreas coloridas correspondem às características consentidas por esse professor (SANTOS Jr; MARCONDES, 2010).

No quadro 8 está elencada a sistematização dos modelos didáticos dos professores segundo as suas respostas no instrumento.

Quadro 8: Sistematização dos Modelos Didáticos dos Professores

	Dimensão 1 Objetivos do Ensino				Dimensão 2 Conteúdos				Dimensão 3 Papel das ideias e interesses dos estudantes				Dimensão 4 Metodologia				Dimensão 5 Avaliação			
	T	C	E	A	T	C	E	A	T	C	E	A	T	C	E	A	T	C	E	A
Professores																				
Deméter																				
Artemis																				
Atena																				
Afrodite																				
Hera																				
Héstia																				
Hermes																				

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Legenda: T tradicional, C tecnicista, E espontaneísta, A alternativo.

Por meio dos dados alcançados neste trabalho se pode averiguar que a maioria dos professores se enquadra no modelo didático do tipo eclético, que segundo os autores Santos Jr e Marcondes (2010) surge como a apropriação de vários modelos. Dessa forma, os autores supracitados traçam um paralelo entre os modelos que se aproximam, para poder analisar se há inconsistência ou não, nos modelos dos professores investigados.

Consoante com Santos Jr e Marcondes (2010), a transmissão cultural de conteúdo é a característica central dos modelos tradicional e tecnicista. A visão

construtivista está ajustada com os modelos espontaneísta e alternativo. Através do instrumento com perguntas fechadas, que foi aplicado aos professores, esses apresentaram consistência nos modelos que conciliem a mesma natureza pedagógica.

Desse modo se evidencia a aproximação entre os modelos tradicional e tecnicista **TC**, em função da visão reprodutora e caráter transmissor de ambos, e aproximação dos modelos espontaneísta e alternativo **EA**, de caráter construtivista e considera o aluno no processo.

Já um modelo tradicional e espontaneísta **TE**, tecnicista e alternativo **CA**, tradicional e espontaneísta e alternativo **TEA** apresentam inconsistência, pois não compactuam da mesma orientação pedagógica. Seguindo essa orientação, o modelo eclético do tipo **TCEA** que é composto pelas características de todos os modelos é o que apresenta maior grau de inconsistência, por assumir todos os modelos didáticos propostos, sem saber os pressupostos teóricos e epistemológicos de suas escolhas.

Iniciando a análise dos resultados atribuídos pelos professores supervisores para as várias proposições se pode observar que estes possuíam características dos diversos modelos apresentados por Garcia Pérez (2000), sendo assim, fica notória a pluralidade de concepções educacionais, que rondam o raciocínio dos professores, uma vez que os mesmos apresentaram ideias divergentes dentro de uma mesma proporção analisada, podendo sugerir uma transição das concepções dos professores ou até mesmo conveniência de reflexão acerca da profissão (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006).

Dessa forma, professores que apresentam visão coesa no processo de ensino e aprendizagem tendem a apresentar modelos ecléticos parecidos dentro das dimensões analisadas, já o professor que possui compreensão dividida desse processo tende a apresentar modelos ecléticos inconsistentes, o que pode estar relacionado com uma dificuldade do professor de se perceber no processo educacional.

Ao investigar o modelo didático da professora **Deméter**, detectou-se **consistência** nas dimensões 2 (conteúdos) e 3 (papel das ideias e interesses dos estudantes), ambos apresentam modelo eclético do tipo **TC**, e 5 (avaliação), apresentando modelo eclético do tipo **EA**, porém apesar das proposições escolhidas pela professora Deméter apresentarem coerência na dimensão 5, existem controvérsias, pois a professora apresenta tendência pedagógica no enfoque da transmissão cultural de conteúdo em relação aos conteúdos e papel das ideias e interesses dos estudantes, porém sua avaliação está pautada na perspectiva construtivista, pode-se concluir que a professora se encontra

em transição em suas concepções didáticas, essa evidência é reforçada no momento da entrevista em que a professora narra sobre como ela se vê como professora que ensina Química desde sua formação inicial até os dias de hoje:

[...] Eu digo que é um processo de construção, porque no começo também eu não me aceitava como professora. Eu dizia que eu ia ficar só como professora até passar em outro concurso, e hoje em dia eu já gosto de lecionar, eu já não me vejo em outra profissão, eu já aceitei, é educação que eu quero e aí já aceitei, então tudo que eu faço, que eu busco é em relação para estar melhorando, então diria que é uma construção.

A passagem demonstra que Deméter se encontra em um momento de estar se percebendo mais no processo educativo e tal consciência se relaciona com suas tomadas de decisões refletindo em seu modelo didático pessoal.

