UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências
Mestrado em Ensino das Ciências

Fábio Gomes Nunes

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Recife - PE
2018

Fábio Gomes Nunes

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Brasil, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

Linha de pesquisa: Formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Marly de Oliveira – UFRPE.

Recife - PE
2018

Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

N972s Nunes, Fábio Gomes.
Sequência Didática Interativa na prática docente de professores de Química do Ensino Médio / Fábio Gomes Nunes. – Recife, 2018.
95 f.: il.

Orientadora: Maria Marly de Oliveira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências.

1. Formação continuada 2. Prática docente 3. Ensino de Química 4. Sequência Didática Interativa (SDI) I. Oliveira, Maria Marly de, Orient. II. Título.

CDD 370

Fábio Gomes Nunes

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

Dissertação defendida e aprovada em 28 de fevereiro de 2018 pela Banca Examinadora composta pelas seguintes professoras:

_____

Profa. Dra. Maria Marly de Oliveira
UFRPE – Presidente

_____

Profa. Dra. Monica Lopes Folena Araújo
UFRPE – Examinadora Interna

_____

Profa. Dra. Magali de Lima Ribeiro
UPE – Examinadora Externa

Dedico este trabalho

A minha esposa Fábia de Lima Nunes,
As minhas filhas Isabela Lima Nunes e Alice Lima Nunes,
A minha irmã Diana Gomes Nunes,
À turma seleta, equânime e responsável do Mestrado 2016.1 do PPGEC-UFRPE,
A todos os estudantes e professores de escolas públicas do Ensino Médio do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Toda honra, toda glória e todo louvor sejam dados ao nosso Deus! Agradeço ao meu Deus, razão da minha existência e cumpridor de promessas, que me proporcionou vida e saúde para realizar este sonho que era impossível aos meus olhos, mas eu vim crendo no que o anjo do Senhor disse a Maria: Porque para Deus não haverá impossíveis em todas as suas promessas (Lucas 1.37).

A minha esposa, Fábia de Lima Nunes, que chorou comigo e suportou minha ausência, sempre orando e torcendo pelo meu sucesso. Uma grande mulher!

As minhas filhas, Isabela Lima e Alice Lima, que compreenderam os momentos que o papai não podia brincar e nem se divertir com elas.

A minha mãe, Ladjane Gomes Nunes, que me ajudou com os materiais da seleção do mestrado, a minha irmã Diana Gomes Nunes que me ajudou nas figuras da SDI e sempre torceu por mim.

A todos os meus amigos. Que o nosso Deus continue a vos abençoar!

A todos os professores, funcionários e equipe gestora da Escola Emídio Cavalcanti de Albuquerque (Cabo-PE), que me ajudaram a enfrentar este momento difícil, sempre se dispondo a me ajudar na minha ausência, em especial a minha gestora adjunta Helines Timóteo Braga, ao Prof. Daniel Arena e Profa. Néli Lima.

Aos meus gestores, Silvano Ramos Santana e Maria Valmira Ferreira da Silva, que tanto contribuíram para que este momento fosse possível.

Aos professores e estudantes das duas escolas, participantes deste estudo, que contribuíram nos momentos formativos e nas SDI aplicadas.

A minha orientadora, Profa. Dra. Maria Marly de Oliveira, por ter tido paciência comigo, entendendo-me nos momentos de enfermidade, ajudando-me a crescer enquanto pesquisador e por, como autêntica discípula do mestre Paulo Freire, me dar lições, de o que é valorizar o lado humano antes do de pesquisador. Também agradeço pelos valiosos ensinos na disciplina Metodologia da Pesquisa Científica, ministrada em nossa turma no primeiro período, disciplina em que participaram cerca de 95% da nossa turma e que serviu para nos integrar, nos tranquilizar, nos fortalecer, nos fazer sair da condição de perdidos na floresta e achar o nosso verdadeiro problema de pesquisa.

Ao Prof. Dr. Thiago Araújo da Silveira, a quem tenho grande estima e admiração. Muito obrigado pelas valiosas contribuições!

A todos os que fazem parte da turma 2016.1 (seleta, equânime e responsável) do Mestrado em Ensino das Ciências do PPGEC: Palloma, pela ajuda, parcerias e por ser uma flor em meu caminho; Iracema, por sempre ligar e mobilizar a turma para me ajudar nos momentos difíceis; Roberto, pelos valiosos ensinos e companheirismo no momento de dor; Renato, pelas gargalhadas, pelas parcerias nos trabalhos e pelas orações nos momentos de dor; Thaís, pela agradável convivência. Agradeço pelo afetuoso gesto de carinho das colegas Luana, Mariana, Débora, Raíza, Merielle, Pétala, Thayana, Larissa e aos *brothers* Olímpio e Rodrigo.

A todos os docentes que nos ajudaram a crescer com seus ensinamentos, à coordenação e aos funcionários (dos serviços gerais até o de mais alta patente) do PPGEC-UFRPE.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG), pela bolsa do Mestrado.

Às professoras: Dra. Monica Lopes Folena Araújo, Dra. Magali de Lima Ribeiro e Dra. Edênia Maria Ribeiro do Amaral por todas as suas contribuições.

Como professor crítico, sou um "aventureiro" responsável, predisposto à mudança, à aceitação do diferente. Nada do que experimentei em minha atividade docente deve necessariamente repetir-se.

Paulo Freire

RESUMO

Esta dissertação teve como objetivo principal analisar as contribuições da utilização da Sequência Didática Interativa (SDI) na prática docente de professores que lecionam Química no Ensino Médio, em duas escolas da Rede Pública Estadual de Pernambuco. Na construção do nosso estudo, consideramos a necessidade de pensar em um processo formativo que discuta com o professor estratégias didático-metodológicas que o ajudem na melhoria do diálogo com os seus estudantes em sala de aula. Nessa direção, realizamos uma revisão de literatura sobre formação inicial e continuada de professores, estudamos os aportes teóricos que fundamentam a SDI, como desdobramento da Metodologia Interativa (OLIVEIRA, 2001) e pesquisas envolvendo a SDI no ensino de Química. O nosso procedimento metodológico foi baseado nos pressupostos do paradigma qualitativo e consistiu em cinco momentos: no primeiro, realizamos uma observação direta das aulas de dois professores de Química, sendo um de cada escola participante deste estudo; no segundo, realizamos uma formação continuada para a efetivação de uma SDI com os dois professores; no terceiro, promovemos uma reunião para o planejamento da aplicação das SDI; no quarto momento, acompanhamos as SDI aplicadas pelos professores em suas respectivas salas de aula, através da técnica da observação participante e aplicação de questionários para os estudantes e professores; no último, voltamos às escolas para a observação de uma segunda SDI, com o mesmo tema da primeira, e aplicação de um questionamento final para os professores. Os dados obtidos foram submetidos ao processo de Análise Hermenêutica-Dialética (AHD), o qual nos permitiu observar pequenas mudanças na prática docente dos sujeitos analisados, justificadas por estudantes mais atentos ao que era trabalhado em sala de aula e, também, discutindo com os professores e os demais colegas sobre os conceitos trabalhados, num clima de colaboração, reflexão e questionamentos. A análise dos dados ainda nos permitiu verificar que a SDI é uma estratégia didático-metodológica que auxilia na promoção da dialética, dialogicidade, hermenêutica e do pensamento complexo na prática docente de professores de Química no Ensino Médio.

Palavras-chave: Formação Continuada; Prática Docente; Ensino de Química; Sequência Didática Interativa (SDI).

ABSTRACT

This dissertation had as main objective to analyze the contributions of the use of the Interactive Didactic Sequence (SDI) in the teaching practice of teachers who teach Chemistry in High School, in two schools of the State Public Network of Pernambuco. In the construction of our study, we consider the need to think about a formative process discuss with, to the teacher, didactic-methodological strategies, that help him to improve the dialogue with his students in the classroom. In this direction, we carried out a review of the literature on initial and continuing teacher education, the theoretical contributions that underpin SDI, as an unfolding of the Interactive Methodology (OLIVEIRA, 2001) and the research involving SDI in the teaching of Chemistry. Our methodological procedure was based on the presuppositions of the qualitative paradigm and consisted of five moments: in the first one, we made a direct observation of the classes of two professors of Chemistry, one of each school participating in this study; in the second, we carried out a continuous formation for the accomplishment of an SDI with the two teachers; in the third, we held a meeting to plan the implementation of SDI; in the fourth moment, we accompany the SDI applied by teachers in their respective classrooms, through the technique of participant observation and the application of questionnaires to students and teachers; in the latter, we return to schools to observe a second SDI, with the same theme as the first one, and apply a final questioning to teachers. The data obtained underwent a Hermeneutic-Dialectic Analysis (AHD) process, which allowed us to observe small changes in the teaching practice of the subjects analyzed, justified by students more attentive to what was worked in the classroom and, also, discussing with teachers and other colleagues on the concepts worked, in a climate of collaboration, reflection and questioning. The data analysis allowed us to verify that SDI is a didactic-methodological strategy that assists in the promotion of dialectics, dialogicity, hermeneutics and complex thinking in the teaching practice of Chemistry teachers in High School.

Keywords: Continuing Education; Teaching Practice; Chemistry teaching; Interactive Didactic Sequence (SDI).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais eixos dos aportes teóricos 7
Figura 2 – 1ª etapa da SDI: Levantamento dos conceitos individuais.....35
Figura 3 – 2ª etapa da SDI: Grupos de discussão dos conceitos individuais.....36
Figura 4 – 3ª etapa da SDI: Debate para a construção da definição final 36
Figura 5 – 4ª etapa da SDI: Discussão coletiva da definição final.....37
Figura 6 – Triagulação dos dados na Análise Hermenêutica-Dialética 53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pesquisas com a SDI no ensino de Química 38
Quadro 2 – Relação dos objetivos específicos com as etapas da pesquisa 48
Quadro 3 – Categorias empíricas provenientes dos questionários 50
Quadro 4 – Critérios de agrupamento das unidades de análise.....51
Quadro 5 – Matriz geral das categorias 60
Quadro 6 – Categoria 1: Trabalho com pessoas diferentes 61
Quadro 7 – Categoria 2: Trocas em sala de aula.....62
Quadro 8 – Categoria 3: Estratégias dos professores.....65
Quadro 9 – Categoria 4: Melhorias para as aulas 65
Quadro 10 – Categoria 5: Sugestões para as aulas.....66
Quadro 11 – Categoria 6: Formação em SDI 67
Quadro 12 – Categoria 7: Interpretação dos conceitos químicos.....68
Quadro 13 – Categoria 8: Construção dos conceitos químicos.....69
Quadro 14 – Categoria 9: Pontos positivos da SDI 70
Quadro 15 – Categoria 10: Dificuldades de aplicação da SDI.....71
Quadro 16 – Categoria 11: Viabilidade da utilização da SDI.....71
Quadro 17 – Categoria 12: Sugestões para a SDI 72
Quadro 18 – Comparação das relações em sala: antes e durante a SDI 74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHD	Análise Hermenêutica-Dialética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CHD	Círculo Hermenêutico-Dialético
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Profissionais da Educação Básica
IDEPE	Índice de Desenvolvimento da Educação de Pernambuco
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PASEM	Programa de Apoio ao Setor Educacional do MERCOSUL
PE	Pernambuco
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências
PRPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
RMR	Região Metropolitana do Recife
SDI	Sequência Didática Interativa
SDIV	Sequência Didática Interativa Virtual
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UPE	Universidade de Pernambuco

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1
Capítulo 1: FORMAÇÃO DE PROFESSORES 9
1.1 A formação inicial do professor 9
1.2 A formação continuada de professores 13
1.3 A formação de professores de Química 18
1.3.1 A prática docente em Química 22
Capítulo 2: A SDI COMO DESDOBRAMENTO DA METODOLOGIA INTERATIVA 25
2.1 Fundamentos da Metodologia Interativa 25
2.1.1 A dialética 26
2.1.2 A dialogicidade segundo Freire 27
2.1.3 A Hermenêutica 30
2.1.4 O pensamento complexo segundo Morin 32
2.2 A Sequência Didática Interativa 34
2.3 O que dizem as pesquisas sobre a SDI no ensino de Química? 38
Capítulo 3: PROCEDIMENTO METODOLÓGICO 43
3.1 Caracterização da pesquisa 43
3.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa 44
3.3 Etapas e procedimentos da pesquisa 45
3.4 Instrumentos para a coleta de dados da pesquisa 49
3.5 Categorização dos dados 50
3.6 Procedimentos para análise dos dados da pesquisa 52
Capítulo 4: ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA 54
4.1 Análise dos dados da SDI 1 54
4.2 Análise dos dados da SDI 2 56
4.3 Análise dos questionários aplicados após as SDI 59
4.4 Análise das relações em sala: antes e durante a SDI 73
CONSIDERAÇÕES FINAIS 75
REFERÊNCIAS 78

INTRODUÇÃO

Atualmente, no Ensino Médio brasileiro, existe um grande volume de pesquisas que sugerem possíveis mudanças no processo de ensino-aprendizagem de conceitos químicos. Em sua maioria, essas pesquisas levam em consideração que, na prática docente de grande parte dos professores, há predominância de metodologias de ensino que não levam em consideração as concepções pré-existentes dos estudantes sobre tais conceitos (POZO; CRESPO, 2009). Nesse contexto, percebemos a necessidade de trabalhar propostas através de sequências didáticas que possam melhorar as interações em sala de aula, respeitando as falas de todos os seus participantes.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011), práticas educacionais baseadas em atividades de transmissão/recepção e que não consideram as concepções dos estudantes devem ser refletidas de forma crítica. No entanto, esse tipo de crítica não deve estar baseado apenas na rejeição verbal a esse modelo de ensino, mas precisa apresentar e discutir alternativas que lhe sirvam de contraponto e que possam ser vistas em ação na prática docente.

A prática docente é definida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Profissionais da Educação Básica (DCN) como o trabalho do profissional do magistério que envolve o domínio e a utilização de metodologias, conteúdos, linguagens, tecnologias e inovações (BRASIL, 2015). Da mesma forma, Oliveira (2013) define o docente como o profissional que está em efetivo exercício em sala de aula, tendo na prática que exerce uma finalidade de construção de conhecimentos, não devendo se restringir à reprodução de conceitos prontos e acabados, mas procurando ocorrer de forma crítica, reflexiva e dialógica, associando as questões teóricas com as vivências práticas dos atores sociais nela envolvidos.

Apesar das reflexões sobre a necessidade de uma educação mais dialógica, crítica e reflexiva, vamos encontrar nos estudos de Lima (2012) que grande parte das aulas de Química, ministradas no Ensino Médio brasileiro, tem sido frequentemente pautada em métodos de transmissão/recepção de conceitos, na utilização de fórmulas e na excessiva importância dada às expressões matemáticas,

através de abordagens que visam apenas a memorização, reprodução de respostas acabadas e a execução de etapas pré-estabelecidas de resolução, deixando de lado as interpretações dos fenômenos cotidianos associados aos princípios químicos que os regem.

Na visão de Freire (2015), o quadro descrito coloca o professor como dono do saber e o estudante como receptor dos conhecimentos transmitidos, denominada de concepção bancária da educação. Na obra “Pedagogia da autonomia”, o referido autor sugere a mudança dessa concepção para uma educação crítica e libertadora, que venha privilegiar ações dialógicas e reflexivas e demonstrar que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (Idem, 2016, p. 24).

Para uma educação baseada na criticidade, Maldaner (1999) afirma que o processo de formação de professores precisa pensar num profissional capaz de estar sempre atualizado, que utilize metodologias que permitam a problematização dos conceitos químicos através do diálogo com os estudantes e que busque uma reflexão sobre como a Química pode impactar a natureza, para que, sobre situações semelhantes a essas, haja condições para que os mesmos se posicionem criticamente. Para o referido autor, seria necessária uma maior atenção, nos cursos de formação de professores, com as metodologias que valorizam diálogo crítico.

Na busca de uma formação de professores mais dialógica e reflexiva, os autores Carvalho e Gil-Pérez (2011) sugerem que os docentes em formação e/ou aqueles que já estão em exercício devem desfrutar de observações, seguidas de vivências de propostas renovadoras que utilizem novas estratégias didáticas, a fim de promover momentos que tentem romper com visões unilaterais da docência.

Para que essa vivência seja possível, Imbernón (2011) defende que a formação deve contribuir para o desenvolvimento profissional e também para o domínio disciplinar, sugerindo que a formação de professores seja vista muito além do momento inicial, ocorrendo de maneira continuada, se adequando às situações que este profissional encontrará em sala de aula.

Ao pensarmos na sala de aula, precisamos observar que esse ambiente tem apresentado, cada vez mais, estudantes que questionam os conceitos apresentados

pelo professor, baseados na quantidade de informações do mundo globalizado no qual estão inseridos. Por isso, necessitamos de uma formação de professores que promova ações reflexivas sobre a prática docente e que incentive o desenvolvimento do diálogo, pois acreditamos ser esse o caminho necessário para que educador e educando ganhem significação como pessoas (FREIRE, 2015).

Observamos, então, a necessidade de pensar na formação de professores como algo permanente, em que o que não foi possível discutir na formação inicial poderá ser trabalhado de forma continuada. Sendo um momento que possibilite revisitar os conceitos da docência construídos ao longo da prática, a fim de poder oferecer a estes profissionais subsídios para a aquisição de novos conhecimentos e vivências com os quais eles não tiveram contato na jornada acadêmica (IMBERNÓN, 2009).

Justificamos repensar a formação continuada, baseados em observações realizadas na nossa vivência, ao longo de mais de uma década na educação básica. O nosso pressuposto é que os momentos formativos da área de Química, em sua maioria, têm sido pensados simplesmente para apresentar números para registro nos relatórios das políticas públicas, ao invés de considerar aspectos aplicáveis para o desenvolvimento da prática docente (ALBUQUERQUE, 2015). Por isso identificamos a necessidade de que sejam trabalhadas visões, concepções educacionais e estratégias didáticas mais dialógicas, que possam provocar uma sensibilização quanto às deficiências apresentadas por modelos de ensino pautados quase que exclusivamente em métodos expositivos.

Essas estratégias didáticas devem levar em consideração que é dever da escola respeitar os saberes prévios dos estudantes, aproveitando as suas experiências de vida para construir conhecimentos e aprofundando as relações entre os saberes curriculares com a experiência social desses indivíduos (FREIRE, 2016). Entretanto, a ideia de metodologias que respeitem os saberes do estudante em sala de aula é muito discutida teoricamente em momentos formativos, mas pouco apresentada na forma de estratégias que viabilizem sua aplicação.

Um fato que exemplifica essa afirmação é que, ao participarmos de várias formações continuadas, ao longo da nossa experiência docente, tivemos a oportunidade de presenciar diversas críticas sobre as deficiências das metodologias

que não dialogam com o estudante em sala de aula, porém esses momentos discursivos ficavam apenas no âmbito teórico e pouco se discutiam estratégias didático-metodológicas que pudessem ser utilizadas na prática docente.

Quando ingressamos no Mestrado em Ensino das Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), nos matriculamos na disciplina Metodologia da Pesquisa Científica, numa das aulas dessa disciplina, a Profa. Dra. Maria Marly de Oliveira apresentou e trabalhou em sala uma estratégia didático-metodológica denominada de Sequência Didática Interativa (SDI). Após conhecermos seus fundamentos e termos participado desta experiência, levantamos o pressuposto que ela seria uma estratégia viável para possibilitar relações dialógicas entre estudantes. No dia seguinte, utilizamos esta proposta em nossa sala de aula do Ensino Médio. Essa iniciativa produziu um trabalho cujo resultado deu indícios de que a utilização da SDI pode contribuir no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, ajudando os estudantes na (re)construção do conceito de compostos orgânicos, que é um ponto de partida para a construção de novos conhecimentos (NUNES et al., 2016).

Com a finalidade de possibilitar a vivência das discussões que tivemos oportunidade de experimentar, surgiu o interesse de planejar um processo formativo utilizando a SDI, no qual os professores de Química participantes pudessem discutir os fundamentos teóricos dessa estratégia metodológica, sendo depois desafiados a vivenciar as questões discutidas com os estudantes, na perspectiva de identificarmos as contribuições para a melhoria da prática docente.