Já o modelo didático pessoal da professora **Artemis** manifesta **consistência** em duas dimensões, 4 (metodologia) e 5 (avaliação), com modelo eclético **EA** e, **inconsistência** nas dimensões 1 (objetivos do ensino), 2 (conteúdos) e 3 (papel das ideias e interesses dos estudantes), apresentando respectivamente os modelos ecléticos **CEA**, **CA** e **TA**. Um aspecto que despertou curiosidade foi o fato de a professora ter apresentado característica do modelo alternativo **A** em todas as dimensões, que somado aos modelos coerentes das dimensões 4 e 5, pode-se considerar que a colaboradora possui inclinação pedagógica construtivista. Tal fato se evidencia em uma passagem da entrevista na qual Artemis foi questionada sobre qual conteúdo de Química desperta maior motivação para ensinar:

Eu acho que eu gosto muito da parte da introdução, do histórico da química de como surgiu, o que eu acho bastante interessante é que ela tem bastante situações que a gente pode trazer para o aluno como o surgimento da química, a divisão da química orgânica e inorgânica, a evolução da tecnologia a partir daquele ponto, da ureia e tal, e aí assim eu vou trazendo conhecimentos [...]

Tal passagem se relaciona com a preposição d (modelo alternativo) da dimensão didática que se refere ao conteúdo no quadro 7 citado anteriormente, que aborda que os conteúdos que devem ser ensinados aos alunos permitam a integração com os níveis científicos, social, histórico e ambiental.

O instrumento respondido pela professora **Atena** foi o que apresentou modelo didático mais coerente, pois apenas na dimensão 1 (objetivos do ensino) apresentou modelo eclético do tipo **TCEA**. A professora apresentou nas dimensões 2 (conteúdos), na 4 (metodologia) e 5 (avaliação) características do modelo eclético do tipo **EA**, as quais

não são opostas entre si. E na dimensão 3 (papel das ideias e interesses dos estudantes) apresenta modelo do tipo **A**. Assim, pode-se inferir que a professora apresenta orientação didática construtivista, pois entre as características desse modelo, o estudante é tido como fulcro do processo de ensino e aprendizagem, essa evidência se reforça no momento da entrevista, em que a professora foi indagada se realiza atividade diagnóstica com as turmas que leciona no início do ano letivo, segundo explanação a seguir:

[...] Todo início de ano letivo, a primeira aula a gente faz um combinado de regras, e a segunda aula um diagnóstico para ver o que eles já têm de conhecimento. As perguntas são sobre o que eles deveriam ter tido aprendido o primeiro ano e alguma coisa assim explorando o que eles vão ter no segundo ano, mas que eles possam ter conhecimento do cotidiano mesmo.

No que tange o modelo didático apresentado pela professora **Afrodite**, esse apresentou inconsistência em todas as dimensões, sendo que na dimensão 1 (objetivos do ensino), 2 (conteúdos), 4 (metodologia) demonstrou modelo eclético **TCEA**. Na dimensão 3 (papel das ideias e interesses dos estudantes) apresentou modelo eclético do tipo **CEA**, e na dimensão 5 (avaliação) modelo eclético **TEA**. A aceitação desses modelos ecléticos é inconsistente, pois modelos tecnicista e tradicional são antagônicos com modelos alternativos e espontaneístas, sendo os dois primeiros pautados na transmissão de conteúdo e os dois últimos na perspectiva construtivista. No entanto, chama a atenção que a professora apresentou modelo espontaneísta e alternativo em todas as dimensões, sendo esses dois modelos relacionados à perspectiva construtivista, corroborando com passagem da entrevista que Afrodite narra sobre a realização de atividade de sondagem no início do ano letivo.

A sondagem é feita e o formato é mesmo em tom de conversa, de onde ele veio, de qual escola. Aqui no Instituto Federal nós temos uma gama de alunos que têm diferenças muito grandes. Um que veio de escola rural, porque mora por exemplo em Chapada dos Guimarães, outro de Poconé, outro que veio de escola privada, um que estudou numa escola estadual, então assim, existe na sala de aula tem grandes diferenças, esse diagnóstico não é feito em forma de sondagem de conhecimento, ele é feito de acordo com a vida social dele e o lugar de onde ele veio. A conversa daí se você já estudou química, quem te ofereceu, se era um professor de ciências. Essas coisas são feitas.

Os modelos apresentados pela professora **Hera** se demonstram ecléticos e antagônicos, em todas as cinco dimensões, apresentando modelo eclético do tipo **TCEA**, singular de uma inconformidade em sua visão no processo de ensino e aprendizagem.

No questionário, a Professora **Héstia** explanou compatibilidade com característica dos quatro modelos apenas nas dimensões 1 (objetivos do ensino) e 5 (avaliação), na dimensão 2 (conteúdos) demonstrou modelo eclético do tipo **CEA**. Em relação às dimensões 3 (papel das ideias e interesses dos estudantes) e 4 (metodologia), a professora demonstrou possuir visão construtivista respectivamente e a professora demonstrou possuir modelo do tipo **EA**.

Por fim, no que diz respeito ao modelo apresentado pelo Professor **Hermes**, esse não apresentou compatibilidade em nenhuma das dimensões, demonstrando nas dimensões 3 (papel das ideias e interesses dos estudantes) e 4 (metodologia) um modelo eclético **CEA**, nas dimensões 5 (avaliação), 2 (conteúdos) e 1 (objetivos do ensino) modelos **CA**, **TCA** e **TCEA** respectivamente.