Nessa direção, optamos por trabalhar neste estudo com a SDI, que é uma estratégia que compreende um conjunto de atividades desenvolvidas, buscando auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem. Essa proposta foi desenvolvida como desdobramento da Metodologia Interativa (OLIVEIRA, 2001).

Sendo a SDI um conjunto de atividades, ela tem início com os conceitos individuais dos participantes sobre o tema em questão, seguido da formação de pequenos grupos de sistematização desses conceitos. O momento final dessa etapa da SDI se dá pela formação de um grupo pelos líderes eleitos na etapa anterior, que discutem a formulação de uma definição final que considere a sadia convivência das contradições encontradas. Em todas as suas etapas, esta estratégia metodológica

busca estabelecer diálogos que entrecruzam as falas de seus participantes, sendo, por isso, denominada de interativa (OLIVEIRA, 2008).

Por possibilitar a prática do diálogo em sala de aula, os resultados da utilização da SDI vêm se solidificando diante de publicações em eventos educacionais, revistas científicas e livros. Essa estratégia didática foi aprovada em concurso público do Programa de Apoio ao Setor Educacional do MERCOSUL (PASEM), em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo avaliada por um júri integrado por especialistas renomados de quatro países (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai), como sendo uma nova experiência no Primeiro Concurso de Experiências Inovadoras para Formação Docente (OLIVEIRA, 2016b).

A SDI pode ser aplicada em práticas educacionais envolvendo estudantes da educação básica, superior e em cursos de formação inicial e continuada de professores. Ela se baseia no cruzamento das falas dos participantes e sua análise para compreensão dos fenômenos, tendo como seus principais aportes teóricos: dialética, dialogicidade, hermenêutica e pensamento complexo (OLIVEIRA, 2016a).

A dialética trabalha com as contradições que ocorrem num fato estudado, buscando a unidade das oposições encontradas através de sínteses que, embora sejam falhas na explicação dos fenômenos, representam o árduo trabalho na busca da compreensão da realidade nos seus mais diferentes aspectos (HEGEL, 2011).

Na visão de Freire (2015), a dialogicidade é um fenômeno de ação e reflexão, em que se estabelece um diálogo que não pode se restringir à deposição de ideias de um sujeito no outro e nem em ato de guerra, em que um quer impor sua opinião e suprimir a do outro, mas sim no ato de criação e cooperação entre ambos com a finalidade de conquistar o mundo e libertar os homens.

A hermenêutica é entendida, na acepção mais tradicional, como a “arte de extrair sentidos explícitos ou ocultos de textos religiosos, jurídicos ou literários” (HERMANN, 2002, p.15). Ela considera que não é possível entender a natureza dos fenômenos simplesmente pelo método científico, por isso é necessário o uso de princípios hermenêuticos para o conhecimento da realidade em seu momento.

Segundo Morin (2014a), o termo complexidade é definido como aquilo que é tecido junto, contribuindo para a contextualização e a integração dos saberes que foram isolados e fragmentados em disciplinas pelo nosso sistema de ensino. Essa definição difere do pensamento do senso comum, que entende o termo complexo como algo confuso. Por isso, o referido autor afirma que a complexidade não deve ser entendida como sinônimo de algo difícil, mas sim uma forma de compreensão de um fenômeno em sua completude e não em partes isoladas.

Temos como nosso pressuposto que a utilização da SDI, ancorada nos aportes teóricos da dialética, dialogicidade, hermenêutica e do pensamento complexo, pode contribuir para a melhoria da prática docente de professores de Química, sendo uma forma de auxiliar na resolução da problemática, ainda existente, de poucos momentos de diálogo na relação entre professor-estudante e estudante-estudante (LEÃO; DAYRELL; REIS, 2011), por isso apresentamos como questão norteadora desta pesquisa:

- Quais as contribuições da utilização da Sequência Didática Interativa na prática docente de professores de Química do Ensino Médio, que lecionam na Rede Pública Estadual de Pernambuco?

A partir dessa questão central, emergiram outras duas que a subsidiam:

- De que forma podemos trabalhar com os aportes teóricos da Metodologia Interativa durante a aplicação da SDI?

- Como as SDI aplicadas por professores de Química no Ensino Médio subsidiam a prática docente destes profissionais?

Considerando as questões apresentadas, definimos como objetivo geral do presente estudo:

- Analisar as contribuições da utilização da Sequência Didática Interativa (SDI) na prática docente de professores que lecionam Química no Ensino Médio, em duas escolas da Rede Pública Estadual de Pernambuco.

Buscando alcançar o objetivo geral, elegemos como objetivos específicos:

- Verificar como os aportes teóricos da Metodologia Interativa podem ser mobilizados durante a aplicação da SDI.

- Identificar as principais características da prática docente, dos sujeitos analisados, antes e durante a aplicação da SDI.

Para alcançarmos tais objetivos, no capítulo 1 construímos nosso marco teórico, procurando discutir as necessidades do processo de formação de professores, com alguns autores, tais como Brasil (2015), Carvalho e Gil-Pérez (2011), Fazenda (2009), García (1999), Gatti (2014), Imbernón (2011), Morgado (2011), Nóvoa (2009), Rossato (2012) e Tardif (2014). Também buscamos nos apoiar nas contribuições de Chassot (2014), Maldaner (1999), Pozo e Crespo (2009), Santos e Maldaner (2010) e Schnetzler (2002), quanto à prática docente em Química, relacionando-a com os processos formativos.

No capítulo 2, realizamos uma breve discussão sobre os fundamentos teóricos da Metodologia Interativa, que, segundo Oliveira (2016a), são: Dialética (HEGEL, 2011; GADOTTI, 1999); Dialogicidade (FREIRE, 2015; DELIZOICOV, 1982; PERNAMBUCO, 1993), Hermenêutica (GADAMER, 2007; HERMANN, 2002) e Pensamento complexo (MORIN, 2014a; 2014b; MARIOTTI, 2000). Logo após descrevemos as etapas de aplicação da SDI segundo Oliveira (2013), seguida da breve apresentação de alguns trabalhos e artigos que versam sobre as contribuições da SDI para a prática docente em Química (PIRES NETO; OLIVEIRA, 2010; ALMEIDA; OLIVEIRA, 2013; LIMA, 2014; NUNES et al., 2016; ALMEIDA, 2017; SILVEIRA et al., 2017; VALE et al., 2017). A Figura 1 apresenta a lógica utilizada para a construção dos fundamentos teóricos de nossa pesquisa:

Figura 1
Principais eixos dos aportes teóricos

Fonte: própria do autor deste texto.

Na tentativa de analisar as contribuições da SDI enquanto estratégia didático-metodológica aplicada na prática docente em Química no Ensino Médio descrevemos no capítulo 3, o nosso procedimento metodológico que se fundamentou nos paradigmas da Pesquisa Qualitativa (OLIVEIRA, 2016) e consistiu em cinco momentos: no primeiro, realizamos uma observação direta das aulas de dois professores de Química, sendo um de cada escola participante deste estudo; no segundo, realizamos uma formação continuada para a efetivação de uma SDI com os dois professores; no terceiro, promovemos uma reunião para o planejamento da aplicação das SDI; no quarto momento, acompanhamos as SDI aplicadas pelos professores em suas respectivas salas de aula, através da técnica da observação participante (OLIVEIRA, 2016a) e aplicação de questionários para os estudantes e professores; no último, voltamos às escolas para a observação de uma segunda SDI, com o mesmo tema da primeira, e aplicação de um questionamento final para os professores.

Os dados colhidos nesses cinco momentos anteriores foram categorizados e submetidos ao processo de Análise Hermenêutica-Dialética (AHD), descrito no capítulo 4. Nesse processo tivemos como categorias teóricas: dialética; dialogicidade; estratégias didáticas; formação continuada; hermenêutica; pensamento complexo; e SDI na Química. As categorias empíricas surgiram a partir dos questionários aplicados: Pensamento contrário; Trocas em sala de aula; Estratégias dos professores; Melhorias para as aulas; Sugestões para as aulas; Formação em SDI; Interpretação dos conceitos químicos; Construção dos conceitos químicos; Pontos positivos; Dificuldades de aplicação; Viabilidade da utilização; e Sugestões. As unidades de análise foram as respostas dos sujeitos desta pesquisa.

No capítulo 5 fazemos as nossas considerações finais, acreditando que este estudo contribuirá para o avanço do conhecimento, ao permitir uma análise do uso da SDI em momentos formativos, enquanto estratégia didático-metodológica que auxilie a prática docente em Química. Esperamos, ainda, que essa prática possa propiciar outras reflexões sobre modelos de ensino baseados apenas em métodos expositivos e, também, despertar o desenvolvimento de novas metodologias que possam ser aplicadas por professores, com o propósito de promover relações dialéticas, dialógicas, hermenêuticas e a manifestação do pensamento complexo em sala de aula.

Capítulo 1: FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste primeiro capítulo, discutiremos algumas das principais necessidades do processo de formação inicial e continuada de professores, procurando debater sobre as necessidades da formação dos professores de Química, além dos desdobramentos na prática docente nesse componente curricular.

1.1 A formação inicial do professor

A formação inicial do professor é entendida, por Moraes (2007), como uma etapa anterior à entrada na profissão, em que se procuram construir conhecimentos teóricos e pedagógicos para a formação profissional, mas também outras condições que promovam o desenvolvimento de competências que o ajudem a enfrentar as diversas variáreis que dizem respeito diretamente a sua ação enquanto docente.

Para García (1999, p. 22), a formação inicial "representa um encontro entre pessoas adultas, uma interação entre formador e formando, desenvolvida num contexto organizado e institucional mais ou menos delimitado". O referido autor considera esse contexto como as universidades que oferecem cursos de formação de professores.

Os cursos de formação de professores são regulamentados por legislações específicas. A resolução nº 2, de 01 de julho de 2015, do Conselho Nacional de Educação (CNE), no artigo 10, define essa formação da seguinte forma:

> A formação inicial destina-se àqueles que pretendem exercer o magistério da educação básica em suas etapas e modalidades de educação e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos, compreendendo a articulação entre estudos teórico-práticos, investigação e reflexão crítica, aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino (BRASIL, 2015).

Na mesma base de entendimento, Coutinho (2016) explica que a formação inicial é aquela que confere habilidade para o exercício da docência, em que o estudante da licenciatura passa à condição de professor.

Morgado (2011) considera a formação inicial como um processo de profissionalização em que uma pessoa se torna um profissional para atuar na área específica da docência. Esse processo, na visão do referido autor, não deve apenas preparar professores que dominem o conteúdo que irão ensinar e as questões didáticas, mas também relações que envolvem sociedade, cultura, valores e práticas da profissão.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) descrevem oito (8) necessidades formativas do professor de ciências: 1) Conhecer a matéria a ser ensinada; 2) Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo; 3) Adquirir conhecimentos teóricos sobre o processo de ensino-aprendizagem; 4) Criticar, fundamentadamente, o ensino habitual; 5) Saber preparar atividades; 6) Saber dirigir a atividade dos estudantes; 7) Saber avaliar; 8) Utilizar a pesquisa e a inovação.

Na visão de Imbernón (2011), além das listadas, a primeira grande necessidade da formação inicial é a de oferecer uma bagagem sólida e ampla, que permeie os âmbitos científico, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal, ao futuro professor ou professora que irá assumir a tarefa educativa, analisando em profundidade a formação inicial oferecida, pois esse é um dos principais momentos em que se formam concepções e visões que incidirão no exercício da profissão docente.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) sugerem, ainda, um devido cuidado com a utilização de métodos de “transmissão de conhecimentos” na formação inicial, o que consideramos como uma segunda necessidade formativa. Os referidos autores afirmam que os docentes em formação tendem a reproduzir as concepções da docência, vivenciadas por eles, em sua futura prática em sala de aula, por acreditar ser esta a melhor forma de ensinar.

Dentro dessa mesma necessidade, Morgado (2011) afirma que o professor como distribuidor do saber foi importante por muito tempo, porém hoje é necessário pensar num profissional que faça a mediação entre o saber ministrado e os conhecimentos que os estudantes já possuem. Por isso, Fazenda (2009) defende que, para haver uma harmonia e integração entre os saberes em sala, é preciso a formação de outro tipo de profissional com características que ainda estão sendo pesquisadas.

Nessa mesma linha de pensamento, Carvalho e Gil-Pérez (2011) apontam que a formação de professores não deve estar fundamentada na transmissão de conhecimentos que não apresentam uma relação com as questões práticas que serão necessárias para o exercício da profissão. Por isso, Imbernón (2011) pontua que necessitamos abandonar a visão predominante do século XIX de uma formação centrada numa mera transmissão dos conhecimentos da academia, visto que este modelo se tornou obsoleto diante de uma sociedade onde predomina a democracia e a pluralidade do conhecimento, sendo o mesmo insuficiente na preparação de professores e consequentemente prejudicando aqueles que, futuramente, serão seus estudantes.

Uma terceira necessidade observada na formação inicial do professor é a de ter cuidado com a excessiva importância conferida aos conhecimentos disciplinares, sem levar em conta o que estes futuros docentes irão encontrar nas salas de aula. Tardif (2014, p. 23) afirma que “até agora, a formação para o magistério esteve dominada, sobretudo pelos conhecimentos disciplinares, conhecimentos esses produzidos geralmente numa redoma de vidro, sem nenhuma conexão com a ação profissional”.

Ainda sobre essa terceira necessidade, Nóvoa (2009) considera o domínio científico de determinada área do conhecimento como imprescindível no processo de formação inicial do professor que atuará no ensino secundário, porém afirma que precisamos abandonar a ideia de que a profissão docente se define, primordialmente, pela capacidade de transmitir um determinado saber.

Sobre a necessidade de cuidados com a importância dada aos conhecimentos disciplinares na formação, Gatti (2014) afirma que formar professores é muito diferente de formar especialistas disciplinares, muito embora essa visão ainda prevaleça em algumas instituições. A referida autora acredita que só poderemos ver mudanças significativas nesse aspecto, quando tivermos uma iniciativa nacional forte para adequar o currículo da formação de professores às demandas do ensino, que deverá acontecer na forma de leis, decretos e normatizações oficiais, mas também nas lutas do cotidiano da vida universitária.

Uma quarta necessidade da formação inicial do professor é a de formar mediadores, conferindo aos mesmos os instrumentos necessários para lidar com as

relações entre os saberes construídos em sala de aula e o cotidiano dos estudantes (MENDES, 2015).

Dentro dessa necessidade de formação de mediadores, Pena e Quadros (2016) verificam a importância de que os cursos de formação de professores possam formar profissionais que venham mediar atividades que envolvam a ação protagonista dos estudantes em sala de aula, a fim de que eles não sejam apenas receptores de informações, mas que atuem efetivamente na construção do seu próprio conhecimento.

Elencamos um maior investimento do poder público nos cursos de formação de professores como uma quinta necessidade, pois esse poderá ser um dos caminhos para melhorias no processo de formação de professores. No entanto, Oliveira (2013) afirma que são poucos recursos financeiros liberados pelas políticas públicas para a formação inicial.

Uma sexta necessidade da formação inicial seria uma maior autonomia curricular, Chassot (2014) afirma que existe um poder dominante sobre a elaboração das políticas públicas que regulamentam os cursos de formação de professores e que suas ações visam apenas à manutenção do poder que eles já possuem, ao invés de pensar em melhorias para o desenvolvimento dos futuros docentes.

Sobre a questão do poder dominante, Rossato (2012) afirma que algumas universidades brasileiras vêm perdendo a sua autonomia ao colocar o seu processo ideológico a serviço do sistema, fazendo com que o processo de formação inicial se adeque aos pensamentos do Estado.

A sétima necessidade da formação inicial do professor é a que Nóvoa (2009) defende: uma formação de professores construída dentro da profissão. O referido autor apresenta cinco propostas de formação, afirmando que ela deve estar centrada: 1) Na aprendizagem dos estudantes e no estudo de casos concretos que ocorrem em sala de aula; 2) Na troca de experiências entre professores em atuação e iniciantes; 3) Na atenção às dimensões pessoais da profissão; 4) Na valorização do trabalho em equipe; 5) Na responsabilidade da prestação de contas à sociedade.

A partir das ideias de uma formação construída dentro da profissão, verificamos a necessidade de uma maior interação entre a educação básica e o

ensino superior, pois um estreitamento nas relações entre essas duas modalidades de ensino permitiria trocas valiosas de experiências entre formadores de professores, docentes em formação e em exercício, possibilitando o estudo de casos concretos que esses futuros profissionais irão encontrar em sala, um maior aprendizado das dimensões da profissão docente e um processo de formação constante para aqueles que estão na docência em ambos os níveis de ensino.

Para Morgado (2011) é preciso um conjunto alargado de medidas que envolvem as políticas públicas, as universidades, os professores e a própria sociedade para tentar suprir as necessidades apresentadas no processo de formação inicial de professores. Porém, essas sete (7) necessidades não são as únicas e não foram apresentadas em ordem de importância, pois existem outros fatores que a formação inicial necessita para melhorar.

Também é importante destacar que não podemos depositar todos os problemas atuais da educação na formação inicial, pois o professor tem o dever de sempre buscar atualizar a sua formação, procurando se capacitar e melhorar a sua prática, com a finalidade de estar sempre aprendendo: quando ensina e quando é ensinado por quem o ensinou (FREIRE, 2016). Por isso, discutiremos no próximo tópico a formação continuada de professores com algumas de suas necessidades.

1.2 A formação continuada de professores

Nas últimas décadas, aqui no Brasil, temos observado uma crescente preocupação com a formação continuada dos professores, através da elevação do número de estudos sobre suas influências para a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem (SOUZA, 2016). Mas qual seria a visão de formação continuada encontrada na literatura de formação de professores e em documentos oficiais que regulamentam a mesma?

A resolução nº 2, de 01 de julho de 2015, do CNE, apresenta, em seu artigo 16, uma definição para o processo de formação continuada redigida da seguinte forma:

> A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente (BRASIL, 2015).

Observamos, a partir da resolução citada, que a formação continuada do professor envolve vários aspectos do cotidiano da profissão, permitindo uma atualização das questões técnicas, éticas e pedagógicas e, ainda, uma maior reflexão sobre a prática desenvolvida.

Temp, Bolzan e Krug (2016) entendem formação continuada como atualização da formação inicial, que tem por foco a atividade profissional não só em sala de aula, mas também proporcionar uma visão com uma maior amplitude da prática docente. Para os referidos autores, se faz necessário assumir um compromisso com essa formação, pois ela desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de uma prática de melhor qualidade, na reflexão sobre as atividades desempenhadas e na tomada de decisões no cotidiano da docência.

Para Marin (1995), formação continuada é um processo desenvolvido com professores que já concluíram a licenciatura e que estão no exercício da profissão, o qual deve permitir o desenvolvimento de visões menos fragmentadas e mais inclusivas da prática docente. Para a referida autora, precisamos ter cuidado com o termo utilizado para designar esse tipo de formação, pois, em algumas delas, são usados termos que descaracterizam seu verdadeiro sentido, tais como: reciclagem, treinamento ou aperfeiçoamento, dando a ideia de um processo superficial, mecanicista e conclusivo, respectivamente.

Para Lima (2001, p. 32), a formação continuada deve estar “a serviço da reflexão e da produção de um conhecimento sistematizado, que possa oferecer a fundamentação teórica necessária para a articulação com a prática criativa do professor em relação ao estudante, à escola e à sociedade”.

Verificamos, a partir dessas ideias, que a formação continuada é um processo amplo que vai desde a atualização até a reflexão sobre a prática, caracterizado pelo aparecimento de algumas necessidades. A primeira delas é o envolvimento dos

professores no planejamento de processos formativos que venham promover melhorias na prática desenvolvida, através do oferecimento das condições necessárias para a atuação profissional. Nesse aspecto, Morgado (2011) sugere que cada escola poderia planejar e executar o seu próprio processo formativo, buscando atender às especificidades, necessidades, interesses e às expectativas da comunidade de que faz parte.

Souza (2016) entende que, quando a formação continuada não é devidamente pensada de acordo com as demandas colhidas pela fala dos professores, acaba reproduzindo o modelo tecnicista predominante, reforçando a manutenção de processos formativos onde o professor se sente apenas como participante de um treinamento para a aplicação das ferramentas que foram apresentadas com a finalidade de reaplicar com seus estudantes.