De forma geral, os sete professores participantes (**Deméter, Artemis, Atena, Afrodite, Hera, Héstia e Hermes**) propiciam verificar que a maioria apresenta modelo didático eclético, essa situação requer uma atenção especial, visto que os modelos pessoais são utilizados como ferramenta capaz de relacionar a prática em sala com o pensamento dos professores (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006).

Em relação ao modelo didático fornecido pelos professores, os resultados concordaram com as proposições de Santos Jr e Marcondes (2010), que constata que entre os modelos propostos por Garcia Perez (2000) não existe um que compreenda o fazer pedagógico dos professores, visto que é muito complexo fazer enquadramentos fixos em representações de processos educacionais (GUIMARÃES *et al.*, 2006).

Nessa conjuntura, a utilização do questionário de Santos Jr e Marcondes (2010) proporcionou indícios de que esses professores precisam examinar as tomadas de decisões, que permeiam a prática, podendo assim intervir no seu trabalho.

Schnetzer (2002) argumenta que não se pode delimitar a atividade docente com simples aplicações de teorias, de métodos, de procedimentos e de regras que são instruídos no curso de Licenciatura. O exercício profissional vai muito além, sendo rodeado de incertezas, de singularidades, de conflito de valores e de complexidade, constituindo-se, portanto, em práticas que necessitam de investigação mais profunda para serem aperfeiçoadas.

É fácil resolver um problema pedagógico à luz de teorias, entretanto, na prática são necessárias mais do que teorias, visto que as situações pedagógicas são únicas e não têm respostas prontas. Os saberes experienciais provindos de diversas vivências e da prática docente são o que constitui o professor em seu principal papel, que é de ser

educador. O método de investigação-ação, como abordam Maldaner, Zanon e Auth (2006), poderia proporcionar a esses professores participantes da pesquisa um momento para refletir sobre dimensões do ensino que muitas vezes esses desconhecem que sejam incoerentes, proporcionando assim, um melhor entendimento da prática realizada por eles, na qual os mesmos na condição de participantes e observadores iriam ter a oportunidade, dentro da formação continuada, de colocar seus pontos de vistas e concepções sobre os processos que permeiam o ensinar-aprender do professor de Ciências, em parceria com outros profissionais, questionando a visão instrumentalizada da prática. Dessa forma se apresenta no próximo eixo uma proposta e a aplicação de uma formação permanente com esses professores participantes.

A partir dessa atitude, os professores com visões deformadas de Ciência e modelos didáticos inconsistentes, que imaginassem não ter visão coerente do processo de ensino e aprendizagem, poderiam começar a compreender, de forma interativa e reflexiva, o processo formativo como um todo mediante as possibilidades de mudanças e de melhora do processo educativo de forma geral.

V-PRODUTO EDUCACIONAL EM EVIDÊNCIA: ANÁLISE E DISCUSSÕES

Perante a primordialidade em validar a importância sobre conhecer os aportes epistemológicos no Ensino de Ciências, nesta seção se apresenta o contexto da elaboração do produto educacional desta pesquisa, bem como o sistema de validação do fascículo, para subsidiar a formação continuada dos professores de Ciências e Química da Educação Básica.

A Produção de Formação Continuada: O Fascículo Epistemologia para o Ensino de Ciências

O fascículo *Epistemologia para o Ensino de Ciências* nasceu do fato de muito enfatizar, dentro deste mestrado em Ensino de Ciências, a importância em se compreender a base epistemológica que sustenta as ações diárias de um professor em consonância com as reflexões apresentadas nos capítulos um e três desta dissertação.

Elaborou-se esse fascículo ilustrado na figura D abaixo com a intenção de promover uma formação continuada de Ciências nos moldes do Ensino a Distância, permitindo o estudo por meio da leitura individual do conteúdo.

Figura D: Fascículo Epistemologia para o Ensino de Ciências



Fonte: Próprio dos autores, 2019.

Sendo assim, construiu-se o material ilustrado contendo 52 páginas distribuídas ao longo de oito capítulos, composto além de capa, de contracapa, de sumário, apresentação e referências. A distribuição do conteúdo nos oito capítulos ocorreu da seguinte maneira:

- Introdução
- O que é Ciência?
 - Raciocínio Indutivo
 - Raciocínio Dedutivo
- A Ideia da Modernidade
 - O Renascimento
 - A Reforma Protestante
 - A Revolução Científica
- Racionalismo Cartesiano
- Empirismo como Guia
- Popper - Crítica a Indução
- Kuhn - Revoluções Científicas
 - Ciências normal e os paradigmas
 - Anomalias, crise e a Ciência Extraordinária
- Encaminhamentos para o Ensino

Para subsidiar o desenvolvimento do fascículo, para além do conteúdo expresso nos capítulos, disponibilizou-se também área de *saiba mais*, contendo acesso a artigos, vídeos e dicionário de filosofia para maior aprofundamento do conhecimento. *Questões para discussão*, trazendo um espaço ao final do capítulo com perguntas para refletir sobre o conteúdo anteriormente lido. Apresenta uma área na lateral esquerda expondo chamadas de *Você Sabia!* Que contêm curiosidades sobre o assunto. Conforme a imagem E a seguir:

Figura E: Fascículo Epistemologia para o Ensino de Ciências



Fonte: Próprio dos autores, 2019.