Essa sensação de uma formação mecanicista, que não busca avaliar as demandas das salas de aula, foi colhida nos dados publicados na pesquisa desenvolvida por Altenfelder (2005):

> Nossa experiência mostra que os professores, muitas vezes, ao avaliarem os processos de formação mencionam sentimentos como o de serem usados como objetos de pesquisa, de não serem respeitados em seus interesses, necessidades, ritmo e processo, ou apresentam queixas como dicotomia entre teoria e prática por parte dos formadores e sobre a falta de isomorfismo entre a formação que recebem e o tipo de educação que lhes é pedido que desenvolvam (p. 2).

Uma segunda necessidade, que é uma consequência da que já foi comentada, é levantada nos trabalho de Albuquerque (2015), quando verifica que é preciso discutir, no processo de formação continuada, propostas didáticas que possam ser utilizadas efetivamente em sala de aula e que considerem suas problemáticas reais.

Essas propostas didáticas não devem ser apresentadas na forma de produtos acabados, mas despertar concepções que auxiliem na melhoria do exercício docente. A esse respeito, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que:

> Não consideramos necessária, nem conveniente, a transmissão de propostas didáticas, apresentadas como produtos acabados, mas sim favorecer um trabalho de mudança didática que conduza os professores (em formação ou em atividade), a partir de suas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas (p. 30-31).

A terceira necessidade da formação continuada que observamos é comentada por Altenfelder (2004), quando afirma que essa formação deve estar centrada no trabalho docente e nas relações que se estabelecem dentro da própria escola, envolvendo currículo, didática, avaliação e gestão da sala de aula. Dessa forma, ela poderá apresentar relevantes contribuições para a educação em geral. Para a referida autora, quando o processo formativo ocorre dessa forma resgata o próprio espaço escolar como um local importante de efetivação desse processo formativo.

Na visão de Gatti (2003), a formação continuada não pode se efetivar se não estiver conectada com a vida e o trabalho do professor, ao afirmar que:

> Os processos de formação continuada só mostram efetividade quando levam em consideração as condições sociopsicológicas e culturais de existência das pessoas em seus nichos de habitação e convivência, e não apenas suas condições cognitivas. Mas apenas o levar em consideração essas questões como premissas abstratas não cria mobilização para mudanças efetivas. O que é preciso conseguir é uma integração na ambiência de vida e de trabalho daqueles que participarão do processo formativo.(...) Metaforicamente, diríamos que a alavanca tem que se integrar ao terreno para mover o que pretende mover (p. 6).

A partir da metáfora utilizada pela autora, verificamos a necessidade de uma maior integração entre o processo de formação continuada e as questões que ocorrem no cotidiano da prática docente, a fim que as problemáticas que se levantarem em sala de aula tenham um melhor enfrentamento.

Mendes (2015) afirma que, quando os problemas da prática docente são considerados como elemento norteador para o desenvolvimento das ações em formações continuadas, oportunizamos um ambiente escolar em que os professores podem se encontrar para analisar e refletir sobre sua prática, permitindo a troca de experiências entre pares.

Essas trocas de experiências entre docentes mais experientes e novatos são defendidas por Nóvoa (2009), as quais consideramos como a quarta necessidade da formação continuada de professores. O referido autor afirma que é necessário devolver a formação de professores aos professores, tomando como exemplo a carreira médica, de engenharia e arquitetura, em que um profissional iniciante aprende com outro que já está atuando. Ele ainda critica o espaço recebido por

especialistas técnicos, que não são professores, na efetiva ação na docência e na tomada de decisões sobre as políticas públicas na área da educação.

Para Imbernón (2011), as trocas de experiências ocorridas entre docentes que participam de processos de formação continuada possibilitam um aprendizado contínuo, participativo e colaborativo, pelo qual é possível compartilhar problemas, fracassos e sucessos com os colegas.

A quinta necessidade dos processos de formação continuada é buscar meios para que os professores participantes vençam a resistência e o medo, se comprometendo com a mudança, pois o estudo de Altenfelder (2005) demostrou a existência de aversão, por parte de alguns professores, aos processos formativos que lhes são oferecidos.

Na visão de Imbernón (2009), para que uma formação continuada obtenha os objetivos delineados, é necessário que seus participantes tenham uma predisposição a uma revisão crítica da própria prática educativa mediante processos de reflexão e análise das atividades desempenhadas.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), o professor deve apresentar, nos processos de formação continuada, uma postura aberta à inovação e pesquisa em sala e fora dela. Porém, Silveira (2017) afirma que os professores em atuação apresentam resistência aos processos de formação continuada, pois os mesmos não recebem processos de mudança e de reconstrução de conhecimentos de forma simples.

A sexta necessidade dos processos de formação continuada é a de despertar nos professores em atuação o papel de orientadores de equipes de pesquisa. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), o professor deve facilitar a comunicação adequada e valorizar as contribuições dos estudantes, através de um relacionamento marcado pela cordialidade e aceitação, necessário para o clima de pesquisa coletiva. Também deve incentivar o trabalho em pequenos grupos e a posterior discussão, no qual os estudantes devem participar da própria fixação dos objetivos para se verem como parte do grupo que está pesquisando. Os referidos autores ainda afirmam que o professor deve estar aberto a novas contribuições e saber agir como orientador de equipes: favorecendo as interações frutíferas, facilitando o funcionamento dos

grupos e o intercâmbio enriquecedor entre eles, sendo um especialista capaz de dirigir o trabalho que está sendo desenvolvido.

A sétima necessidade dos processos de formação continuada é o investimento do poder público no desenvolvimento e melhorias dos mesmos. Almeida (2014) verifica uma quase ausência de um processo de formação continuada para os professores de Química que atuam no Ensino Médio. Como prováveis motivos dessa carência, a referida autora destaca: os altos custos para contratação de especialistas para ministrá-las; a necessidade de deslocamento dos professores, em sua modalidade presencial, que requer pagamento de passagens além de ajuda de custo para alimentação e hospedagem; a falta de investimento em tecnologia suficiente para executá-la na modalidade à distância; e a própria falta de interesse dos governantes em elaborar políticas públicas para implementá-las.

Na contramão do quadro descrito, a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LBD), no art. 62, afirma que o Governo Federal, Estados e Municípios têm obrigação de garantir aos professores, sob sua jurisdição, formação continuada em seu local de trabalho ou em instituições de educação básica e ensino superior (BRASIL, 2017), mas Almeida (2014) verifica que isso muitas vezes ocorre nos relatórios, mas não ocorre na realidade de nossas escolas.

No próximo tópico abordaremos as principais necessidades da formação de professores de Química e seus reflexos na prática docente, tentando verificar quais os obstáculos que dificultam o seu desenvolvimento, com a finalidade de buscar alternativas para elaborar atividades que venham contribuir com a sua melhoria.

1.3 A formação de professores de Química

A primeira grande necessidade da formação de professores de Química é a de formar profissionais que venham a atuar efetivamente na docência, através de um maior investimento nas licenciaturas desse componente curricular e em meios de tornar a carreira mais atrativa. Almeida (2014) afirma que existe uma grande carência de licenciados em Química para a quantidade de estudantes nas mais variadas regiões de nosso país. A referida autora considera os problemas decorrentes da implantação de laboratórios, e os custos dos equipamentos e

reagentes como algumas das justificativas utilizadas pelo poder público para a falta de investimento nos cursos de Química.

Na visão de Morgado (2011), existem outros fatores que estão prejudicando a formação de docentes, não só na área de Química, a grande maioria é decorrente da quantidade de exigências da profissão e as condições de desenvolvimento que não ajudam. O referido autor cita as avaliações de desempenho que pressionam os professores pelo resultado do sistema, colocando em segundo plano as escolas que não conseguem os resultados esperados e a competição feroz para o atingimento das metas, gerando um mal-estar na classe docente:

> Sobrecarga de trabalho, excesso de stress, perda de confiança, sensação de incompetência, resistência à mudança, erosão da própria profissão, recurso a estratégias dissimuladas e calculistas para obtenção de resultados e “corrida” às aposentadorias (Ibidem, p. 802).

Como consequência disso, Maldaner (1999) verifica que as universidades estão cheias de profissionais que se identificam com a Química, e até produzem conhecimentos científicos através de pesquisas específicas desse componente curricular, mas não se sentem vocacionados e nem desejosos de atuar na prática da docência.

A segunda necessidade da formação de professores de Química é formar profissionais que trabalhem a história e filosofia das ciências, baseados nas orientações metodológicas empregadas na construção e no desenvolvimento do conhecimento científico. Schnetzler (2002) afirma que há pouca reflexão sobre a função social da Química e, também, uma quase ausência de discussões sobre a sua dimensão epistemológica durante o processo de formação inicial e continuada desses professores.

Na visão de Kavalek et al. (2014), a história e filosofia da Química pode fornecer subsídios teóricos para uma melhor contextualização dos conteúdos. Navarro, Félix e Milaré (2015) afirmam que os professores que irão atuar na educação básica precisam mostrar aos seus estudantes como se deu o processo de desenvolvimento das teorias e leis químicas, enfatizando as influências dos aspectos econômicos, políticos e sociais.

A partir dessas ideias, verificamos a necessidade que os estudantes conheçam os processos históricos de desenvolvimento das leis químicas, buscando a compreensão sobre como essas leis afetam o seu cotidiano e o mundo que os cerca. No entanto, o que tem se observado na prática são metodologias de ensino que privilegiam a memorização dessas leis químicas.

Schnetzler (2002) afirma que os cursos de formação inicial e continuada de professores de Química têm abordado pouco sobre os problemas decorrentes da forma como esse componente curricular tem sido reduzido à memorização de fórmulas e cálculos matemáticos, através da utilização de teorias descontextualizadas. A isso chamamos de terceira necessidade dos processos formativos. Para a referida autora, o ensino da Química, em muitas escolas, prioriza a memorização de fórmulas e teorias descontextualizadas e modelos de compreensão limitada, levando à interpretação equivocada de fenômenos e conceitos, gerando diversos problemas no processo de ensino-aprendizagem.

A quarta necessidade é verificada por Sousa et al. (2016) ao tratar da importância do uso da dialogicidade na formação de professores de Química, pois o seu uso possibilita uma menor abstração dos conhecimentos científicos e uma interação com as experiências do cotidiano dos estudantes:

> A visão dialógica no ensino de Química rompe com a ligação superficial entre o conhecimento químico e o cotidiano do estudante, que se resume apenas a mostrar exemplos como ilustração. Ela permite trabalhar com problemas reais vivenciados no cotidiano do estudante. Essa proposta de ensino assume que a aula de Química é um espaço de construção/reconstrução das visões de mundo (Ibidem, p. 2).

Consideramos a importância de promover uma iniciação dos professores de Química nas pesquisas em educação como a quinta necessidade. Schnetzler (2002) afirma que as contribuições das pesquisas em educação não chegam a ser aproveitadas nas salas de aula de maneira mais intensa porque esses professores, em sua grande maioria, não tiveram a oportunidade de utilizar essas pesquisas na sua formação inicial e continuada. Para a referida autora, isso tem causado uma falta de investigação e de reflexão sobre a própria prática docente com a finalidade de melhorá-la.

A sexta necessidade é uma maior integração entre os aspectos que dizem respeito às práticas relacionadas tanto ao conteúdo específico quanto ao conteúdo pedagógico, pois notamos que alguns cursos de graduação são formatados de maneira compartimentalizada, em que os licenciandos primeiro são formados como bacharéis em Química e depois são ministradas as disciplinas pedagógicas. Como afirma Schnetzler (2002):

> Com isso, podemos perceber que a grade curricular da maioria dos cursos de licenciatura manifesta e enfatiza dois caminhos paralelos, que não se aproximam sequer, um do outro, durante os vários semestres, mas que só vão se cruzar e se articular em disciplinas de natureza tal como de Prática de Ensino, a de Didática Específica e/ou de Instrumentação para o ensino. Isto significa que as disciplinas de conteúdo específico, propriamente ditas, seguem seu curso independente e isolado das disciplinas pedagógicas e vice-versa (p. 14).

Diante do exposto, Pérez Gómez (1995) informa que esse tipo de formação docente, contribui somente para formar um professor como técnico, pois favorece a uma atividade profissional essencialmente instrumental. Com isso, compreendemos o quão importante é fazer com que os conteúdos específicos sejam trabalhados em associação aos pedagógicos, levando em conta o cotidiano dos estudantes.

A sétima necessidade é uma formação de professores de Química que trabalhe um modelo de educação problematizadora, em que sejam apresentados problemas do cotidiano dos estudantes que possuam relação com os conteúdos que estão sendo trabalhados pelo professor, com posterior discussão sobre as diferentes visões discutidas como possíveis soluções para o problema estudado (FREIRE, 2016).

Freire (2015) considera a educação problematizadora como aquela que possibilita uma superação na relação unilateral entre educador e educando, possibilitando uma libertação dos homens. Esse tipo de educação não está baseado em narrativas, depósitos, transmissão ou transferência de conhecimentos, mas na interação entre os sujeitos envolvidos no processo de busca de conhecimentos sobre o objeto cognoscente.

Diante das necessidades formativas dos professores de Química discutidas, reservamos o próximo tópico para descrever como ocorre a prática docente em Química, procurando conhecer e refletir sobre suas problemáticas.

1.3.1 A prática docente em Química

A prática docente acontece efetivamente no ambiente da sala de aula, quando o professor busca um diálogo permanente entre as teorias apresentadas e as vivências dos estudantes, focada no aprendizado dos conceitos mínimos necessários para uma participação efetiva na sociedade, sendo capaz de formar cidadãos que possam agir com autonomia e consciência em seu cotidiano (CARVALHO; TIVANE; BARBOSA, 2016).

Quando se refere à prática docente em Química, Chassot (2014) verifica que ela tem se baseado, prioritariamente, no ensino de conteúdos que foram pensados com base em currículos que objetivam a manutenção do poder de seus elaboradores, não valorizando o pensamento crítico e a participação dos estudantes em sala de aula.

Esse ensino de conteúdos é característico de uma visão de que a aprendizagem ocorre por transferência de conhecimentos. Freire (2016) critica o uso, quase que exclusivo, do ensino dos conteúdos, visto que ele acaba produzindo uma visão de aprendizagem que ocorre por transferência de saberes do professor para os estudantes.

A prática docente em Química, para Santos e Maldaner (2010), está diretamente associada às atividades de ensino:

> Ensinar Química no Ensino Médio significa instrumentalizar os cidadãos brasileiros com conhecimentos químicos para que tenham uma inserção participativa no processo de construção de uma sociedade científica e tecnológica comprometida com a justiça e a igualdade social. Isso exige uma seleção rigorosa de conteúdos, desenvolvimento de processos de mediação que propiciem o desenvolvimento cognitivo para aprendizagem de ferramentas culturais para a participação efetiva na sociedade e, sobretudo, o desenvolvimento de valores comprometidos com a sociedade brasileira (Ibidem, p.14).

A partir dessas ideias, observamos que a prática docente em Química deve privilegiar o desenvolvimento de reflexões em sala que permitam ao estudante uma ação mais efetiva na tomada de decisões em relação ao mundo que os cerca, participando com mais propriedade da sociedade em que vive.

Weber et al. (2012) destacam que a prática docente em Química é mutável e que, através dessas mutações, o professor poderá refletir, transformar e promover inovações na prática desenvolvida, com a finalidade do seu constante crescimento e aprendizado.

É importante deixar claro, que a prática docente é o trabalho do professor em sala de aula, mas que esse ambiente não se restringe apenas a um tipo de espaço físico formal, pois ela envolve planejamento, conselhos de classe, reuniões com os pais, entre outros. Assim, onde houver um grupo de pessoas haverá a possibilidade da efetivação das trocas de conhecimento (FREIRE, 2016).

Para que essas trocas de conhecimento possam ocorrer é necessário que o professor busque compreender o processo de ensino-aprendizagem. Tardif (2014) afirma que a relação que se estabelece entre o professor e os saberes da prática docente não se reduz à função de transmitir conhecimentos, pois os saberes são plurais e formados por uma mistura dos saberes da formação profissional, disciplinar, curricular e experiencial, os quais produzem uma visão mais ampla da docência.

Os saberes da formação profissional são oriundos das instituições formadoras que se destinam à formação científica e pedagógica dos docentes. Os disciplinares correspondem aos diversos campos do conhecimento que dispõe a nossa sociedade e que emergem da tradição cultural e dos grupos sociais. Os curriculares são os objetivos, conteúdos e metodologias constantes nos programas escolares que deverão ser aprendidos e aplicados pelo professor. Os experienciais emergem da experiência prática do ser e do fazer do professor (TARDIF, 2014).

Oliveira (2014) afirma que os saberes docentes auxiliam o professor no desenvolvimento de sua prática profissional. Através desses saberes, eles constroem seus planejamentos, julgam o melhor tipo de metodologia a ser adotado, elaboram as atividades que serão aplicadas com os estudantes como forma de avaliação da aprendizagem e regulamentam como será a sua postura em sala de aula, com relação à disciplina e a sua postura ética.

Para Freire (2016), o professor não poderá estar capacitado para desenvolver uma boa prática docente se não conhecer bem os conteúdos que irá ensinar, mas

não pode reduzir a sua prática a uma pura dissertação sobre esses conteúdos. Aplicando as colocações do referido autor ao ensino de Química, observamos que a atividade da docência deverá estar aberta às perguntas e curiosidades dos estudantes, sempre buscando despertar a criticidade da turma, desta forma o professor não transfere conhecimentos, mas busca construí-los numa parceria dinâmica com os estudantes.

Segundo Chassot (2014), é necessário pensar na prática docente como um processo de educação química em que as questões relativas ao ensino-aprendizagem sejam vistas como prioritárias, através do diálogo, da problematização e do raciocínio crítico, buscando um posicionamento ético em relação aos problemas que afetam a sociedade.

Para Freire (2016), na prática docente o professor não deve esquecer a formação ética dos seus educandos, visto que a educação é transformadora e não neutra. Assim teremos uma prática coerente, que não se reduz a treinos de modelos prontos e acabados, mas que desperta uma curiosidade crescente, tornando os participantes do processo cada vez mais capazes de construir, indagar, duvidar e criticar.

A partir das discussões sobre a prática docente, percebemos que o professor precisa apresentar predisposição à mudança. Isso não é fácil, mas possível. Ele também deve buscar a aceitação do novo, a fim de experimentar diferentes experiências em sua prática docente, pois, como afirma Freire (2015), precisamos ter consciência de que somos seres inconclusos e inacabados.

A fim de discutir novas experiências para serem vivenciadas na prática docente em Química debateremos, no capítulo 2, sobre uma estratégia didático-metodológica denominada Sequência Didática Interativa (SDI).

Capítulo 2: A SDI COMO DESDOBRAMENTO DA METODOLOGIA INTERATIVA

A SDI é uma proposta didático-metodológica na qual o professor pode organizar atividades em várias etapas, com a finalidade de construir conhecimentos sobre uma determinada temática. É um processo interativo que procura conhecer e sintetizar as concepções individuais dos participantes do grupo sobre o conceito estudado para, a partir deles, trabalhar o conteúdo (SILVA; OLIVEIRA, 2016).

Para Oliveira (2012a), a proposta metodológica da SDI está fundamentada na construção e na reconstrução de conceitos sobre um determinado tema proposto em sala de aula, tendo seu início nas concepções individuais e seu desenvolvimento com atividades de discussão em pequenos grupos. A vivência desses momentos objetiva a construção de uma síntese que será trabalhada pelos participantes na continuidade do processo de ensino-aprendizagem.

A SDI é uma estratégia que pode ser utilizada em intervenções didáticas que busquem a sistematização das concepções pré-existentes apresentadas pelos estudantes nas aulas, podendo também ser utilizada para a construção de novos conhecimentos (OLIVEIRA, 2014). Essa sequência didática é um desdobramento da Metodologia Interativa (Idem, 2001), que terá seus aportes teóricos discutidos nos próximos tópicos.