Em relação à estruturação do conteúdo apresentado no fascículo, optou-se por apresentar uma linha cronológica temporal da construção do conhecimento científico relacionado com as diversas vertentes das rupturas que ocorreram ao longo dos séculos, atreladas aos fatores econômicos, religiosos e culturais que tiveram influência no pensamento da época e culminaram no empoderamento científico na visão de mundo.

No que se refere à escolha do conteúdo se utilizou como base as discussões apresentadas no tópico cinco do capítulo três e no segundo tópico do capítulo quatro, abordando no fascículo as reflexões sobre a construção do conhecimento científico, definição de Ciência e conhecimento provisório.

Desenvolveu-se o fascículo com a finalidade de fomentar o desenvolvimento profissional com vistas a buscar sempre um olhar reflexivo dentro da complexidade que é o trabalho docente. Sabendo que o ensino deve ser acompanhado de tomada de consciência constante, pois esse é feito por professores que possuem crenças e valores, e o conhecimento científico, por mais que se expresse de forma exata, puramente explícita, é composto por um conjunto de saberes compreendidos historicamente, que pode ser entendido com base em conhecimentos implícitos ao longo dos anos, esses sendo representados por modelos dos quais, muitas vezes, as construções são desconhecidas.

Assim, o fascículo traz uma abordagem construtivista da produção do conhecimento científico ao longo do tempo, permitindo que o leitor tenha um maior envolvimento com perspectivas histórico-filosóficas, que moldaram a percepção de Ciência no decorrer do tempo. Partindo desse ângulo, almeja-se que este produto educacional possa auxiliar o professor de Ciências da Natureza a se aproximar do conhecimento epistemológico, que faz parte do currículo de quem ensina Ciências, auxiliando-o a compreender melhor a Ciência que está a ensinar, dando um significado mais credível para as suas propostas, pois a epistemologia ajuda o professor não apenas na construção das concepções de Ciências, na qual a Química está inserida, por exemplo, mas também o torna mais reflexivo quanto a sua prática pedagógica.

Cabe salientar que se produziu o produto educacional com base nas perspectivas expressas pelos professores de Química, que atuam como supervisores e preceptores dos programas PIBID e PRP, porém esse serve de apoio para formação de professores e estudantes da grande área das Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), bem como para professores de Pedagogia, que trabalham na Educação Básica com Ciências.

Avaliações dos Participantes da Pesquisa sobre o Fascículo

Tendo em vista que a produção do fascículo *Epistemologia para o Ensino de Ciências Naturais* desenvolvido para o professor teve a finalidade de promover uma formação continuada, tomando como base o conhecimento voltado para os aspectos epistemológicos, pois para o professor de Ciência, a compreensão de tal conhecimento auxilia na tomada de consciência da construção do processo científico, contribuindo para uma melhor orientação e desenvolvimento de suas aulas, bem como na compreensão da base epistemológica que dá base para as suas ações.

Desta forma, validou-se o fascículo por meio da avaliação dos sete sujeitos participantes desta pesquisa. Conforme explicitado no capítulo que narra sobre os aportes metodológicos desta pesquisa, a avaliação pelos sujeitos ocorreu com base em uma ficha de avaliação dividida em dois blocos.

O bloco 1 tratou dos aspectos técnicos do fascículo, sendo dividido em cinco itens, entre os quais os participantes deveriam escolher uma das cinco opções de respostas. O quadro 9 apresenta os cinco aspectos técnicos presentes na ficha e a resposta de cada avaliador.

Quadro 9: Resultado da avaliação dos Aspectos Técnicos

Item avaliado	Organização clara e coerente					Isenção de erros e revisão e /ou impressão					Acesso a outras mídias (vídeo, artigos e dicionário)					Oportuniza o contato com linguagens e formas de expressão					Apresenta linguagem acessível				
	O	B	Rg	R	P	O	B	Rg	R	P	Ó	B	Rg	R	P	O	B	Rg	R	P	O	B	Rg	R	P
Sujeitos																									
Athena																									
Deméter																									
Artemis																									
Afrodite																									
Hera																									
Hestia																									
Hermes																									

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Legenda: O ótimo, B bom, Rg regular, R ruim, P péssimo

No que se refere aos aspectos técnicos do produto educacional, nos cinco itens avaliados, que todos os sete sujeitos atribuíram como ótimo e bom para as respostas aos

itens apresentados. Expondo assim a validação do fascículo no que se refere ao aspecto técnico.

Com relação à avaliação dos aspectos do bloco 2, foram abordadas questões que envolviam aspectos sobre a utilização do fascículo *Epistemologia para o Ensino de Ciências Naturais*. Sendo assim, esse bloco contém seis questões que giraram em torno de compreender a visão de ciência e modelos pedagógicos, que tiveram após a leitura do fascículo, bem como a importância que aprender sobre epistemologia tem na prática docente.