2.1 Fundamentos da Metodologia Interativa

A Metodologia Interativa foi desenvolvida pela professora Maria Marly de Oliveira, durante a construção da sua tese de doutorado em Educação na Universidade de Sherbrooke (Quebec, Canadá). Segundo Oliveira (2016a), em sua fase inicial, essa metodologia foi fundamentada teoricamente no método pluralista construtivista (GUBA; LINCOLN, 1989), no método de análise de conteúdo (BARDIN, 1997) e no método hermenêutico-dialético (MINAYO, 2004).

Silveira (2017) afirma que Oliveira (2013; 2014) reavaliou a metodologia desenvolvida pela mesma e acrescentou novos referenciais teóricos baseados no pensamento complexo (MORIN, 2014a; 2014b) e na dialogicidade (FREIRE, 2015),

que possibilitaram um aporte teórico-epistemológico mais amplo, permitindo seu uso em uma quantidade maior de contextos. O referido autor considera que as bases epistemológicas da Metodologia Interativa são a dialética, a dialogicidade, a hermenêutica e o pensamento complexo, que serão detalhados nos próximos tópicos.

2.1.1 A dialética

A dialética é entendida como o diálogo de ideias contraditórias em constante movimento, visando uma melhor compreensão e análise da realidade estudada. Para Oliveira (2014, p. 53), “a dialética nos fornece os fundamentos para fazermos um estudo em profundidade, visto que o método dialético requer o estudo da realidade em seu movimento, analisando as partes em constante relação com a totalidade”.

Para Hegel (2011), a dialética estuda as contradições que aparecem nos diálogos. Seu papel é procurar a unidade das oposições encontradas através da construção de sínteses que, apesar das suas incompletudes, representam o árduo trabalho na busca da compreensão da realidade considerando os seus mais diferentes aspectos.

Na visão de Pires (1997), a dialética é um caminho em busca da compreensão da realidade, considerando os fatos contraditórios que a circundam e as constantes transformações que sofre no seu desenvolvimento. Segundo a referida autora, o uso da dialética permite perceber a contrariedade e movimento do mundo que nos cerca, o que é totalmente contrário à estática da lógica formal, em que as contradições e os conflitos não são aceitos de maneira simples.

Silveira (2017) descreve a dialética da seguinte forma:

> A dialética busca apreender a prática social empírica dos indivíduos em sociedade em seu movimento contraditório. Isso quer dizer que numa realidade que possui diferentes grupos sociais num determinado tempo, pode existir simultaneamente interesses coletivos que se unem, se contradizem e se distinguem. A introdução da dialética busca compreender as transformações dos sujeitos realizando uma síntese entre passado, presente e projeção para o futuro (p. 65).

A partir dessa colocação, verificamos a possibilidade da existência simultânea de diferentes ideias entre os sujeitos, podendo essas se unir ou se contradizer. Nesse aspecto a dialética surge como um caminho para auxiliar na transformação desses pontos de vistas em sínteses, que privilegiem o caminho da construção da realidade em seu momento.

Oliveira (2013) alega que a dialética, sendo ela o estudo dos movimentos que circundam a realidade, exige necessariamente o diálogo entre ideias contrárias, produzindo assim uma reflexão mais segura e um posicionamento mais próximo da realidade estudada, em que é possível tomar ciência das diferentes formas de pensar entre os sujeitos.

Para Silveira (2017), a dialética permite uma visualização mais global da realidade, permitindo um debate de ideias que proporcionam conhecer diferentes hipóteses explicativas para o fato estudado, através da conservação, negação ou ampliação das mesmas.

Segundo Gadotti (1995), a dialética permite uma concepção do homem e do mundo e da relação desses com a sociedade. Essa afirmação nos faz perceber que a dialética não é apenas um caminho para chegar a um entendimento da realidade, mas uma forma mais abrangente de compreensão, que se dá através do diálogo e do reconhecimento da existência dos pensamentos diferentes, por isso no próximo tópico trataremos sobre a dialogicidade.

2.1.2 A dialogicidade segundo Freire

Quando estudamos a dialogicidade, verificamos a existência de processos de interação que ocorrem entre pessoas que buscam construir e reconstruir um determinado fato da realidade. A dialogicidade, na percepção de Freire (2016), não anula a importância de momentos expositivos sobre o tema em estudo.

No entanto, é importante que, tanto o professor quanto seus estudantes, tenham consciência da necessidade de uma postura que esteja aberta à reflexão sobre as indagações levantadas, diminuindo, assim, aquela postura passiva na qual um fala e o outro ouve.

Na visão de Delizoicov (1982), uma postura dialógica é aquela em que o desenvolvimento da ação educativa é constantemente acompanhado pelo diálogo, produzindo assim uma reflexão crítica perante a sociedade. Essa postura transcende às conversas estabelecidas com os estudantes ou o fato de deixá-los falar, nos levando a entender que esse diálogo perpassa as barreiras do ambiente de sala de aula e chega à comunidade em que o estudante está inserido numa perspectiva humanizadora.

Para Freire (2016), a educação humanizadora tem na sua essência o diálogo, que se estabelece por meio da palavra nas suas duas dimensões: ação e reflexão. Estas duas dimensões são capazes de promover uma consciência crítica e libertadora. O referido autor ainda afirma que o direito da palavra não deve ser monopolizado por uma pessoa ou por um grupo, mas deve ser um direito de todos:

> A dialogicidade verdadeira, em que os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença, sobretudo, no respeito a ela, é a forma de estar sendo coerentemente exigida por seres que, inacabados, assumindo-se como tais, se tornam radicalmente éticos (Ibidem, p. 59).

Freire (2016) ainda afirma que o educador que inibe a curiosidade do educando, impede esse de exercer a dialogicidade, retira dele a sua liberdade e o prejudica no processo de compreensão mais ampla do conhecimento. Muitas vezes, tudo isso ocorre em nome da busca constante para o cumprimento do programa anual de estudos e, também, da manutenção das memorizações que são características do ensino chamado de mecânico.

Na contramão desse ensino mecânico, Pernambuco (1993) valoriza as trocas que se estabelecem em sala de aula, ao afirmar que o diálogo é o ponto de partida para desencadear o movimento do grupo, despertando no educando a curiosidade e a necessidade de acessar o conhecimento escolar sistematizado como outra forma de pensamento possível.

Para Freire (2015), o educador que busca construir conhecimentos com seus estudantes deve: exercitar a curiosidade, lutar contra a discriminação, valorizar a autonomia, respeitar a liberdade e produzir situações que estimulem o diálogo, a pergunta e a reflexão. Para isso não deve apenas pensar no conteúdo programático, mas na valorização da aprendizagem e do crescimento de seus estudantes.

Na visão de Pernambuco (1993), crescer através do diálogo significa estabelecer relações que manifestem as diferenças de uns para com os outros, num processo dinâmico, no qual diferentes pessoas constroem, de forma coletiva, novas formas de se relacionar e compreender o mundo ao seu redor.

Uma relação verdadeiramente dialógica não se dá no “silêncio dos silenciados, mas no alvoroço dos inquietos” (FREIRE, 2016, p. 91). O referido autor ainda afirma que não há liberdade sem risco, mas que o professor deve estar pronto para escutar e se preciso aprender a difícil lição de transformar o seu discurso, para se adequar ao estudante que fala com ele.

Pernambuco (1993) afirma que o papel do professor, na educação dialógica, não é entregar o conteúdo pronto ao estudante, mas incitá-lo para que, a partir dos elementos discutidos, venha a produzir sua própria compreensão. Isso significa que ensinar não se baseia na transmissão de conhecimentos e nem no discurso vertical do professor, mas no diálogo e nas trocas que se estabelecem em sala de aula.

O papel do professor não é o de depositar conteúdos prontos e acabados nos seus estudantes, mas estimulá-los para que produzam a sua compreensão pessoal sobre o objeto em torno do qual se fundamenta o diálogo. Em outras palavras, o educador não é o dono da verdade. Como afirma Freire (2016, p. 114), “quem tem o que dizer deve assumir o dever de motivar, de desafiar quem escuta, no sentido de que, quem escuta diga, fale, responda”.

Almeida e Oliveira (2012) afirmam que a dialogicidade exprime a ideia de que os estudantes devem manifestar sua própria visão de mundo, através da proposição de sugestões e nas trocas com seus companheiros. No entanto, é importante haver humildade nesse diálogo, pois nele não podem existir pessoas que sejam consideradas ignorantes ao extremo, nem sábios absolutos, mas sim uma cooperação para construir novos conhecimentos e solidificar saberes construídos.

Neste mesmo aspecto, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que o estudante deve sentir-se parte importante do grupo, entendendo que suas ideias são valorizadas. Silveira (2017) também destaca que a dialogicidade permite a interpretação das falas do grupo, possibilitando a concordância, mudança ou complementação do que foi dito pelo outro, num clima aberto para as trocas.

Para Sousa et al. (2016), a dialogicidade aplicada ao ensino de Química é capaz de romper com a ligação superficial entre o conhecimento químico e as situações que ocorrem no cotidiano dos estudantes, que se resume apenas a mostrar exemplos no final dos conteúdos, possibilitando um espaço de construção/reconstrução das visões de mundo.

Na visão de Morin (2014b), a dialogicidade quer dizer que duas lógicas, dois princípios, estão unidos sem que a dualidade se perca nessa unidade. A lógica clássica tinha valor de verdade absoluta e geral e, quando chegávamos a uma contradição, o pensamento devia dar marcha a ré, pois a contradição era o sinal de alerta que indicava o erro. No entanto, na visão do referido autor “duas lógicas, dois princípios, estão unidos sem que a dualidade se perca nessa unidade” (Ibidem, p. 189). O mesmo ainda afirma que a própria ciência caminha sobre quatro pernas diferentes: empirismo e racionalidade, imaginação e verificação, comportando a ideia de que os antagonismos podem tanto estimular como regular.

Almeida (2014) sintetiza a dialogicidade de Morin como aquela que se refere a princípios antagônicos que dialogam para construir uma realidade sem perder suas características unitárias. Na visão de Freire, a dialogicidade está fundamentada na ação e reflexão, na integração entre pessoas inacabadas que buscam agir para modificar o mundo e libertar os homens através do exercício constante da palavra.

Verificamos então, em Freire e Morin, a possibilidade de um diálogo reflexivo de ideias, permitindo a convivência das contradições e a saudável relação entre princípios antagônicos para o desenvolvimento desse diálogo, servindo como estimuladores de construções de argumentos mais sólidos e como reguladores de ideias que não foram submetidas a um processo de reflexão crítica mais apropriada. Entre esses processos de reflexão crítica e interpretação da realidade, discutiremos no próximo tópico a hermenêutica.

2.1.3 A Hermenêutica

A Hermenêutica é compreendida como a busca pelos sentidos dos textos presentes em documentos religiosos, jurídicos ou literários, sejam eles ocultos ou

explícitos. Hermann (2002) considera que não é possível entender a natureza dos fenômenos simplesmente pelo método científico, por isso é necessário o uso de princípios hermenêuticos para o conhecimento da realidade em seu momento.

Existem algumas concepções sobre a origem da palavra Hermenêutica. Entre elas, Hermann (2002) afirma que essa ciência é originária da procura por tornar claro aquilo que está aparentemente oculto e da ideia de compreensão de determinadas mensagens que trazem consigo distâncias a superar:

> Hermenêutica é uma palavra associada a Hermes, o mensageiro dos deuses gregos, representado com sandálias aladas, que tem uma especial capacidade de se movimentar entre lugares distantes e trazer à luz tesouros ocultos. *Hermaion* significa fruto caído, chance, vantagem inesperada, daí a relação com a ideia de trazer o que está oculto. Representado como intérprete da vontade divina, Hermes, com a capacidade de se movimentar para lugares muito distantes, leva mensagens e traz consigo a possibilidade de compreensão, para a qual é preciso dar-se conta de que há uma distância a superar (Ibidem, p. 21).

Baseados nessas ideias, podemos verificar que a hermenêutica procura diminuir a distância existente entre os fatos que compõem a realidade estudada, através da possibilidade do esclarecimento dos detalhes presentes no fenômeno, mas que estão ocultos para nós.

Para Almeida (2002), a Hermenêutica é entendida como a capacidade de interpretar textos, destacando que essa ciência está diante do desafio do incompreendido, o que nos leva a buscar interrogar a realidade na tentativa de uma melhor compreensão dos fatos e fenômenos que nos cercam.

Segundo Oliveira (2013), a Hermenêutica é uma ciência que se dedica a análise e interpretação de textos, através da realização de constantes diálogos que buscam a compreensão da realidade. A referida autora ainda afirma que esta ciência tem o papel de levantar questionamentos que sejam capazes de produzir respostas explicativas que envolvam os saberes que se apresentam na nossa vida.

Silveira (2017) verifica a Hermenêutica como um processo de busca da compreensão que não se limita apenas aos textos, mas também as mais variadas relações que se estabelecem entre o homem e o mundo, permitindo o autoconhecimento e a autocrítica.

Na visão de Gadamer (2007), a Hermenêutica se processa através do contínuo diálogo entre o leitor e o texto, que busca não apenas sua interpretação, mas a sua compreensão, em que é preciso saber ouvir e estar aberto para aceitar as diferenças do outro, possibilitando um amplo espaço para as reflexões necessárias no ambiente educacional.

Segundo Alves (2011), Gadamer afirma que a Hermenêutica admite a existência de vários tipos de diálogos: o diálogo pedagógico – que acontece entre o professor e seus estudantes; o diálogo como negociação – se estabelece na troca entre interlocutores; diálogo terapêutico – quando a comunicação é impedida por ideias delirantes; e o diálogo poético – que representa uma força que desvela o ser e configura possibilidades. Porém nas relações que se estabelecem em sala de aula prevalecem o pedagógico e a da negociação para a construção de conhecimentos.

Para Hermann (2002), o diálogo é fundamental dentro da Hermenêutica, permitindo: estabelecer relações entre o sujeito e o objeto da compreensão, desparticularizar o “eu”, criar condições reflexivas, reinterpretar o mundo, colocar-se no lugar do outro, se educar através do outro, experimentar objeção e aprovação, possibilitar a abertura de novos horizontes e criar um espaço de compreensão mútua entre os envolvidos. Através desses aspectos é possível compreender que nenhum dos interlocutores tem posição superior, mas que um deve levar a sério a posição do outro.

A Hermenêutica nos mostra que nem tudo que é desconhecido se transforma em algo conhecido, devido à impossibilidade de clarear todas as relações que se estabelecem na raiz da experiência pedagógica, sendo necessária a utilização de outros meios para a compreensão dos fenômenos (HERMANN, 2002). No próximo tópico trataremos do pensamento complexo como uma forma de (re)interpretar e (re)ligar os fatos presentes na realidade estudada.

2.1.4 O pensamento complexo segundo Morin

A maioria das pessoas quando se deparam com o termo complexidade geralmente o relacionam como sinônimo de dificuldade. Este tipo de interpretação oriundo das concepções informais é verificado por Morin (2014b), quando afirma que

há uma dupla interpretação sobre esse termo: alguns acreditam que ele é algo difícil e outros acreditam que ele é a solução de todos os problemas. Porém, este autor afirma que trabalhar com a complexidade significa não acharmos respostas, mas encontrar novos desafios:

> O método da complexidade pede para pensarmos nos conceitos, sem nunca dá-los por concluídos, para quebrarmos as esferas fechadas, para restabelecermos as articulações entre o que foi separado, para tentarmos compreender a multidimensionalidade, para pensarmos na singularidade com a localidade, com a temporalidade, para nunca esquecermos as totalidades integradoras (MORIN, 2014b, p. 192).

Segundo Oliveira (2012), a complexidade é uma rede de interações que se percebe ao focar a observação da realidade em estudo, permitindo entender que o conhecimento complexo possibilita avançar no mundo concreto e real dos fenômenos, para evitar a dissolução do visível complexo no invisível simples.

Para Mariotti (2000) existe uma estreita relação do pensamento complexo com a nossa vida, quando afirma que:

> A complexidade não é um conceito teórico e sim um fato da vida. Corresponde à multiplicidade, ao entrelaçamento e à contínua interação da afinidade de sistemas e fenômenos que compõem o mundo natural. Os sistemas complexos estão dentro de nós e a recíproca é verdadeira. É preciso, pois, tanto quanto possível entendê-los para melhor conviver com eles (Ibidem, p. 87).

Para Morin (2014b), o pensamento complexo permite verificar o que está junto, o tecido formado por diferentes fios que se entrecruzam para formar a unidade da complexidade, porém, essa unidade não elimina a riqueza da diversidade das complexidades que o formaram.

Na visão de Morin (2014a), a complexidade não quer dar todas as informações sobre um fenômeno estudado, mas respeitar suas diversas dimensões. Sua ambição é de prestar contas das articulações despedaçadas: pelos cortes disciplinares e pela categorização dos tipos de conhecimento. Assim entendemos que a complexidade luta contra os estragos causados pelo pensamento mutilante.

Dentro das relações de cooperação estabelecidas em sala de aula, Mariotti (2000) salienta que é imprescindível a existência das contradições no

estabelecimento de uma relação dialógica, mas que é possível conviver com elas. Partindo desse princípio, Morin (2014b) compreende a dialógica como a luta dos contrários, que podem se unir sem perder a dualidade que os diferencia.

Esse princípio dialógico está integrado ao princípio hologramático, que é derivado da ideia de um holograma que é uma imagem na qual cada parte tem as informações do todo, nos fazendo entender que o todo está na parte que está no todo (MORIN, 2014b).

Nesse aspecto, há a necessidade de uma visão sistêmica que é entendida como aquela que busca compreender a realidade dentro de uma dimensão da totalidade, estudando os sistemas de uma forma global, objetivando adquirir uma só unidade. Nessa visão, observamos uma interação entre diversos componentes da realidade, rompendo com visões mecânicas da educação (OLIVEIRA, 2013).

Conforme Capra (2006), na visão sistêmica, as propriedades de um organismo precisam ser vistas no todo, pois nenhuma das partes existe de forma isolada. Estas propriedades surgem de interações que ocorrem no sistema e não na fragmentação em elementos isolados. Como afirma o referido autor, “as propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes” (Ibidem, p. 40).

Reintegramos as ideias defendidas em que a complexidade “não é uma palavra-chave que faz com que as dificuldades desapareçam” (MORIN, 2014b, p. 190). Porém com o uso do pensamento complexo na aplicação da SDI, poderemos ter um caminho para construir definições mais integradoras do conhecimento com a realidade dos estudantes. No próximo tópico trataremos da SDI e suas etapas.

2.2 A Sequência Didática Interativa

A aplicação da SDI ocorre através da técnica do Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD[1]), sendo definida por Oliveira (2013) da seguinte forma:

[1] O CHD é um processo de construção e reconstrução da realidade de forma dialógica através de um vai-e-vem constante (dialética) entre as interpretações e (re)interpretações sucessivas dos indivíduos (complexidade) para estudar e analisar um determinado fato, objeto, tema e/ou fenômeno da realidade (SILVEIRA; OLIVEIRA, 2009).

> A Sequência Didática Interativa é uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do Círculo Hermenêutico-Dialético para identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e, que são associados de forma interativa com teoria(s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodologias, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (Ibidem, p. 43).

A primeira fase da SDI é desenvolvida em quatro (4) etapas que detalharemos a seguir, através de textos explicativos e de figuras que simulam como seria a sua vivência numa turma contendo vinte (20) estudantes. No entanto, vale salientar que a SDI tem uma proposta flexível permitindo que esse número de participantes varie de acordo com o quantitativo que o professor dispõe em sua sala de aula (OLIVEIRA, 2013).

1ª etapa da SDI: O professor levanta um questionamento dentro da temática que está sendo trabalhada. Logo em seguida, distribui, com cada estudante, um pequeno pedaço de uma folha de papel no qual escreverão o que entendem sobre o questionamento levantado pelo professor. A Figura 2 mostra a turma organizada individualmente, onde o professor está levantando um questionamento e cada estudante está escrevendo o seu conceito sobre a questão levantada (OLIVEIRA, 2013).

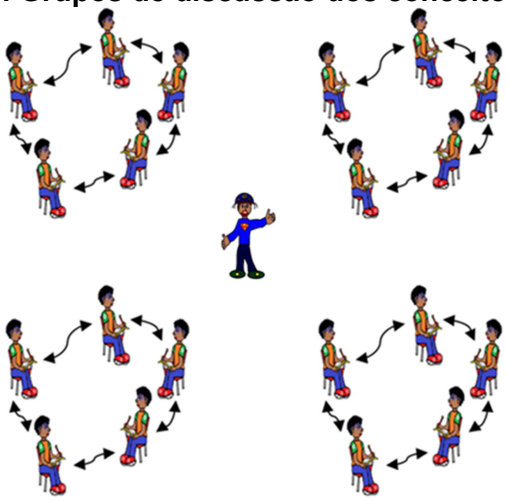
Figura 2
1ª etapa da SDI: Levantamento dos conceitos individuais

Fonte: própria do autor deste texto.

2ª etapa: Após a conclusão das respostas individuais, a sala é dividida em pequenos grupos, nos quais os estudantes discutem os seus próprios conceitos com o propósito de chegarem a uma sistematização que considere o convívio entre as contradições levantadas durante o debate. É importante que nessa síntese cada

grupo busque contemplar o que cada um de seus integrantes falou sobre o tema estudado. A Figura 3 mostra a divisão da sala em pequenos grupos e as setas indicam as trocas ocorridas durante as discussões (OLIVEIRA, 2013).

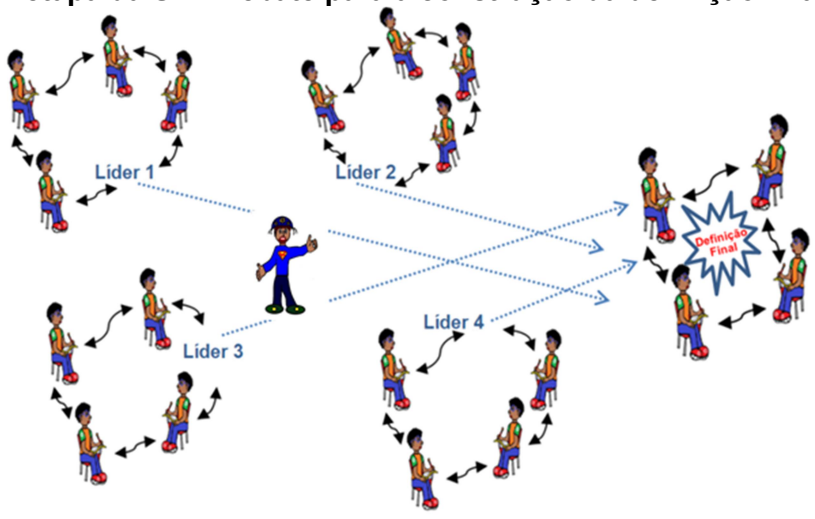
Figura 3
2ª etapa da SDI: Grupos de discussão dos conceitos individuais



Fonte: própria do autor deste texto.

3ª etapa: Cada um desses grupos formados na etapa anterior elege um líder que, de posse da síntese de seu grupo (sistematização dos conceitos), irá buscar, com os outros representantes, construir uma síntese que represente o pensamento da turma sobre a questão em apreço (definição final). Enquanto isso o professor poderá discutir sobre a aprendizagem construída na vivência dessa fase da SDI com os demais estudantes, a Figura 4 ilustra essa 3ª etapa (OLIVEIRA, 2013).

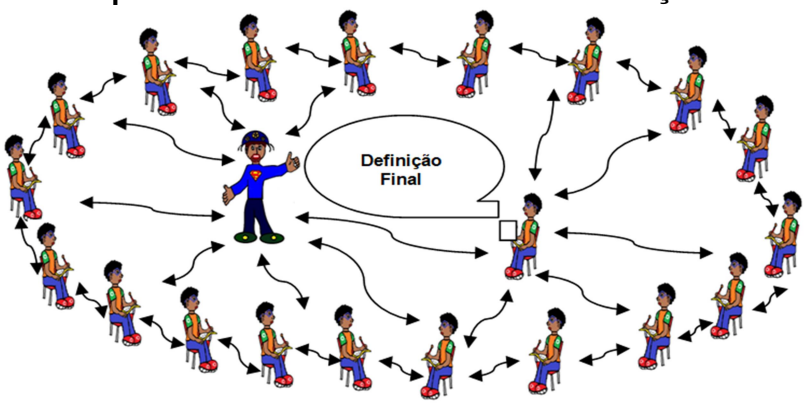
Figura 4
3ª etapa da SDI: Debate para a construção da definição final



Fonte: própria do autor deste texto.

4ª Etapa: De acordo com Oliveira (2013), de posse da definição final construída nos debates com a turma, o professor promoverá uma discussão sobre a síntese alcançada, conforme ilustrado na Figura 5:

Figura 5
4ª etapa da SDI: Discussão coletiva da definição final



Fonte: própria do autor deste texto.

Observamos que a SDI tem sua primeira etapa na coleta das concepções prévias dos estudantes (conceitos individuais). Nas etapas posteriores verificamos um contínuo diálogo entre os estudantes e com o professor, possibilitando a construção de novos conhecimentos sobre a temática.

Para Tardif (2014), este diálogo possibilita, ao professor, partir do que o estudante já conhece para trabalhar novos conhecimentos, melhorando as interações estudante-estudante e estudante-professor que são fundamentais no processo de ensino-aprendizagem.

Oliveira (2013) afirma que, após essas etapas, é necessário desenvolver outro bloco de atividades (fases seguintes), proporcionando um embasamento teórico do tema. Visto que, a definição final construída através do debate com a turma representa a realidade naquele momento, mas que precisa de bases teóricas para se ancorar e solidificar.

Nessas próximas fases, o professor deverá escolher uma teoria da aprendizagem e as estratégias que irão nortear novas atividades de estudo. No entanto, é preciso manter sempre o foco nas relações dialéticas e dialógica em sala de aula para a construção de novos conhecimentos, levando em conta a visão hermenêutica para melhor entendimento da realidade e uma atividade que

proporcione um fechamento do tema estudado que considere a manifestação do pensamento complexo (OLIVEIRA, 2016a). No próximo tópico traremos resumos de algumas contribuições da SDI aplicada no ensino de Química.

2.3 O que dizem as pesquisas sobre a SDI no ensino de Química?

A SDI tem proporcionado grandes contribuições ao ensino de Química. Oliveira (2016), em sua obra "Como fazer pesquisa qualitativa", verifica a importância dessa estratégia didática para o ensino desse componente curricular.

Com a finalidade de exemplificar as contribuições da SDI para o ensino de Química fizemos algumas buscas em portais de periódicos e *sites* de pesquisas acadêmicas utilizando a frase: "SDI no ensino de Química". Durante a busca, procuramos selecionar apenas aqueles que atendessem ao texto da frase.

Também pesquisamos artigos publicados na série formação de professores (volumes do 1 ao 4) com as mesmas características. Após esse trabalho de pesquisa, conseguimos colher sete (7) trabalhos. O Quadro 1 mostra as principais informações e as contribuições colhidas nesses trabalhos. Logo após esse quadro faremos uma rápida síntese de cada um deles.

Quadro 1
Pesquisas com a SDI no ensino de Química

Publicação	Autor(es)	Título do Trabalho	Ano da publicação	Contribuições para o ensino de Química
Artigo científico publicado no 50º Congresso Brasileiro de Química	João Pessoa Pires Neto; Maria Marly de Oliveira	Representação de ligação química por estudantes do Ensino Médio apresentada através de uma SDI	2010	- Ampliação dos campos conceituais sobre ligações químicas através do diálogo. - Manifestações de relações sistêmicas e complexas no estudo das ligações químicas.
Artigo científico publicado na Revista Indagatio Didactica	Nádja Patrícia Gonçalves da Silva Almeida; Maria Marly de Oliveira	O leviatã do ensino de Química	2013	- Trocas de experiências entre docentes. - Identificação de desafios e dificuldades a serem superados.
Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba	Bruna Carla de Lima	Diagnóstico das concepções apresentadas por licenciados em Química sobre o conceito de mistura a partir de uma SDI	2014	- Variadas possibilidades e flexibilidade quanto ao uso da SDI no ensino de Química no nível médio e superior.

Artigo publicado na 7ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química no Nordeste	Fábio Gomes Nunes; Fagner C. do Nascimento; Palloma R. C. Flôr; Raíza N. de M. Silva; Roberto C. S. dos Santos	A SDI como estratégia de construção do conceito coletivo acerca da Química Orgânica	2016	- Possibilidade de aplicação concreta da dialogicidade no ensino de Química. - Melhorias na relação professor-estudante e estudante-estudante.
Artigo publicado na Série Formação de Professores organizada por Oliveira, M. M. volume 4	Nádja Patrícia Gonçalves da Silva Almeida	SDI virtual: uma proposta de formação para professores leigos de Química	2017	- Possibilidade de sua utilização na formação continuada de professores que não têm formação em Química.
Artigo publicado na Série Formação de Professores organizada por Oliveira, M. M. volume 4	Thiago Araújo da Silveira; José L. A. M. C. Gomes; Ivoneide M. Silva; Zélia Jófili; Ana M. A. C. Leão	Concepções do conceito de *mol* trabalhadas com aplicação da SDI no ensino superior	2017	- Interações e negociações que permitiram aprimorar o conceito de *mol*. - O uso da hermenêutica e da dialética para construir significados.
Artigo publicado na Série Formação de Professores organizada por Oliveira, M. M. volume 4	Wilka K. M. Vale; Amanda M. V. Mendes; Amanda P. Freitas; Mercedes R. Piñero	Concepções dos estudantes de Química sobre contextualização a partir de uma SDI	2017	- Ampliação do leque de estratégias que auxiliam a coleta das concepções de estudantes sobre a contextualização no ensino de Química.

Fonte: própria do autor deste texto.

O trabalho de Pires Neto e Oliveira (2010) teve como objetivo identificar o tipo de representação de estudantes do Ensino Médio sobre as ligações químicas. Seu procedimento metodológico se fundamentou na Metodologia Interativa, através da aplicação de uma SDI, que ocorreu por meio de um questionário com quatro (4) perguntas, em que participaram doze (12) estudantes da 2ª série do Ensino Médio. Esses questionários foram aplicados seguindo as etapas da SDI e no final houve uma discussão da definição final construída em debate. Os resultados dessa aplicação demonstraram que a SDI auxiliou no aprimoramento e na amplificação do campo conceitual dos estudantes sobre ligações químicas e também o aparecimento de relações sistêmicas e complexas dentro desse conteúdo.

O trabalho de Almeida e Oliveira (2013) objetivou detectar dificuldades apresentadas por professores de Química de escolas públicas, com a finalidade de planejar formações continuadas para auxiliá-los. O procedimento metodológico se deu pela aplicação de uma SDI com trinta e três (33) professores da educação básica da Rede Pública Estadual de Pernambuco. A SDI consistiu em perguntar a esses professores: “O que você entende por Solução do ponto de vista da

Química?", onde os participantes seguiram as etapas propostas pela estratégia didática e debateram a definição final. Após esse momento foi promovido ainda um questionamento que procurava entender as dificuldades de associar os conceitos químicos com atividades práticas. Os resultados mostraram uma interação positiva e enriquecedora entre os docentes, pois no momento inicial muitos demonstraram dificuldades em conceituar soluções, mas foram crescendo e ampliando seus conceitos a partir da relação com os demais docentes participantes do processo formativo. Através da análise dos dados, também foi possível a identificação dos desafios pessoais e coletivos a serem enfrentados pelos professores das escolas públicas.

O trabalho de Lima (2014) procurou analisar as concepções de estudantes de licenciatura em Química sobre o conceito de "misturas". O procedimento metodológico consistiu na aplicação da SDI com doze (12) estudantes do curso de licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), durante as etapas, foram discutidas três (3) perguntas envolvendo questões conceituais sobre as misturas do ponto de vista químico. Os resultados desta pesquisa promoveram um olhar diferenciado quanto à possibilidade de aplicação da SDI em várias situações no ensino de Química nos níveis médio e superior, tendo demonstrado uma evolução com relação ao conceito químico.

O trabalho de Nunes et al. (2016) buscou verificar como a SDI pode auxiliar na construção de uma definição coletiva do que vem a ser Química Orgânica. O procedimento metodológico adotado consistiu em aplicar duas (2) perguntas a trinta e seis (36) estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública. As perguntas foram as seguintes: "O que é Química Orgânica?" e "Onde você observa a presença da Química Orgânica na sua vida?". A partir das respostas dos estudantes, os pesquisadores perceberam que os mesmos possuem conceitos prévios sobre o conceito químico estudado e que esses precisam ser levados em consideração. Também verificaram que a SDI é uma estratégia favorável à aprendizagem em Química, à criatividade e a interação entre estudantes e professor.

O trabalho de Almeida (2017) teve como propósito apresentar a SDI em espaço de aprendizagem *online*, que denominou de Sequência Didática Interativa

Virtual (SDIV), bem como verificar seus impactos na formação de professores leigos[2] em Química. O percurso metodológico foi delineado através da aplicação de SDI em espaços virtuais e presenciais durante o processo de formação continuada de professores da Rede Pública estadual de Pernambuco. Os resultados dessas aplicações demostraram que a SDI na modalidade virtual facilita a troca de experiências entre professores e a construção de conceitos com professores que não têm formação em Química.

O trabalho de Silveira et al. (2017) teve como finalidade investigar as concepções do conceito de *mol* com estudantes da UFRPE. O procedimento metodológico consistiu na aplicação de uma SDI com estudantes do curso de Licenciatura da referida universidade. Pelos resultados alcançados, os autores perceberam um aprimoramento dos conceitos, ocorrido a partir das interações e negociações. Também verificaram a utilização da hermenêutica e da dialética como eixos norteadores na construção de significados.

O trabalho de Vale et al. (2017) teve como objetivo investigar como estudantes de Licenciatura em Química da UFRPE entendem o conceito de contextualização. O procedimento metodológico ocorreu com a aplicação da SDI com nove (9) estudantes de Licenciatura em Química da referida instituição. Os dados coletados foram analisados e categorizados, os quais permitiram verificar que os estudantes entendem a contextualização como estratégia de integração entre o conhecimento científico e cotidiano, buscando a formação de cidadãos críticos e reflexivos, podendo ser trabalhado nas demais etapas de ensino-aprendizagem.

Os resultados destes sete (7) estudos demonstraram que a SDI é uma estratégia didático-metodológica que pode auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem. Entre esses resultados podemos perceber algumas contribuições da SDI para o ensino de Química: ampliação dos campos conceituais através do diálogo com o outro; manifestações de relações sistêmicas e complexas em relação ao conteúdo estudado; trocas de experiências entre docentes; identificação de desafios e dificuldades a serem superados; flexibilização quanto ao uso da SDI no ensino de Química no nível médio e superior; possibilidade concreta

[2] A expressão “professor leigo” é entendida como sendo o profissional da educação que tem um Curso Superior, mas não possui uma licenciatura específica na área de conhecimento para a qual é designado a exercer a prática docente (ALMEIDA, 2014).

da aplicação da dialogicidade no ensino de Química; promoção de melhorias na relação professor-estudante; possibilidade de sua utilização na formação continuada de professores que não têm formação em Química; aparecimento de interações e negociações que permitiram aprimorar os conceitos; utilização da hermenêutica e da dialética para construir significados; e ampliação do leque de estratégias que auxiliam a coleta das concepções de estudantes sobre determinado conceito.

Observamos que estes estudos utilizaram a SDI na educação básica, no ensino superior e em cursos de formação inicial e continuada. Porém, entre eles, não encontramos um estudo com uma proposta metodológica que oferecesse uma formação continuada que discutisse os aportes teóricos da Metodologia Interativa, seguido da vivência da SDI e de uma reflexão teórica sobre as suas contribuições para a prática docente em Química.

Por isso, nosso procedimento consistiu em oferecer uma formação continuada teórico-prática em SDI com a finalidade de responder às seguintes questões: “Quais as contribuições da utilização da Sequência Didática Interativa na prática docente de professores de Química do Ensino Médio, que lecionam na Rede Pública Estadual de Pernambuco?”; “De que forma podemos trabalhar com os aportes teóricos da Metodologia Interativa durante a aplicação da SDI?”; e “Como as SDI aplicadas por professores de Química no Ensino Médio subsidiam a prática docente destes profissionais?”.

O procedimento metodológico desenvolvido durante este estudo será detalhado no próximo capítulo.

Capítulo 3: PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A metodologia de uma pesquisa científica é um processo que vai da escolha do tema até a coleta e análise dos dados, com as recomendações para minimizar as dificuldades apresentadas no estudo. Ela engloba um conjunto de métodos e técnicas que visam conhecer melhor a realidade estudada para produzir novos conhecimentos (OLIVEIRA, 2014).

Minayo (2008) compara a metodologia com um caminho que o pensamento percorre na abordagem da realidade estudada. A referida autora afirma que nesse caminho do pensamento devemos procurar técnicas e instrumentos que auxiliem na busca das respostas que facilitem a compreensão da realidade naquele momento. No entanto, devemos tomar os devidos cuidados para não supervalorizar as técnicas e engessar a pesquisa e também não dar a devida importância aos métodos, produzindo resultados superficiais oriundos de um estudo que não valorizou a metodologia.

Considerando a importância da metodologia da pesquisa, descreveremos neste capítulo o tipo de pesquisa adotado, suas etapas, a caracterização dos sujeitos que participaram deste estudo, os instrumentos para coleta de dados e as técnicas que foram utilizadas para análise de dados.

3.1 Caracterização da pesquisa

A Metodologia Interativa se circunscreve nos pressupostos do paradigma de abordagem qualitativa. Este tipo de abordagem, segundo Oliveira (2014, p. 37), busca “promover uma reflexão e análise da realidade através do uso de métodos e técnicas para a compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”.

Minayo (2008) afirma que a pesquisa qualitativa responde a questões que pertencem a um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Pois seu objeto de estudo são os significados, motivos, valores, crenças e atitudes que constituem o universo da produção humana.

Com base na Metodologia Interativa (OLIVEIRA, 2001), nosso estudo privilegia o uso da SDI. Sendo ela um processo hermenêutico e dialético deixa em aberto a possibilidade de introduzir diferentes técnicas, bem como outros métodos para sua aplicação, tendo como principais aportes teóricos, os fundamentos da Metodologia Interativa: a dialética, a dialogicidade, a hermenêutica e o pensamento complexo.

Dessa forma, o procedimento metodológico de nossa pesquisa compreende a aplicação da SDI em dois contextos escolares, que serão detalhados a seguir. Também, como pesquisa de campo, vamos trabalhar a observação participante como técnica de investigação. Para Oliveira (2016a, p. 81), nesse tipo de observação, "o pesquisador estabelece uma relação direta com o grupo pesquisado, acompanhando-os em situações informais ou formais e interrogando-os sobre os atos e seus significados por meio de um constante diálogo".

3.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Na busca de atingir os objetivos propostos neste estudo, selecionamos, para execução do mesmo, duas escolas de Ensino Médio da Rede Pública Estadual de ensino de Pernambuco – Brasil, localizadas na Região Metropolitana do Recife (RMR). O critério de seleção das instituições de ensino foi uma escola com alto Índice de Desenvolvimento da Educação de Pernambuco (IDEPE[3]) e outra com baixo IDEPE, com o propósito de analisar as contribuições da SDI para a prática docente em Química em diferentes contextos da educação básica.

Verificamos que uma das escolas selecionadas dispõe de três (3) professores de Química e a outra de dois (2). Em cada uma das escolas escolhemos o professor da 3ª série do Ensino Médio[4], pois os estudantes dessa série possuem um tempo maior dentro da escola e podem emitir opiniões mais experientes sobre a vivência das SDI em comparação com as atividades utilizadas em práticas docentes anteriores.

[3] O IDEPE permite medir anualmente a qualidade da educação de Pernambuco. Ele leva em conta tanto os resultados de uma avaliação de Língua Portuguesa e Matemática aplicada na 3ª série do Ensino Médio de todas as escolas do estado, como também a média de aprovação das escolas.
[4] Cada uma das escolas só possui um professor de Química que leciona na 3ª série do Ensino Médio.

O professor da primeira escola foi denominado neste estudo como PROF 1. Ele possui Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Engenharia Química pela Universidade Católica de Pernambuco, tem trinta e seis (36) anos de idade e leciona Química há treze (13) anos em escolas públicas e particulares, sendo cinco (5) anos na escola onde foi aplicada a SDI.