Na primeira questão do segundo bloco, os sujeitos escolheriam entre as opções sim e não, e justificar sua resposta pertinente ao questionamento: *Este fascículo Epistemologia para o Ensino de Ciências Naturais, auxiliou você a refletir sobre a Ciência que está a ensinar?*

No quadro 10 abaixo são apresentadas as respostas dos sujeitos para a referida indagação, bem como suas justificativas.

Quadro 10: Respostas dos professores para a indagação 1 do bloco 2

Professores	Resposta	Justificativa
Atena	Não	
Deméter	Sim	<i>Resgatou a História de como o conceito de ciência foi sendo formado no decorrer dos anos de forma resumida e clara, explicou os pontos sobre dedução e indução didaticamente e tudo dentro do contexto.</i>
Artemis	Sim	<i>A partir do momento em que me aproprio do significado da ciência terei um direcionamento para abordar e discutir com segurança proporcionando a construção do aprendizado.</i>
Afrodite	Sim	<i>Traçando uma linha do tempo bem explícita.</i>
Hera	Sim	<i>Pude aprender muito com o fascículo inclusive teorias que não tinha estudado na universidade.</i>
Héstia	Sim	<i>Na forma de instigar o conhecimento, questionar os fatos relacionados ao conteúdo ministrado, bem como a concluir os resultados através do conhecimento dos alunos.</i>
Hermes	Sim	<i>Me fez refletir melhor sobre minha proposta pedagógica.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

A justificativa da professora Hera corrobora com as reflexões de Francisco Junior, Peternele e Yamashita (2009) que durante um longo período no Brasil, o modelo da racionalidade técnica perdurou nos cursos de licenciatura, dificultando uma formação com viés pedagógico, acarretando muitas vezes na falta de compreensão da construção do conhecimento científico no que diz respeito ao Ensino de Ciências.

As respostas de Artemis e Hermes vêm de encontro com uma das intenções deste trabalho, em auxiliar o professor a perceber no processo e nas relações pedagógicas do Ensino de Ciências.

Na segunda questão do bloco, os sujeitos foram indagados sobre em quais etapas da aula o fascículo poderia ajudá-los. Os sujeitos poderiam escolher mais de uma opção e até mesmo sugerir outras. As opções escolhidas pelos sujeitos se encontram expressas no quadro abaixo.

Quadro 11: Etapas para utilização do fascículo em sala de aula

Utilização do fascículo	Atena	Deméter	Artemis	Afrodite	Hera	Hestia	Hermes
Introdução da aula							
Durante a problematização para introdução do conteúdo							
Após a explicação do conteúdo							
Atividade diferente em sala de aula							
Como trabalho extraclasse							

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

De forma geral, as opções mais escolhidas pelos sujeitos sobre as etapas na aula que utilizariam o fascículo foram *Introdução da aula* e *durante a problematização para introdução do conteúdo*. A Professora Atena justificou suas escolhas referindo que o uso do fascículo, nas etapas selecionadas, poderia ocorrer de forma relacional e que, *temos hoje outra revolução, da tecnologia, precisamos acompanhar nossos alunos*.

A terceira questão do bloco 2 gira em torno de saber dos professores: *Depois da leitura desse fascículo, você buscará mais informações sobre epistemologia?* Os professores deveriam escolher entre as opções sim e não e justificar de que maneira buscariam mais informações. As respostas dos sujeitos se encontram expressas no quadro 12 abaixo.

Quadro 12: Respostas dos professores para a indagação 3 do bloco 2

Professores	Resposta	Justificativa
Atena	Sim	<i>Procurando saber mais sobre o significado em torno do conhecimento científico. Ou do conceito da palavra mesmo, reflexão geram em torno da natureza, etapas e limites do conhecimento humano, especialmente nas relações que se estabelecem entre o sujeito indagativo e o objeto inerte, as duas polaridades tradicionais do processo cognitivo; teoria do conhecimento.</i>
Deméter	Sim	<i>Inserindo informações sobre o contexto histórico em torno das teorias.</i>
Artemis	Sim	<i>Através de pesquisas nos materiais sugeridos e em outros.</i>
Afrodite	Sim	<i>Principalmente utilizando os endereços e literatura sugerida no fascículo.</i>
Hera	Sim	<i>Em sites específicos, livros, artigos etc.</i>
Héstia	Sim	<i>Através da leitura de outros trabalhos referente a epistemologia.</i>
Hermes	Sim	<i>Na web.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Todos os professores responderam que buscariam mais sobre o tema, demonstrando que se mostraram interessados pelo tema abordado. Tendo em vista a atividade docente é algo que nunca cessa, neste questionamento procurou saber dos professores o interesse em buscar mais informações sobre a temática, bem como onde buscariam tais informação e quais assuntos tiveram a curiosidade de saber mais.

Na quarta questão do bloco foi perguntado aos professores sobre a importância de aprender sobre epistemologia no Ensino de Química, e estes deveriam escolher entre as opções sim e não e justificar sua resposta em caso afirmativo. As respostas dos sujeitos se encontram expressas no quadro 13 abaixo.