O professor da segunda escola pública foi denominado neste estudo como PROF 2. Ele é Licenciado em Ciências Agrícolas e Mestre em Nutrição e Produção Animal pela UFRPE, tem cinquenta e cinco (55) anos de idade e leciona Biologia há dezesseis (16) anos em escolas públicas, sendo onze (11) anos na escola onde foi aplicada a SDI. Nos cinco (5) últimos anos, passou a lecionar Química nessa escola por necessidades de adaptação de carga horária.

Sobre a questão de PROF 2 possuir Licenciatura em Ciências Agrícolas e ministrar aulas de Química, temos que considerar os prejuízos na prática docente e na aprendizagem dos estudantes. Almeida (2014, p. 22) enfatiza que “quando o professor assume a responsabilidade de lecionar uma disciplina diferente da qual foi formado e, que em alguns aspectos, não teve uma sólida formação teórica e prática, com certeza terá dificuldades no exercício da prática docente”.

No entanto, temos que considerar que essa prática de colocar professores para lecionar numa disciplina diferente da que foi formado é corriqueira na Rede Estadual e Municipal, ocorrendo de forma impositiva para que o professor fique com a carga horária estipulada completa. Salientamos ainda que temos professores de Química no mercado, o problema é a atratividade na profissão e falta de abertura de concursos públicos.

3.3 Etapas e procedimentos da pesquisa

Este estudo foi realizado em cinco (5) etapas que serão detalhadas resumidamente neste capítulo, e no próximo, serão descritas com maiores detalhes:

1ª etapa: No início de fevereiro de 2017, assistimos a duas (2) aulas, de cada professor, nas escolas participantes. Nesses momentos, fizemos uma observação

direta com anotações no caderno de campo das seguintes relações: professor-estudante; estudante-estudante; professor-conhecimento; estudante-conhecimento. A duração desta etapa ocorreu em duas (2) aulas de cinquenta (50) minutos, totalizando cem (100) minutos em cada uma das escolas.

2ª etapa: Em meados de fevereiro de 2017, realizamos uma formação continuada com os dois professores (um de cada escola participante deste estudo). O momento inicial dessa formação ocorreu com o seguinte roteiro: a) levantamento das concepções prévias sobre os fundamentos teóricos da Metodologia Interativa (dialética, dialogicidade, hermenêutica e pensamento complexo); b) exposição dialogada, utilizando slides, sobre os fundamentos citados; c) apresentação e discussão da proposta da SDI, utilizando as figuras 2-5 (presentes nas páginas 35-37 deste estudo) expostas num projetor multimídia. Duração aproximada desta etapa: quatro (4) horas.

3ª etapa: No final de fevereiro de 2017, promovemos uma reunião com os dois professores para o planejamento da aplicação das SDI nas suas respectivas turmas. Nesse momento, os professores, dentro de sua autonomia pedagógica, escolheram trabalhar os temas álcool e sustentabilidade, pois na primeira escola estava sendo estudada a função oxigenada álcool e na segunda uma introdução aos compostos orgânicos. Baseados nas temáticas escolhidas, os dois professores resolveram fazer, respectivamente, as seguintes perguntas: “Por que o álcool vicia?” e “O que é sustentabilidade?”.

Também resolveram construir, em conjunto, o roteiro das aulas e os questionários aplicados aos estudantes durante o desenvolvimento da SDI. Durante a reunião, a nossa intervenção ocorreu apenas no sentido de trabalhar com as dúvidas levantadas e emitir opiniões quando nos eram solicitadas. Essa reunião teve uma duração aproximada de duas (2) horas.

4ª etapa: No início de março de 2017, acompanhamos a aplicação das SDI, utilizando a técnica da observação participante. Durante a aplicação, fizemos anotações no caderno de campo, seguindo um roteiro focado nas seguintes relações: professor-estudante; estudante-estudante; professor-conhecimento; estudante-conhecimento. Nessa etapa, que teve duração de duas (2) aulas de

cinquenta (50) minutos em cada escola, os estudantes participaram das atividades da primeira fase das SDI durante 80 minutos e, nos 20 minutos finais, responderam a um questionário, elaborado pelos dois professores na 3ª etapa, contendo as seguintes perguntas: 1) O que você achou da atividade realizada em sala de aula? 2) Você gostou de trabalhar em grupo com colegas diferentes ou prefere trabalhar com colegas que você já trabalha? Por quê? 3) Algum professor já havia aplicado uma atividade parecida em sala de aula? Descreva resumidamente como foi. 4) Como a aula de hoje poderia ter sido melhor? 5) Você poderia sugerir algo parecido para o professor fazer em sala de aula? Nesse questionário havia um espaço para que os estudantes se identificassem colocando seu nome. Ele foi respondido pelos 58 estudantes das duas escolas, os quais foram codificados como EST 01 até EST 58 para manter a sua identidade em sigilo.

Com o propósito de verificar as impressões produzidas após a aplicação das SDI (na 4ª etapa), aplicamos ainda um questionário em papel para os dois professores, o qual também teve as perguntas sugeridas pelos mesmos na 3ª etapa deste estudo, com as questões: 1) Fale livremente sobre os pontos positivos que você observou na aplicação da Sequência Didática Interativa. 2) Quais as dificuldades da aplicação? 3) Você já havia aplicado uma atividade parecida em sala de aula? Descreva resumidamente como foi. 4) Você acredita que a SDI é uma estratégia viável para a utilização na prática docente no ensino de Química? Por quê? 5) Fale sobre a formação continuada em SDI que você participou e dê sugestões para melhorar a SDI.

No período de início de março de 2017 até o início de abril de 2017 os professores continuaram a desenvolver os seus conteúdos planejados com seus estudantes, sempre mantendo contato com o pesquisador sobre as atividades desenvolvidas. Nas duas escolas ocorreram as seguintes atividades:

1) Na primeira escola PROF 1 realizou um aprofundamento teórico da função orgânica oxigenada álcool através de exposição dialogada e uso do projetor multimídia, desenvolveu com os estudantes um pequeno experimento sobre a porcentagem de álcool em bebidas alcoólicas e trabalhou um texto sobre o poder viciante do álcool e suas consequências para o corpo.

2) Na segunda escola PROF 2 continuou o aprofundamento sobre as características e propriedades dos compostos orgânicos, através de exposição dialogada e utilização do projetor multimídia, trabalhou a leitura e interpretação de um texto

sobre sustentabilidade e promoveu apresentação de seminários em grupos de 5 estudantes, nos quais foram discutidos temas associados ao uso sustentável dos compostos orgânicos no meio ambiente.

5ª etapa: No início de abril de 2017, voltamos as duas (2) escolas para o acompanhamento da aplicação de uma segunda SDI, com a mesma pergunta planejada na 3ª e aplicada na 4ª etapa, que ocorreu após o desenvolvimento dos conteúdos nas turmas. Nessa etapa, os professores, dentro da flexibilidade da proposta da SDI, resolveram não fazer mais o momento individual, mas sim um momento em equipes seguido da formação de outro grupo para a construção da definição final.

Após esse momento, discutiram com a turma a síntese que foi construída em debate. Essa etapa ocorreu num período de duas (2) aulas de cinquenta (50) minutos cada. Após a realização dessa etapa, pedimos para que os professores respondessem livremente, numa folha de papel, o seguinte questionamento: “Quais as contribuições da SDI para a construção dos conceitos em Química?”.

Com o propósito de explicar ao leitor como cada etapa da pesquisa se relaciona com os objetivos específicos, apresentamos o Quadro 2. Visto que, na visão de Marconi e Lakatos (2010), os objetivos específicos apresentam um caráter mais concreto descrevendo as ações e instrumentos que serão utilizados para atingir o objetivo geral.

Quadro 2
Relação dos objetivos específicos com as etapas da pesquisa

Objetivos Específicos	Etapas da Pesquisa
Verificar como os aportes teóricos da Metodologia Interativa podem ser mobilizados durante a aplicação da SDI.	**2ª etapa:** Discussões teóricas sobre os fundamentos da Metodologia Interativa na formação continuada. **Detalhes observados:** posturas e concepções expressas pelos professores.
	3ª etapa: Planejamento das SDI (análise das concepções dos professores). **Detalhes observados:** posturas e concepções expressas pelos professores.
	4ª etapa: Aplicação das SDI. **Detalhes observados:** relações e posturas em sala de aula e respostas dos questionários dos professores e estudantes.

Identificar as principais características da prática docente, dos sujeitos analisados, antes e durante a aplicação da SDI.	**1ª etapa:** Observação de duas aulas de cada professor. **Detalhes observados:** relações em sala de aula.
	5ª etapa: Participação na segunda SDI, com aplicação de um questionamento final para os professores. **Detalhes observados:** novas relações em sala de aula e respostas ao questionamento final dos professores.

Fonte: própria do autor deste texto.

3.4 Instrumentos para a coleta de dados da pesquisa

O primeiro instrumento para a coleta de dados foi a observação direta de duas aulas de cada um dos professores, com anotações no caderno de campo. Segundo Oliveira (2016, p. 79), na observação direta "devem-se observar *in loco* os possíveis dados que devem ser pesquisados em relação aos objetivos e hipótese(s) estabelecidos". O roteiro da observação buscou verificar como se dão as relações: professor-estudante; estudante-estudante; professor-conhecimento; estudante-conhecimento, na prática docente desses dois professores, com a finalidade de fornecer as primeiras impressões sobre as características dessas relações em sala.

O segundo instrumento utilizado foram as observações participantes realizadas em três momentos: na formação continuada em SDI, no planejamento das SDI pelos professores e na aplicação das SDI. Os dados foram escritos no caderno de campo, obedecendo ao mesmo roteiro da observação efetuada na primeira aula dos dois professores.

Marconi e Lakatos (2010) afirmam que a observação participante se refere à participação real do pesquisador no grupo em que está realizando o estudo, no qual o mesmo tem condições de ficar mais próximo dos sujeitos pesquisados e observar melhor as falas e comportamentos adotados durante a pesquisa.

Como terceiro instrumento de coleta de dados da pesquisa, realizamos a aplicação de questionários aos professores e estudantes após a primeira SDI e um questionamento final após a segunda SDI. Oliveira (2016, p. 83) define o questionário como "uma técnica para obtenção de informações sobre sentimentos, crenças, expectativas, situações vivenciadas e sobre todo e qualquer dado que o pesquisador(a) deseja registrar para atender os objetivos do seu estudo".

3.5 Categorização dos dados

Ao aplicarmos a Metodologia Interativa, precisamos primeiro levantar as categorias teóricas, que serão a referência para a construção dos questionários, se referindo ao tema central de estudo e as suas leituras convergentes. As perguntas elaboradas nos questionários, provenientes dessas categorias teóricas, são chamadas de categorias empíricas, que servem como facilitadores da coleta de dados na pesquisa de campo. As respostas obtidas em cada pergunta realizada no questionário são chamadas de unidades de análise (OLIVEIRA, 2016a).

Neste estudo, as categorias teóricas foram surgindo através da construção do nosso marco teórico e foram definidas da seguinte forma: dialética, dialogicidade, estratégias didáticas, formação continuada, hermenêutica, pensamento complexo e SDI na Química.

As categorias empíricas se referem às questões aplicadas nos questionários aos cinquenta e oito (58) estudantes, aos dois (2) professores após a vivência das SDI e o questionamento final aplicado aos professores. O Quadro 3 descreve as categorias teóricas, as perguntas realizadas, o perfil do participante que a respondeu e as categorias empíricas que surgiram a partir delas.

Quadro 3
Categorias empíricas provenientes dos questionários

Categoria Teórica	Pergunta do questionário	Participante	Categoria Empírica
Dialética	Prefere trabalhar com os mesmos colegas ou com colegas diferentes?	Estudantes	Trabalho com pessoas diferentes
Dialogicidade	Gosta de trabalho em grupos?	Estudantes	Trocas em sala de aula
Estratégias didáticas	Algum professor já havia aplicado uma atividade parecida?	Estudantes	Estratégias dos professores
	Como a atividade aplicada poderia ter sido melhor?	Estudantes	Melhorias para as aulas
	Você poderia sugerir algo para as aulas de Química?	Estudantes	Sugestões para as aulas
Formação continuada	Fale sobre a formação continuada em SDI.	Professores	Formação em SDI
Hermenêutica	Quais as contribuições da SDI para a construção dos conceitos em Química?	Professores	Interpretação dos conceitos químicos
Pensamento complexo	Quais as contribuições da SDI para a construção dos conceitos em Química?	Professores	Construção dos conceitos químicos

SDI na Química	Quais os pontos positivos da aplicação da SDI?	Professores	Pontos positivos da SDI
	Quais as dificuldades de aplicação da SDI?	Professores	Dificuldades de aplicação da SDI
	A utilização da SDI é viável na prática docente em Química?	Professores	Viabilidade da utilização da SDI
	Quais as sugestões de melhorias?	Professores	Sugestões para a SDI

Fonte: dados desta pesquisa.

As unidades de análise (respostas dos participantes aos questionários) serão agrupadas em cada categoria teórica e empírica segundo os critérios apresentados no Quadro 4:

Quadro 4
Critérios de agrupamento das unidades de análise

Categoria Teórica	Categoria Empírica	Unidades de Análise
Dialética	Trabalho com pessoas diferentes	Respostas que demonstrem a possibilidade de convivência de pensamentos contrários no diálogo.
Dialogicidade	Trocas em sala de aula	Repostas que demonstrem a importância do diálogo e das trocas estabelecidas em sala de aula.
Estratégias didáticas	Estratégias dos professores	Respostas que sinalizem quais são as principais estratégias utilizadas pelos professores nas aulas.
	Melhorias para as aulas	Respostas que apresentem propostas de melhoria para as aulas.
	Sugestões para as aulas	Respostas que sugiram atividades a serem desenvolvidas pelos professores com os estudantes em sala de aula.
Formação continuada	Formação em SDI	Respostas/falas que avaliem o processo de formação continuada em SDI e sugestões de ampliação.
Hermenêutica	Interpretação dos conceitos químicos	Respostas/falas sobre o processo de evolução da interpretação dos conceitos químicos pelos estudantes.
Pensamento complexo	Construção dos conceitos químicos	Respostas/falas sobre como a construção do conceito evoluiu durante a aplicação das SDI.
SDI na Química	Pontos positivos da SDI	Respostas/falas que apresentem os aspectos positivos da SDI para o ensino de Química.
	Dificuldades de aplicação da SDI	Respostas/falas que apresentem as dificuldades percebidas na aplicação da SDI.
	Viabilidade da utilização da SDI	Respostas/falas que apresentem as contribuições da SDI para a prática docente em Química e sua viabilidade.
	Sugestões para a SDI	Respostas/falas que apresentem sugestões para melhoria da SDI no ensino de Química.

Fonte: dados desta pesquisa.

3.6 Procedimentos para análise dos dados da pesquisa

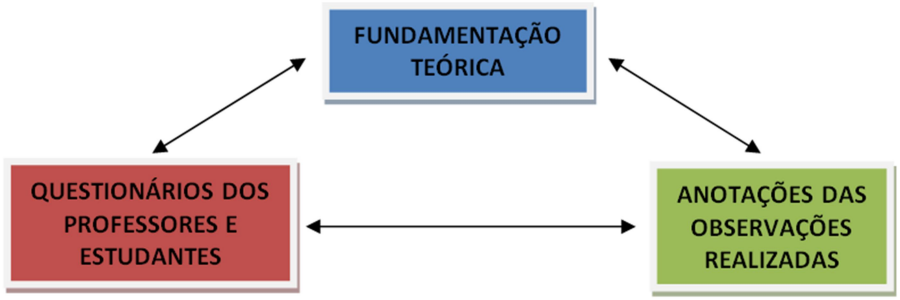
Os dados coletados foram submetidos a uma prática interpretativa chamada de Análise Hermenêutica-Diálética (AHD). Segundo Minayo (2004), esse método de análise é capaz de fornecer um diagnóstico bem mais aproximado da realidade estudada, através das falas dos atores sociais no contexto que estão inseridos, sem maiores interferências do ponto de vista do pesquisador.

A AHD é um processo dinâmico que confere ao pesquisador condições para uma visão mais realista e mais próxima do contexto estudado. Para Oliveira (2016a), as etapas de uma AHD são: 1) nível das determinações fundamentais (elaboração dos perfis); 2) nível do encontro com os fatos empíricos (observação dos participantes da pesquisa); 3) identificação das categorias de análise; 4) condensação dos dados, tendo como base o referencial teórico; 5) análise das categorias em relação ao quadro teórico.

Segundo Silveira (2017), as etapas da AHD se desenvolvem na seguinte sequência: elaboração do perfil dos sujeitos participantes da pesquisa, mergulho do pesquisador no campo, questionamentos do pesquisador dos fatos e atitudes verificadas nas observações, retomada aos objetivos e aos referenciais delineados na pesquisa, busca de mecanismos de agrupamento dos dados, organização dos dados em categorias, agrupamento dos dados em blocos de análise e a articulação entre os dados e os referencias teóricos que fundamentam a pesquisa.

Os dados categorizados pelos critérios estabelecidos foram triangulados e analisados de acordo com os pressupostos do paradigma qualitativo de pesquisa, tendo como referencial a Metodologia Interativa (OLIVEIRA, 2001). A Figura 6 apresenta como ocorreu a triangulação desses dados durante o processo compreendido desde a observação da prática docente dos dois professores até a formação continuada, momento de planejamento e aplicação das SDI.

Figura 6
Triangulação dos dados na Análise Hermenêutica-Dialética



Fonte: própria do autor deste texto.

Observamos pela Figura 6 que os questionários aplicados aos professores e estudantes e as anotações das observações realizadas foram utilizados como fontes de dados, os mesmos foram discutidos a partir dos fundamentos teóricos desenvolvidos ao longo deste estudo. O próximo capítulo se dedica a análise dos dados que foram coletados e categorizados.

Capítulo 4: ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a análise dos dados da pesquisa. Ele está estruturado da seguinte forma: primeiro procedemos com um breve estudo das duas SDI aplicadas, logo em seguida, analisamos os questionários e as categorias levantadas e no final discorremos sobre as observações das principais relações ocorridas antes e durante a prática docente dos sujeitos pesquisados.

4.1 Análise dos dados da SDI 1

A primeira SDI foi aplicada no início de março de 2017 numa Escola de Referência em Ensino Médio da Rede Pública Estadual de ensino de Pernambuco, localizada no centro da RMR, numa turma da 3ª série do Ensino Médio contendo 28 estudantes, na qual PROF 1 estava trabalhando as funções oxigenadas (Álcool). O mesmo planejou aplicar uma SDI com o tema: o vício causado pelo álcool.

PROF 1 iniciou a aula com o questionamento: Por que o álcool vicia? Logo após, organizou a sala em cinco fileiras e pediu para que cada um dos 28 estudantes respondesse individualmente o questionamento levantado, essa etapa teve duração aproximada de 15 minutos.

Logo em seguida, PROF 1 dividiu a sala em sete equipes com quatro pessoas cada, utilizando um sorteio, pois sua intenção era a de proporcionar relações entre estudantes que apresentam pouca comunicação em sala de aula. Nesta etapa os grupos discutiram os conceitos individuais e chegaram a uma síntese por equipe. Essa etapa durou aproximadamente 15 minutos.

Após esse momento, os estudantes elegeram um líder para cada equipe que, de posse da síntese elaborada, se reuniram num espaço da sala para a construção da definição final, que foi assim redigida:

> A maioria das pessoas ingere álcool para esquecer os problemas ou ser aceito socialmente. Mesmo sabendo que o vício é algo natural do corpo, acreditamos que é devido a principal característica do álcool (hidroxila ligado ao carbono) (EST 01-28).

Enquanto o grupo construía a definição final da turma, os demais estudantes estavam conversando com PROF 1 sobre o que acharam da aplicação da SDI e, discutiam entre si, como a aula estava diferente naquele dia. Neste momento PROF 1 mediava a discussão do grupo e buscava sugestões para a melhoria das aulas de Química. A duração da construção da definição final e do debate sobre a aula foi de 20 minutos, aproximadamente.