Quadro 13: Respostas dos professores para a indagação 4 do bloco 2

Professores	Resposta	Justificativa
Atena	Sim	<i>Nas relações que se estabelecem entre o sujeito indagativo e o objeto inerte, vendo a química como o objeto, e esses alunos como o sujeito indagativo.</i>
Deméter	Sim	<i>Os alunos podem ter uma compreensão melhor do conteúdo se conseguirem se familiarizar com a história, se conseguirem formar um conceito com a informação que já possuem ao invés de ter apenas a parte teórica pontualmente.</i>
Artemis	Sim	<i>Instigando os alunos a construir seus saberes através de seus conhecimentos já adquiridos.</i>
Afrodite	Sim	<i>Colabora para que o professor fique atento nos fenômenos da natureza, nas diversas abrangências e etapas que pode seguir no processo de ensino e aprendizagem.</i>
Hera	Sim	<i>Através da epistemologia temos ideia de como surgiu a ciência tal como conhecemos hoje. Foi possível verificar a influência da igreja e do poder em torno da Ciência.</i>
Héstia	Sim	<i>A epistemologia é importante não só para o ensino de Química, mas para toda a ciência. Na química especificamente, indagar os alunos sobre as questões que envolvem o cotidiano e fazer com que os mesmos observem que está presente no dia a dia de todos é de suma importância.</i>

Hermes	Sim	<i>Para conhecer os caminhos necessários à produção do conhecimento científico.</i>
---------------	-----	---

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Na questão cinco do bloco foi realizada a seguinte indagação aos professores: *Após a leitura do fascículo, você conseguiu compreender o modelo didático que dá base a sua prática?* Os professores deveriam escolher entre as opções sim e não e justificar de que maneira conseguiram compreender. As respostas dos sujeitos se encontram expressas no quadro 14 a seguir:

Quadro 14: Respostas dos professores para a indagação 5 do bloco 2

Professores	Resposta	Justificativa
Atena	Sim	<i>Acredito que relacional, até porque é uma grande tendência hoje, uma vez que conceitos os alunos têm várias formas de acessar conteúdos, mas eu acredito ainda que contextualizar, com diálogo sobre a química em seu cotidiano faz os alunos perceberem a química.</i>
Deméter	Sim	
Artemis	Sim	<i>Os conteúdos estão programados de uma forma crescente para proporcionar o acompanhamento da evolução dos fatos científicos.</i>
Afrodite	Sim	<i>Reconhecendo que na verdade não se parece com nenhum modelo como um todo, mas sim, constitui-se de partes da vivência que a experiência ao longo do tempo me ofereceu somado à teoria que tive acesso.</i>
Hera	Sim	<i>Correlacionando a teoria com minha prática cotidiana.</i>
Héstia	Sim	<i>Instigar, questionar, concluir, são fatores que mostram ao aluno a presença da química no dia a dia, tornando mais interessante a aprendizagem.</i>
Hermes	Sim	<i>Refletindo melhor sobre a prática escolhida.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

Na sexta questão do bloco 2 foi perguntado aos professores: *Com relação à ideia de Ciência, qual a concepção você teve após a leitura do fascículo?* As respostas expressas pelos sujeitos se encontram expressas no quadro 15 a seguir:

Quadro 15: Respostas dos professores para a indagação 6 do bloco 2

Professores	Justificativa
Atena	<i>Principalmente que não existe um conceito ou modelo de Ciência certo ou errado, mas aquilo que se deseja ter ciência.</i>
Deméter	<i>Que a Ciência e suas metodologias foram resultado de uma construção de conceitos e experimentos aprimorados ao longo da história, onde o contexto social, histórico e econômico por vezes colaborou e atrapalhou esse desenvolvimento. O saber também deve ser construído, usando nossos conceitos a aquilo que o aluno já possui, através de suas experiências pessoais.</i>
Artemis	<i>Ciência é um grupo de saberes que foram comprovados por experimentos, medidas, que foram mensurados de alguma forma.</i>
Afrodite	<i>O estudo dos fenômenos deve ser observado de forma sistêmica através de pesquisas e explicações fundamentadas nas teorias existentes ou propostas através da experiência.</i>

Hera	<i>Me identifiquei com o modelo epistemológico interacionista.</i>
Héstia	<i>A concepção de Ciência é ampla. Sistematizar os conhecimentos através da observação, identificação, pesquisa e explicação dos fenômenos e fatos de forma metódica pode ser um caminho para facilitar o aprendizado.</i>
Hermes	<i>É o conhecimento adquirido através do estudo, pesquisa ou da prática, é uma forma de conhecimento confiável, pois, é derivado de um método, que deve ser realizado e testado inúmeras vezes até ser provado.</i>

Fonte: Elaboração da autora, 2019.

As justificativas dos sujeitos vieram de encontro com as intenções do desenvolvimento do produto educacional, percebe-se na fala de Atena uma reflexão mais profunda do conceito de Ciência, daquela em que a professora expressou inicialmente no início da pesquisa. Essa já dissocia a visão de Ciência atrelada com as verdades absolutas, compreendo que não existe modelo certo ou errado, mas pela lente histórica que o professor irá chamar no diálogo.

A professora Deméter demonstrou, após a leitura do fascículo, uma visão mais ampla de sua perspectiva científica, compreendendo que a Ciência e seu desenvolvimento estão atrelados a um contexto histórico dentro de uma ótica de conjuntura temporal.

Com base nos resultados apresentados neste capítulo, pelas respostas dos sujeitos participantes da pesquisa e por toda análise realizada no decorrer do trabalho, o fascículo “*Epistemologia para o Ensino de Ciências Naturais*” se mostrou pertinente no que se refere às contribuições que Francisco Junior; Peternele e Yamashita (2009) apontam importante na formação de um professor, como pressupostos filosóficos e teóricos, auxiliando o professor a ter um olhar mais crítico da Ciência, que estão a ensinar, conseguindo enxergar os diversos fenômenos educacionais as relações entre o conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no referencial teórico que foi pano de fundo para as reflexões deste estudo de caso, atrelado com as respostas dos sujeitos de pesquisa se demonstra, de forma geral, a relevância do tema no que diz respeito em Ensino de Ciências. Assim sendo, os resultados apresentados nas falas dos professores indicaram o início de um processo reflexivo no que diz respeito à compreensão da Ciência que estão a ensinar.

Pode-se chegar a esta conclusão com base na fidedignidade das indagações utilizadas ao longo da pesquisa, utilizando em três momentos cronológicos da construção dessa, a mesma questão a respeito das concepções de Ciência, podendo assim traçar um paralelo da concepção que os sujeitos tinham no início da pesquisa e depois da leitura do fascículo.

Cabe salientar que a intenção da elaboração do produto educacional foge de um resultado imediatista. O processo de construção e produção da Ciência expressos no fascículo contribuem para uma compreensão de algumas correntes filosóficas que, de forma direta, influenciam nos modelos pedagógicos, e que mesmo que não se saiba, o professor ao ir para sala de aula assume um. A partir disso, tendo em mente que a reflexão teórica tem sempre a prática como objetivo, a intenção do produto é que o professor, ao ler o aporte teórico apresentando no fascículo, desperte o processo de reflexão das teorias apresentadas com sua prática de forma a se perceber no processo.

A elaboração desta dissertação, bem como a construção do fascículo são resultados de um excessivo trabalho, tendo a intenção de contribuir para uma formação voltada para o conhecimento epistemológico, que compõe o Ensino de Ciências e auxilia o professor a olhar com mais criticidade a sua prática pedagógica (CACHAPUZ, 2005).

Tomando como princípio a questão norteadora que permeou esta pesquisa: *como se configuram e se expressam as estratégias e atividades didáticas dos professores de Química, ao relatarem o ensino sobre Ciências que realizam na Educação Básica?* Com base nos resultados da identificação das concepções de Ciência e modelos didáticos pessoais dos professores do PIBID e PRP ligados ao curso de Licenciatura em Química da UFMT, campus Cuiabá-MT, e ao Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química (LabPEQ), percebeu-se que os professores se aproximavam de algumas visões deformadas da construção do conhecimento científico abordado por Cachapuz (2005) e, de forma geral, apresentaram modelo didático do tipo eclético, que na perspectiva de Guimarães; Echeverría; Moraes (2006) requer uma atenção especial, visto que os modelos

pessoais são utilizados como ferramenta capaz de relacionar a prática em sala com o pensamento dos professores.

É compreensível que os professores apresentem tais visões ecléticas, pois o professor representa a sociedade em que está inserido e na conjectura atual se está vivendo uma geração de transição perante questões do Ensino, que perduram de longos anos pautados na racionalidade técnica, que compõe o paradigma alicerçador da filosofia e da Ciência moderna promovida a partir do século XVI e que hoje não consegue dar conta de explicar as profissões que lidam com o outro.

Por outro lado, tal realidade expressa nas respostas dos sujeitos pode ser ressignificada, tendo em vista que a formação de um professor compreende uma relação de constante movimento que nunca cessa. Com isso, evidencia-se a primordialidade da formação continuada, colocando o professor no centro do processo, de forma intencional no decurso, para que necessidades formativas possam ser ressignificadas, acarretando assim em uma metamorfose metodológica, no incessante processo de reflexão que é inerente à profissão de professor.