De posse da definição final da turma, PROF 1 pediu que um estudante lesse em voz alta o que o grupo havia sintetizado, promovendo, logo em seguida, uma discussão com a turma sobre como eles observavam as suas respostas individuais no contexto da construção coletiva.

A fim de promover um fechamento para essa etapa da atividade, PROF 1 pediu que os estudantes abrissem o livro num texto intitulado “Por que o álcool vicia?”, o qual ainda não havia sido trabalhado em sala. Assim, iniciou uma leitura participativa e promoveu um debate entre as ideias do texto e a definição final da turma.

Os estudantes foram interagindo no debate e puderam perceber que a definição final da turma apresentava limitações do ponto de vista científico, pois as ideias que eles colocaram tinham uma relação com a vida social dos mesmos. Esse momento foi marcado pelas trocas estabelecidas em sala de aula e teve uma duração aproximada de 30 minutos.

Nos cerca de 20 minutos finais, PROF 1 aplicou o questionário que havia sido elaborado no planejamento da SDI e finalizou a aula na perspectiva de continuar o debate da pergunta levantada no prosseguimento de suas atividades letivas.

Nas aulas que seguiram, durante o mês de março de 2017, PROF 1 realizou um aprofundamento teórico da função orgânica oxigenada álcool através de exposição dialogada e uso do projetor multimídia, desenvolveu com os estudantes um pequeno experimento sobre a porcentagem de álcool em bebidas alcoólicas e trabalhou um texto sobre o poder viciante do álcool e suas consequências para o corpo.

No início de abril de 2017, PROF 1 dividiu a sala em 7 equipes e fez a pergunta “Me digam agora por que o álcool vicia?”. Conhecendo a flexibilidade da

SDI, foi decidido que não haveria mais o momento das respostas individuais, mas que seria uma resposta para cada grupo construída em debate de cerca de 30 minutos.

Logo em seguida, foi montado um grupo para a construção da definição final da turma com os líderes eleitos na etapa anterior. Esse texto foi assim elaborado pelos estudantes:

> Porque ocorrem reações químicas do álcool com o cérebro, produzindo outra sustância química: aquela que causa prazer e alegria. Essa substância vai reagindo... reagindo... modificando o cérebro e a pessoa cada vez fica mais feliz e se torna um viciado, pois o álcool libera essas sustâncias (EST 01-28).

Enquanto a equipe construía essa síntese, PROF 1 fez um resgate de algumas ideias discutidas nas aulas do último mês. Esse momento teve duração aproximada de 20 minutos.

Nos cerca de 50 minutos restantes, PROF 1 promoveu um debate comparativo entre a primeira e a segunda definição final da turma. Nesse momento, observamos vários estudantes manifestarem suas ideias e satisfação em se sentirem participantes da construção dos conhecimentos.

Verificamos que a SDI aplicada proporcionou um clima mais participativo e colaborativo durante as aulas de Química sobre a função álcool, isso foi observado nos debates e nas colocações dos estudantes durante as aulas. Ainda, constatamos uma evolução conceitual sobre o poder viciante do álcool, visto que os primeiros conceitos eram mais voltados para o que eles observam em sua vida social diária e, no final, já notamos a manifestação dos conceitos científicos de reação química, liberação de substâncias e interação com o cérebro.

4.2 Análise dos dados da SDI 2

A segunda SDI também foi aplicada no início de março de 2017 numa Escola de Referência em Ensino Médio da Rede Pública Estadual de ensino de Pernambuco na RMR localizada mais ao interior, na qual trabalhamos com uma turma da 3ª série do Ensino Médio contendo 30 estudantes. Como era início do ano

letivo, PROF 2 estava nos seus primeiros contatos com a turma em questão. O mesmo resolveu aplicar uma SDI sobre o tema sustentabilidade, pois estava iniciando o estudo dos compostos orgânicos, combustíveis e meio ambiente.

PROF 2 iniciou a aula com o questionamento: O que é sustentabilidade? Depois organizou a sala em seis fileiras e pediu para que cada um dos 30 estudantes respondesse individualmente o questionamento levantado. Logo em seguida, PROF 2 dividiu a sala em seis equipes, com cinco estudantes cada, utilizando os números de chamada, nas quais foi solicitado a discussão dos conceitos individuais e a sua sistematização. Esse momento teve uma duração média de 45 minutos.

Após as sistematizações dos conceitos individuais, cada equipe escolheu um líder que formou uma nova equipe, contendo, também, seis estudantes que discutiram em torno da construção da definição final da turma. Enquanto o grupo de líderes discutia, PROF 2 esteve conversando com os demais estudantes da sala sobre o que eles acharam da metodologia utilizada na aula. Nesse momento, observamos uma boa aceitação por parte dos estudantes.

Após cerca de mais 15 minutos de debates, a definição final obtida pela turma foi a seguinte:

> Sustentabilidade é um conjunto de conceitos que envolve equilíbrio conscientização e independência. Ser sustentável é ter estabilidade, tanto na vida financeira, quando ao nosso meio. Conclui-se: “Sustentabilidade é um ciclo retribuitório” (EST 29-58).

De posse dessa definição final, PROF 2 pediu que um estudante a escrevesse no quadro e promoveu uma discussão com a turma sobre como eles observavam elementos de suas respostas individuais na definição elaborada pela turma. Alguns estudantes demonstraram satisfação em sentir-se participante do processo de construção da aula.

A fim de promover um fechamento para a atividade, PROF 2 distribuiu um pequeno texto sobre sustentabilidade e buscou fazer um paralelo entre as ideias do texto e a definição final da turma. A maioria da turma interagiu bastante durante o debate e observou que a definição construída apresenta-se distante das principais ideias do texto. Essa etapa teve uma duração de aproximadamente 20 minutos.

PROF 2 utilizou os 20 minutos finais para que os estudantes respondessem ao questionário, em que as perguntas foram elaboradas no planejamento da SDI e detalhado no capítulo 3 deste estudo.

Durante o mês de março de 2017, PROF 2 continuou o aprofundamento sobre as características e propriedades dos compostos orgânicos, através de exposição dialogada e utilização do projetor multimídia em alguns momentos, trabalhou a leitura e interpretação de um texto sobre sustentabilidade e promoveu apresentação de seminários em grupos de 5 estudantes, nos quais foram discutidos temas associados ao uso sustentável dos compostos orgânicos e de combustíveis no meio ambiente.

Após a finalização dos seminários, PROF 2 reservou mais duas aulas de 50 minutos para fazer o fechamento da SDI. Nesse momento, voltou a perguntar aos estudantes “O que é sustentabilidade?”.

PROF 2 também resolveu flexibilizar a SDI e pediu que as respostas fossem dadas em 6 equipes, solicitando que fossem formadas pelos mesmos estudantes do início da SDI. Ele concedeu um tempo de cerca de 30 minutos para a realização dos debates e construção das respostas, enquanto passava dos grupos para direcionar as discussões.

Após esse momento, cada equipe elegeu um líder para a construção da nova definição final da turma. Que foi assim redigida:

> Sustentabilidade é um conjunto de ações: cuidar do presente para nossos filhos, produzir um mundo melhor para atender as necessidades das pessoas, cuidado das coisas que estão ao nosso lado, reciclar e diminuir o uso de sacolas de plástico, cuidado no uso da água, separação do lixo, andar mais de pé e deixar o carro para economizar gasolina, substituição da energia elétrica pela eólica e usar a Química para produzir produtos que poluam menos o ambiente. O planeta está esquentando! Todos devem cuidar do ambiente sustentável, não apenas os políticos (EST 29-58).

Enquanto a equipe construía a síntese, PROF 2 estava discutindo com os demais estudantes as contribuições dos debates realizados durante o mês para as aulas de Química. Esse momento teve uma duração aproximada de 20 minutos.

Ao finalizar a definição final da turma, os estudantes produziram um cartaz e expuseram para os demais a fim de promover uma discussão. PROF 2 perguntou se

alguém lembrava das primeiras ideias sobre sustentabilidade e alguns estudantes demonstraram lembrar vagamente.

PROF 2 pediu que um estudante escrevesse numa cartolina a primeira ideia da turma sobre sustentabilidade (a qual havia trazido nas suas anotações) e que fosse colocada ao lado do cartaz para promover a discussão. A turma junto com PROF 2 conseguiu observar como o conceito de sustentabilidade se ampliou, destacando a importância dos debates, diálogos e seminários na construção dos conceitos.

Observamos que esse momento da SDI proporcionou uma ampliação do conceito de sustentabilidade para um campo maior de contextos e de aplicações. Visto que, as ideias iniciais eram muito difusas e que alguns estudantes confundiam o termo sustentabilidade com a ideia de sustentar-se financeiramente. Após o desenvolvimento das atividades da SDI, o conceito apresentado demonstrou uma relação de cuidados com o meio ambiente em seus mais diferentes aspectos e em situações do cotidiano, também verificamos uma crítica discreta à forma como a população e os políticos tratam o tema.

4.3 Análise dos questionários aplicados após as SDI

Conforme já detalhamos no capítulo 3 deste estudo, levantamos como categorias teóricas: dialética; dialogicidade; estratégias didáticas; formação continuada; hermenêutica; pensamento complexo; e SDI na Química.

Essas categorias teóricas serviram de base para a construção dos questionários aplicados, nos quais, a partir de suas perguntas, surgiram as seguintes categorias empíricas[5]: Pensamento contrário; Trocas em sala de aula; Estratégias dos professores; Melhorias para as aulas; Sugestões para as aulas; Formação em SDI; Interpretação dos conceitos químicos; Construção dos conceitos químicos; Pontos positivos; Dificuldades de aplicação; Viabilidade da utilização; e Sugestões.

[5] Com a finalidade de deixar claro ao leitor como cada pergunta dos questionários, aplicados aos professores e estudantes, originou as categorias empíricas, foi apresentando o Quadro 3 no capítulo 3 (p. 50-51 deste estudo).

Após a definição das categorias, passamos a construção da matriz geral de resultados que inclui a organização das respostas (unidades de análise) dos estudantes e/ou professores, representada no Quadro 5.

Quadro 5
Matriz geral das categorias

DIALÉTICA	DIALOGICIDADE	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	FORMAÇÃO CONTINUADA
1. Trabalho com pessoas diferentes - Importância na vida e no trabalho - Conhecer pessoas que pensam diferente - Negociação com o outro - Estranhamento das ideias	**2. Trocas em sala de aula** - Ajuda mútua - Humildade no diálogo - Valorização das ideias e pensamentos - Aprender com o outro - Diminuição do medo de falar - Valorização da afetividade - Ensino humanitário - Aula dinâmica e interessante	**3. Estratégias dos professores** - Escrita no quadro - Métodos expositivos **4. Melhorias para as aulas** - Mais aulas com debates e diálogos - Maior respeito pela fala do outro **5. Sugestões para as aulas** - Aulas em laboratório - Trabalho com jogos - Utilização de monitores - Aulas diferentes	**6. Formação em SDI** - Estratégia de fácil entendimento - Necessidade maior de formações - Trocas de experiências entre docentes - Participação no planejamento
HERMENÊUTICA	**PENSAMENTO COMPLEXO**	**SDI NA QUÍMICA**	
7. Interpretação dos conceitos químicos - O professor entender o estudante - O estudante interpretar a fala do outro	**8. Construção dos conceitos químicos** - Eliminação das barreiras disciplinares - Formulação e reformulação - Ampliação da visão de mundo	**9. Pontos positivos da SDI** - Participação efetiva dos estudantes nas discussões - Maior interação entre os estudantes **10. Dificuldades de aplicação da SDI** - Infraestrutura das salas de aula - Resistência na formação dos grupos - Relação tempo x quantidade de estudantes **11. Viabilidade da utilização da SDI** - Conhecimento das concepções dos estudantes - Viável para a discussão de alguns conceitos **12. Sugestões para a SDI** - Associar a outras técnicas como: leitura prévia de textos e tempestade de ideias - Utilização em associação com outros componentes curriculares	

Fonte: dados desta pesquisa.

No Quadro 5 as categoria teóricas foram escritas em maiúsculo e negrito, as empíricas (perguntas dos questionários) estão enumeradas de 1 a 12 e as unidades de análise (sistematização das respostas dos estudantes e professores) com marcadores tracejados.

Procederemos agora com a análise de cada uma das doze (12) categorias empíricas descritas na matriz geral das categorias.

Quadro 6
Categoria 1: Trabalho com pessoas diferentes

DIALÉTICA	
Trabalho com pessoas diferentes	**-** Importância na vida e no trabalho **-** Conhecer pessoas que pensam diferente **-** Negociação com o outro **-** Estranhamento das ideias

Fonte: dados da pesquisa.

Esta categoria empírica surgiu a partir da seguinte pergunta: prefere trabalhar com os mesmos colegas ou com colegas diferentes?

Algumas respostas demonstram que o trabalho com pessoas diferentes é importante tanto para a vida como para o trabalho, como podemos ver nos seguintes estudantes:

> Temos que aprender a trabalhar em grupo com pessoas diferentes, porque no mercado de trabalho não vamos poder estar com os amigos (EST 34).
>
> Com diferentes, porque só assim podemos focar mais e não ter conversas paralelas (EST 35).

Esses estudantes revelam a importância da convivência com pessoas diferentes para obter um maior foco e para aprender a conviver no mercado de trabalho e na vida. Essas falas nos remetem as ideias de Gadotti (1995), quando afirma que a dialética permite uma concepção do homem e do mundo e da relação desses com a sociedade. Ainda sobre esse aspecto, Silveira (2017) afirma que a dialética permite uma visão mais global da realidade e também um aprendizado sobre a prática social dos indivíduos.

Sobre a questão de conhecer pessoas que pensam diferente, temos outro bloco de respostas, representado pelo seguinte estudante:

> Foi bastante interessante, pude ver as diversas opiniões de cada pessoa (pessoas diferentes) e perceber que algumas pensam igual e outras, diferente (EST 57).

O estudante mostra em sua fala a importância das ideias contrárias no diálogo. Oliveira (2013) alega que a dialética, sendo ela o estudo dos movimentos que circundam a realidade, exige necessariamente o diálogo entre ideias contrárias,

produzindo assim uma reflexão mais segura e um posicionamento mais próximo da realidade estudada, em que é possível tomar ciência das diferentes formas de pensar entre os sujeitos.

Alguns estudantes falam sobre negociar com o outro as suas ideias e também sobre o estranhamento ocorrido no diálogo, respectivamente, nas respostas:

> Gostei de trabalhar dessa forma... às vezes tinha que abrir mão do que eu pensava pelo sentimento de grupo e outras vezes ter que brigar pelo que eu achava certo (EST 09).
>
> Achei difícil trabalhar com pessoas que pensam diferente e não estão dispostas a ouvir e a mudar (EST 04).

As falas demostram que em uma relação dialética às vezes ocorre um estranhamento das ideias contrárias, mas que essas precisam ser negociadas. Hemann (2002) verifica que o diálogo deve permitir: desparticularizar o “eu”, colocar-se no lugar do outro, se educar através do outro, experimentar objeção e aprovação, possibilitando a abertura de novos horizontes e nos mostrando que há necessidade de ouvir o outro e mudar quando preciso.

Freire (2015) afirma que o diálogo é um lugar de encontro onde os homens se solidarizam. Vemos isso na afirmação do EST 09 ao alegar que, às vezes, abria mão do que pensava pelo sentimento de grupo, demonstrando solidariedade com as respostas e pensamentos dos colegas.

Quadro 7
Categoria 2: Trocas em sala de aula

DIALOGICIDADE	
Trocas em sala de aula	**-** Ajuda mútua **-** Humildade no diálogo **-** Valorização das ideias e pensamentos **-** Aprender com o outro **-** Diminuição do medo de falar **-** Valorização da afetividade **-** Ensino humanitário **-** Aula dinâmica e interessante

Fonte: dados da pesquisa.

Esta categoria surgiu a partir da pergunta: Gosta de trabalhar em grupo? Algumas respostas dos estudantes demonstram que trabalhar em equipes permite com que um auxilie o outro num clima de ajuda mútua, como vemos na resposta:

> Com colegas diferentes. Dessa maneira cada um tenta ajudar (EST 41).

Segundo Freire (2015), a dialogicidade exprime a ideia de que os estudantes devem manifestar sua própria visão de mundo, através da proposição de sugestões e nas trocas com seus companheiros, num clima de ajuda mútua.

Outro fator fundamental no diálogo, na visão de Freire (2016), é a humildade dos seus participantes, pois todos somos seres inconclusos e que estamos sempre aprendendo, vemos isso na resposta do seguinte estudante:

> É bom trabalhar com o colega para ver que não sabemos de tudo e que aprendemos com o colega, tinhas coisas que eles sabiam e eu não e vice-e-versa (EST 08).

Concordamos com Almeida e Oliveira (2012) com relação à importância da humildade para que o diálogo se estabeleça, pois não existem ignorantes ao extremo e nem sábios ao ponto de nunca precisarem aprender.

Alguns estudantes se sentiram valorizados em suas ideias e pensamentos como podemos verificar na seguinte resposta:

> Pela primeira vez numa aula vi o professor aceitar o que eu digo e o que penso (EST 17).

Nesse aspecto concordamos com Carvalho e Gil-Pérez (2011), quando afirmam que o estudante deve sentir-se parte importante no seu grupo, verificando que suas ideias são valorizadas. Entendemos a valorização do estudante como algo motivador para a sua participação em atividades de construção de conhecimentos.

Alguns estudantes observaram, durante a SDI, que é possível aprender com o outro, como vemos a seguinte resposta:

> É importante saber que podemos aprender uns com os outros e não só com os nossos professores (EST 19).

Segundo Freire (2016), na dialogicidade verificamos a existência de processos de interação que ocorrem entre pessoas que buscam construir e

reconstruir um determinado fato da realidade e que o professor, nesse processo de construção, é um mediador e não o dono do conhecimento.

Também verificamos alguns estudantes expressarem a diminuição do medo de falar, entre eles temos a seguinte resposta:

> Foi promissor, pois cada um expôs sua opinião abertamente, sem medo de errar, apenas mostrando o que realmente pensava sobre o assunto debatido (EST 49).

A fala desse estudante foi fundamental, pois verificamos em nossas salas de aula que muitos estudantes sabem se posicionar quanto às questões levantadas, mas, às vezes, se inibem e ficam com medo da reprovação da sua fala pelos demais colegas. No entanto, Freire (2016, p. 91) afirma que uma relação verdadeiramente dialógica não se dá no “silêncio dos silenciados, mas no alvoroço dos inquietos”.

Observamos também a valorização da afetividade e o ensino humanitário em algumas respostas como:

> É sempre bom mudar um pouco para conhecer melhor as pessoas que você convive diariamente (EST 40).

Na resposta do estudante, percebemos que muitos deles frequentam o mesmo ambiente todos os dias, mas, muitas vezes, não têm uma relação afetiva e nem humanizada. Freire (2015) afirma que não há diálogo sem um profundo amor ao mundo e aos homens.

A afirmação de que a aula com a SDI foi dinâmica e interessante aparece na resposta dos seguintes estudantes:

> Achei interessante e dinâmica (EST 58).
>
> Trabalhar em grupos ouvindo as ideias de nossos colegas tornou a aula muito dinâmica. Por isso, classifico a aula como interessante e que deveria ter outras aulas assim (EST 22).

Segundo Pernambuco (1993), quando a aula se fundamenta num clima de trocas e diálogos, verificamos um clima de motivação no grupo de estudantes que serve como ponto de partida para despertar a curiosidade e a vontade de acessar outras formas de conhecimento.

Quadro 8
Categoria 3: Estratégias dos professores

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	
Estratégias dos professores	**-** Escrita no Quadro **-** Métodos expositivos

Fonte: dados da pesquisa.

Quando os estudantes foram questionados sobre o fato de já haverem tido alguma aula semelhante à SDI, apenas um deles (EST 42) afirma que uma vez um professor fez uma atividade parecida com grupos na quadra. A maioria dos estudantes afirma que as atividades em sala de aula são baseadas em métodos de escrita no quadro e de aulas expositivas.