REFERÊNCIAS

- ALVES, B. V. (org.) *Ciências: Introdução às ciências naturais*. 2. ed., rev. 108 p. il., Cuiabá: EdUFMT, 2002.
- BARBIER, R. *A pesquisa-ação na instituição educativa*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.
- BELLO, A. A. *Introdução à fenomenologia*. Bauru: Edusc, 2006. (Filosofia e política).
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto, 1994.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. A. *Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D. *Formação de Professor de Ciências*. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2011
- CAVALCANTI, A.S. Olhares epistemológicos e a pesquisa educacional na formação de professores. *Educação Pesquisa*. São Paulo, v. 40, n. 4, 2014, p. 983-998.
- COMTE, A. *Discurso sobre o espírito positivo*. São Paulo: abril, 1973.
- CONTRERAS, J. *Autonomia de professores*. São Paulo: Cortez, 2002.
- CRESWELL, J. W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- CHROBAK, R. Mapas conceituales y modelos didacticos de professors de química. In: Conference on Concept Mapping, 2, Congreso Internacional sobre Mapas Conceptuales, 2, 2006, San José, Costa Rica. *Anais eletrônicos*. San José: CMC, 2006, Sept. 5 – 8, 2006. Disponível em: <<http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p215.pdf>> Acesso em 25/05/2019.
- DAY, C. *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora, 2001.
- DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (Orgs.). *Justiça Social: desafio para a formação de professores*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- DRIVER, R. et al., Construindo o conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*. São Paulo, n.9, p.31-40, maio 1999.
- DURKHEIM, Émile. *As regras do método sociológico*. São Paulo: abril, 1973
- FRANCISCO JUNIOR, W. E.; PETERNELE, W. S.; YAMASHITA, M. A formação de professores de química no estado de Rondônia: necessidades e apontamentos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 2, p. 113-122, 2009.

GADOTTI, M. *Boniteza de um sonho: ensinar e aprender com sentido*. Curitiba: Editora Positivo; 2005.

GAMBOA, S.S. *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*. 2. ed. Chapecó/SC: Argos, 2012.

GARCÍA PÉREZ, F.F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Electrónica de la Universidad de Barcelona*, Barcelona, n. 207, 2000. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm>> Acesso em: 25/05/2019

GAUTHIER, C. *Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Unijuí, 2006.

GIL PÉREZ; D., MONTORO, I. F., ALÍS; J. C., CACHAPUZ, A. & PRAIA; J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001

GUIMARÃES, M. A. G. *Modelos Didáticos Presentes no Discurso de Professores de Ciências: Um Estudo na Rede Municipal de Ensino de Goiânia*. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, 2002.

GUIMARÃES, M. A. G.; ECHEVERRÍA A. R. & MORAES J. I. Modelos didáticos no discurso de professores de Ciências. *Revista Eletrônica de Investigação em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 11, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID155/v11_n3_a2006.pdf> Acesso em: 25/05/2019

HUBERMAN, M. O Ciclo de Vida Profissional dos Professores. In: NÓVOA, A. (Org). *Vida de Professores*. Porto: Porto Editora, 2007, p. 31-61.

JÍMENEZ, V. M. ¿Por qué a los profesores de Ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado*, n. 40, 2001, p. 17- 30. Disponível em: <http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1223575368.pdf> Acesso em: 25/05/2019

MARCONDES, D. *Iniciação à história da filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein*. 6. ed. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2001.

MILLAR, R. Constructive criticisms. *International Journal of Science Education*, v. 11, n. 5, página 587-596, 1989.

MIZUKAMI, M.D.G.N; CORRADINI, S.N. Formação Docente O Profissional da Sociedade Contemporânea. *Revista Exitus*, n.01, v. 01, p. 53-62, jul/dez. 2011.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORETTI, V. D. A articulação entre a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática: O caso da residência pedagógica da UNIFESP. *Revista Educação* (online), 34, 385-390. 2011.

MORIN, Edgar. Introdução ao pensamento complexo. Porto Alegre: Sulina, 2006.

NÓVOA, A; FINGER, M. (Org.). O método (auto)biográfico e a formação. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010.

RIBEIRO, M.T.D. A Formação Inicial e Iniciação à Docência em Química na UFMT: Histórias e Experiências. *Revista Prática Docente*, v4. n1. p275-301. 2019.

SOARES, Elane Chaveiro. PIBID/QUÍMICA/UFMT e a Ideia de Autoconceito Profissional Docente: Perspectivas e Conquistas. *Anais do XVIII ENDIPE*. 2016, p. 1-10.

PIMENTA, S.G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. In: PIMENTA, S.G. (Org). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 2005.

PORLÁN, R.; A. RIVERO Y. & MARTÍN, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 15, n. 2, 1999.

PRAIA, J; CACHAPUZ, Antonio; GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 1, p.127-145, 2002.

SANTAELLA, C. M. Formación para la profesión docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado*. n. 37, 2000, p. 171-186. Disponível em: <http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1223463837.pdf> Acesso em: 25/05/2019.

SANTOS Jr, J. B; MARCONDES, M. E.R. Identificando os modelos didáticos de um grupo de professores de química. *Revista Ensaio*, v. 12, n. 3, 2010, p. 101 – 116

SCHNETZLER, R.P.; A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, v.25, p.14-35, jul.2002

TARDIF, M., LESSARD, C. O trabalho docente hoje: elementos para um quadro de análise. In: **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2005.

TESSER, J. G. Principais linhas epistemológicas contemporâneas. *Educ. ver*, Curitiba, n.10, p. 91 – 98, 1994.

YIN, R.K. *Estudo de caso – planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZABALA, A. *A Prática Educativa Como Ensinar*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.