Essas respostas coincidem com a afirmação de Lima (2012), de que grande parte das aulas de Química, ministradas no Ensino Médio brasileiro, tem sido frequentemente pautada em métodos de transmissão/recepção de conceitos, na utilização de fórmulas e na excessiva importância dada às expressões matemáticas, através de abordagens que visam apenas à memorização, reprodução de respostas acabadas e a execução de etapas pré-estabelecidas de resolução, deixando de lado as interpretações dos fenômenos cotidianos associados aos princípios químicos que os regem.

Quadro 9
Categoria 4: Melhorias para as aulas

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	
Melhorias para as aulas	**-** Mais aulas com debates e diálogos **-** Maior respeito pela fala do outro

Fonte: dados da pesquisa.

Quando os estudantes foram questionados sobre como as aulas de Química poderiam ser melhores eles responderam:

> Precisamos de mais aulas de Química que tenham debates e discussões com os colegas (EST 07).
>
> Mais trabalhos em grupo onde um respeite o que o outro fala (EST 16).
>
> Foi ótima, não poderia ter sido melhor (EST 33).
>
> Foi muito positiva já está bom (EST 42).
>
> Mais tempo para trabalhar com meu grupo (EST 43).
>
> Não sei com que ela poderia ser melhor, mas ela foi bastante dinâmica e divertida (EST 58).

Observamos pelas falas dos estudantes que as atividades com a SDI são desenvolvidas num clima de dinamismo e diversão. Através das anotações registradas no caderno de campo, verificamos que alguns grupos ficaram bastante empolgados nas discussões que pediram ao professor mais tempo para continuar o debate. Como exemplo, temos a resposta do EST 43 que solicita mais tempo para aprimorar as discussões.

Para Freire (2016), é importante que, tanto o professor como seus estudantes, tenham consciência da necessidade de uma postura que esteja aberta à reflexão sobre as indagações levantadas, diminuindo, assim, aquela postura passiva onde um fala e o outro ouve.

Quadro 10
Categoria 5: Sugestões para as aulas

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	
Sugestões para as aulas	**-** Aulas práticas em laboratório **-** Trabalho com jogos **-** Utilização de monitores **-** Aulas diferentes

Fonte: dados da pesquisa.

Quando questionamos os estudantes sobre as sugestões para as aulas de Química, eles responderam:

> Colocar monitores para um ajudar o outro (EST 06).
>
> SDI com jogos que possam ver o nível do nosso conhecimento e nos ajudar com assuntos da atualidade (EST 33).
>
> Fazer debates com assuntos de redação em grupos (EST 34).
>
> Trabalhar mais dinâmicas assim (EST 35).
>
> Mais aulas diferentes como esta (EST 45).
>
> SDI com práticas de laboratório, pra fazer análises e estudos (EST 47).
>
> Fazer debates, ter aulas mais temáticas (EST 58).

Pelas respostas dos estudantes (unidades de análise) verificamos sugestões de trabalhos de monitoria onde um pode aprender em parceria com o outro, também sugerem aplicar a SDI com jogos e com experimentos de laboratório.

Nesses aspectos, Freire (2016) trata da importância da aprendizagem que se estabelece em parceira com o outro. Observamos que essa parceria pode ser estabelecida também através de experimentos e de atividades com jogos no ensino de Química.

Chassot (2014) considera que as aulas de Química devem priorizar o diálogo, a problematização e o raciocínio crítico, buscando despertar nos estudantes um posicionamento ético para os principais problemas que afetam a sociedade em que estão inseridos.

Quadro 11
Categoria 6: Formação em SDI

FORMAÇÃO CONTINUADA	
Formação em SDI	**-** Estratégia de fácil entendimento **-** Necessidade maior de formações **-** Trocas de experiências entre docentes **-** Participação no planejamento

Fonte: dados da pesquisa.

Nos questionários aplicados aos professores solicitamos que eles falassem sobre a formação continuada em SDI. Os dois professores responderam da seguinte forma:

> Foi fácil entender a dinâmica da SDI através da formação que tivemos e ela é de fácil aplicação para as questões da sala de aula. Sugiro mais formações com atividades teóricas e práticas (PROF 1).
>
> A estratégia é de fácil aplicação e entendimento. Sugiro aplicar com um maior número de professores para permitir troca entre docentes (PROF 2).

Observamos que os professores compreenderam a dinâmica da SDI enquanto estratégia didática no ensino de Química, durante o processo formativo. Os relatos contidos no caderno de campo nos permitem afirmar que houve uma participação e envolvimento dos mesmos no planejamento e execução das atividades realizadas. Nesse aspecto, Morgado (2011) sugere que cada escola poderia planejar e executar o seu próprio processo formativo, buscando atender às especificidades, necessidades, interesses e às expectativas da comunidade de que faz parte.

Ainda sobre a participação dos professores no planejamento das atividades práticas do processo formativo, Souza (2016) destaca a necessidade das formações continuadas serem pensadas de acordo com as demandas colhidas pela fala dos professores.

Outro ponto que merece destaque na fala dos professores é a importância do momento formativo para possibilitar a troca entre docentes. Imbernón (2011) afirma que as trocas de experiências ocorridas entre docentes que participam de processos de formação continuada possibilitam um aprendizado contínuo, participativo e colaborativo, pelo qual é possível compartilhar problemas, fracassos e sucessos com os colegas.

Verificamos também, na fala de PROF 1, que a SDI é uma estratégia de fácil aplicação para as questões da sala de aula. Sobre essa questão, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que é preciso discutir, nas formações continuadas, modelos e estratégias de ensino que sirvam de alternativa para a solução dos problemas reais da sala de aula.

Quadro 12
Categoria 7: Interpretação dos conceitos químicos

HERMENÊUTICA	
Interpretação de conceitos químicos	**-** O professor entender o estudante **-** O estudante interpretar a fala do outro

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme detalhado no capítulo 3, após a aplicação da segunda SDI perguntamos aos professores sobre as contribuições que essa estratégia proporcionou para a construção de conceitos em Química, as respostas dos dois professores foram as seguintes:

> A SDI auxiliou os estudantes a conseguir interpretar a minha linguagem pela fala dos outros estudantes que tem a mesma linguagem deles (PROF 1).
>
> A utilização da SDI em sala de aula permite trabalhar conteúdos num clima de interação entre os estudantes. Ajuda na compreensão do passo a passo do pensamento dos meus estudantes. Gostei também porque podemos adaptar a estratégia de acordo com a nossa realidade e que estudantes sentem liberdade para falar (PROF 2).

Nessas respostas os professores mencionam métodos de interpretação nos fazendo lembrar à hermenêutica quando Hermann (2002) afirma que essa ciência é

originária da procura por tornar claro aquilo que está aparentemente oculto e da ideia de compreensão de determinadas mensagens que trazem consigo distâncias a superar.

Para Silveira (2017), a hermenêutica não se limita apenas a interpretação de textos, mas também as mais variadas relações que se estabelecem entre o homem e o mundo. Por isso, entendemos a hermenêutica quando PROF 1 alega que os estudantes puderam interpretar a sua fala pelo diálogo com os seus pares.

Ainda sobre esse mesmo aspecto, Alves (2011) verifica o diálogo como fator fundamental para o estabelecimento da hermenêutica, destacando o diálogo pedagógico como aquele que ocorre entre o professor e seus estudantes e também o da negociação que ocorre entre os próprios estudantes. Por isso verificamos relações hermenêuticas na fala de PROF 1 sobre a interpretação de sua fala a partir da fala dos próprios estudantes.

Quadro 13
Categoria 8: Construção dos conceitos químicos

PENSAMENTO COMPLEXO	
Construção de conceitos químicos	**-** Eliminação das barreiras disciplinares **-** Formulação e reformulação **-** Ampliação da visão de mundo

Fonte: dados da pesquisa.

Sobre a pergunta feita aos professores sobre as contribuições da SDI para a construção de conceitos em Química, as respostas dos dois professores foram:

> A SDI ajudou os estudantes que tinham maiores dificuldades de entender o conceito da função álcool e sua aplicação no cotidiano através de um tema sobre o vício, pois na primeira definição eles falaram mais sobre álcool do ponto de vista do cotidiano, mas com a sequência de aulas, na segunda SDI eles vão falar mais sobre os conceitos químicos (PROF 1).

> Pela aplicação da SDI, pude observar que o conceito de sustentabilidade era muito superficial no início, mas que através de idas e vindas, durante as aulas, foi construído um conhecimento mais profundo, os estudantes foram percebendo as várias interações do conceito de sustentabilidade não só na Química, mas em outras disciplinas (PROF 2).

Verificamos que os professores observam a construção dos conceitos químicos através das várias interações disciplinares e das idas e vindas da formação

dos conceitos. Para Oliveira (2012), o pensamento complexo é uma rede de interações que vai se percebendo quando estudamos um fenômeno. Morin (2014b) afirma que no pensamento complexo é preciso reestabelecer as ligações que foram quebradas para o entendimento dos fenômenos, permitindo formular e reformular conceitos.

Verificamos ainda na resposta de PROF 2 que seus estudantes passaram a ver o conceito de sustentabilidade não apenas do ponto de vista da Química, mas também de outros componentes curriculares. Para Morin (2014a), o pensamento complexo busca juntar as articulações entre as disciplinas e os tipos de conhecimento.

Observamos a importância das aulas que ocorreram entre a primeira e a segunda aplicação da SDI na fala de PROF 1 que observou a construção de conceitos químicos que, na primeira aplicação, eram mais voltados para questões do cotidiano. Nesse aspecto, Oliveira (2013) afirma que, após a aplicação inicial da SDI, é necessário desenvolver outro bloco de atividades, proporcionando um embasamento teórico do tema em estudo.

Quadro 14
Categoria 9: Pontos positivos da SDI

SDI NA QUÍMICA	
Pontos positivos da SDI	**-** Participação efetiva dos estudantes nas discussões - Maior interação entre os estudantes

Fonte: dados da pesquisa.

Sobre os pontos positivos da SDI obtivemos as seguintes respostas dos professores:

> Aumento da expectativa em sala; A participação efetiva dos grupos; A informalidade das discussões (PROF 1).
>
> A interação entre estudantes que não costumam estudar juntos e a discussão de temas pouco trabalhados (PROF 2).

A partir das respostas dos professores, percebemos as interações ocorridas em sala de aula como um ponto positivo da SDI. Freire (2016) destaca que é importante verificarmos os processos de interação entre pessoas na busca da construção e reconstrução de um determinado fato da realidade.

Outro ponto destacado na resposta dos professores é a participação efetiva dos estudantes durante as discussões. Na visão de Carvalho e Gil-Pérez (2011), o professor deve incentivar o trabalho em pequenos grupos e sua posterior discussão, pela fala de PROF 2, observamos que isso é possível através da SDI.

Quadro 15
Categoria 10: Dificuldades de aplicação da SDI

SDI NA QUÍMICA	
Dificuldades de aplicação da SDI	- Infraestrutura das salas de aula - Resistência na formação dos grupos - Relação tempo x quantidade de estudantes

Fonte: dados da pesquisa.

Os dois professores foram questionados sobre as dificuldades apresentadas na aplicação da SDI. As respostas dos professores foram as seguintes:

> A mobilidade dentro da sala; A resistência na formação dos grupos; A falta de mobiliário adequado (PROF 1).
>
> O tempo para a aplicação torna-se muito extenso devido à grande quantidade de estudantes (PROF 2).

Verificamos que PROF 1 refere-se à resistência na formação de grupos, mas não na participação nas atividades da SDI, pois, durante a sua aplicação, pudemos observar e registrar no caderno de campo que os estudantes mais resistentes começaram a se envolver nas mesmas.

Os professores também trouxeram em suas falas mais dois elementos que dificultaram a aplicação da SDI: a relação tempo x quantidade de estudantes e a infraestrutura das salas de aula, como suas mesas individuais, que dificultam a reorganização para trabalhos em grupos. Nesse aspecto Morgado (2011) afirma que existe uma grande quantidade de exigências da profissão docente, mas que as condições para o seu desenvolvimento não ajudam. O referido autor critica a sobrecarga de trabalho causada, entre outros fatores, pela quantidade de estudantes e as condições de infraestrutura das escolas.

Quadro 16
Categoria 11: Viabilidade da utilização da SDI

SDI NA QUÍMICA	
Viabilidade da utilização da SDI	- Conhecimento das concepções dos estudantes - Viável para a discussão de alguns conceitos

Fonte: dados da pesquisa.

Quando os professores foram questionados sobre a viabilidade da aplicação da SDI na prática docente, eles responderam:

> Sim, porque ela permite conhecer os vários conceitos e ideias dos estudantes sobre o tema abordado em sala de aula em um único momento (PROF 1).
>
> É interessante para discussão de alguns temas, mas não todo conteúdo (PROF 2).

Observamos na fala do PROF 1 um destaque para a importância da SDI no conhecimento das concepções dos estudantes sobre determinado conceito. Na resposta de PROF 2 verificamos que ele considera a SDI uma estratégia viável, porém não para todos os conteúdos, mas apenas em alguns momentos.

A resposta de PROF 1 se adequa ao pensamento de Silva e Oliveira (2016) quando afirmam que a SDI é um processo interativo que procura conhecer e sintetizar as concepções individuais dos participantes do grupo sobre o conteúdo estudado. Nesse mesmo aspecto, Oliveira (2014) considera que a SDI pode ser utilizada tanto para sistematizar as concepções pré-existentes dos estudantes, como para a construção de novos conhecimentos.

Concordamos com PROF 2 quando afirma que a SDI é viável para a utilização em apenas alguns momentos da prática docente em Química, pois ela é uma das estratégias didático-metodológicas que o professor dispõe para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e não a única. Segundo Almeida (2014), a SDI é um método a mais que o professor dispõe para promover a dialogicidade nas aulas de Química.

Quadro 17
Categoria 12: Sugestões para a SDI

SDI NA QUÍMICA	
Sugestões para a SDI	**-** Associar a outras técnicas como: leitura prévia de textos e tempestade de ideias - Utilização em associação com outros componentes curriculares

Fonte: dados da pesquisa.

Os dois professores foram questionados sobre as sugestões para melhorar a SDI. As suas respostas foram as seguintes:

> A busca de conhecimentos prévios é possível através de algumas técnicas, como a distribuição de elementos de um dado conteúdo (vidrarias, compostos previamente identificados, pequenos textos) também foi possível desencadear muitos comentários e chegar a várias conclusões (PROF 1).
>
> O método chamado “tempestade de ideias” pode ser aplicado em associação a SDI. Também podemos trabalhar em associação com outras disciplinas (PROF 2).

Observamos na fala dos dois professores, a sugestão da utilização da SDI juntamente com outras técnicas como a tempestade de ideias, leitura prévia de pequenos textos e utilização de vidrarias de laboratório. Nesse aspecto, Oliveira (2013) afirma que a SDI, sendo uma estratégia didático-metodológica flexível, permite a sua utilização em parceria com outros métodos e técnicas de ensino.

Na resposta de PROF 2 observamos a sugestão da utilização da SDI em associação com outras disciplinas. Essa fala nos remete ao pensamento complexo, discutido por Morin (2014a), que busca religar as articulações despedaçadas pelos cortes disciplinares, mostrando que o conhecimento é formado por uma grande rede de interações.

4.4 Análise das relações em sala: antes e durante a SDI

No início de fevereiro de 2017 observamos as aulas dos dois professores participantes deste estudo. As anotações foram realizadas no caderno de campo e os principais aspectos serão detalhados a seguir.

Na primeira escola, PROF 1 estava introduzindo o conceito de funções orgânicas. Durante a primeira aula, escreveu no quadro um resumo do assunto e depois explicou para os estudantes como identificar uma função orgânica. Também introduziu as principais funções orgânicas oxigenadas através de seus grupos funcionais. Na segunda aula propôs que os estudantes resolvessem questões relativas ao conteúdo estudado contidas no livro didático. A duração total foi de 100 minutos.

Na segunda escola, PROF 2 estava iniciando a Química orgânica explicando as principais propriedades do elemento químico carbono. O mesmo estava fazendo uma leitura com os estudantes do livro didático enquanto procedia com as

explicações sobre o que estava sendo lido. Nos trinta minutos finais da aula dividiu a sala em grupos e pediu que resolvessem exercícios sobre o conteúdo estudado. A atividade teve uma duração total de 100 minutos.

No quando 18 sintetizamos as anotações realizadas no caderno de campo sobre as principais relações ocorridas na prática docente dos dois professores antes e durante a aplicação da SDI.

Quadro 18
Comparações das relações em sala: antes e durante a SDI

ANTES DA SDI			
Professor-estudante	**Estudante-estudante**	**Professor-conhecimento**	**Estudante-conhecimento**
Professor copiando no quadro e explicando e estudantes anotando e observando.	Algumas conversas paralelas.	Domínio do conteúdo específico e segurança na exposição.	Observações, anotações e resolução de exercícios.
DURANTE A SDI			
Professor-estudante	**Estudante-estudante**	**Professor-conhecimento**	**Estudante-conhecimento**
Professor mediando e coordenando às atividades dos grupos e promovendo debates entre os estudantes.	Debates e discussões num clima de cooperação.	Domínio do conteúdo demonstrado nas relações de mediação.	Conhecimentos prévios distantes do conhecimento científico, mas que foram sendo aperfeiçoados pelas discussões.

Fonte: dados da pesquisa.

Observamos no Quadro 18, relações de interação, cooperação, mediação e um clima mais colaborativo na aplicação das SDI em comparação com a aula que foi observada antes do uso dessa estratégia metodológica. Esse fato nos mostra que a SDI facilita as trocas e construção de conhecimentos em sala de aula, auxilia na formação do professor enquanto mediador da aprendizagem e ajuda na promoção dos debates e discussões das ideias dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou as contribuições da utilização da Sequência Didática Interativa (SDI) na prática docente de professores que lecionam Química no Ensino Médio, em duas escolas da Rede Pública Estadual de Pernambuco.

A nossa grande questão de pesquisa foi “quais as contribuições da utilização da Sequência Didática Interativa na prática docente de professores de Química do Ensino Médio, que lecionam na Rede Pública Estadual de Pernambuco?”. Tentamos responder a essa questão pela observação da prática docente dos dois professores que participaram deste estudo antes e durante a aplicação da SDI, com a finalidade de comparar os principais aspectos desses dois momentos.

Percebemos, na prática docente inicial, uma grande utilização da fala do professor nos momentos expositivos, enquanto alguns estudantes prestavam atenção e faziam anotações, outros se envolviam em conversas paralelas.

No processo formativo e no planejamento para a aplicação da SDI os professores receberam a proposta com certa desconfiança, pois, segundo os mesmos, as formações que participaram ao longo da carreira docente pouco contribuíram para a melhoria de sua prática. No entanto, o aprofundamento do conhecimento propiciou uma expectativa quanto aos resultados da aplicação da SDI em sala de aula.

Durante a observação das SDI nas duas escolas pudemos verificar os estudantes mais atentos ao que era trabalhado em sala de aula e também discutindo com o professor e os colegas sobre os conceitos estudados, num clima de colaboração, reflexão e questionamentos.

Detectamos, durante a aplicação da SDI, que nossas salas de aula possuem um mobiliário que foi desenhado para aulas de Química onde o professor fala e os estudantes recebem, pois o formato das mesas e a quantidade de estudantes por sala dificultam muito a formação de equipes.

Apesar das dificuldades oriundas do mobiliário em sala e do grande quantitativo de estudantes, verificamos que a SDI, sendo uma proposta didático-

metodológica flexível atingiu o objetivo proposto de provocar o diálogo das ideias em sala e de produzir uma ampliação dos conceitos trabalhados.

O estudo dos fundamentos teóricos e dos artigos publicados ao longo de quase duas décadas demonstram que a SDI é um elemento facilitador da prática docente não apenas em Química, mas que poderá ser utilizada em outros componentes curriculares. Esses artigos demonstraram contribuições para a prática docente em Química nos seguintes aspectos: ampliação dos campos conceituais através do diálogo com o outro; manifestações de relações sistêmicas e complexas em relação ao conteúdo estudado; trocas de experiências entre docentes; identificação de desafios e dificuldades a serem superados; flexibilização quanto ao uso da SDI no ensino de Química no nível médio e superior; possibilidade concreta da aplicação da dialogicidade no ensino de Química; promoção de melhorias na relação professor-estudante; possibilidade de sua utilização na formação continuada de professores que não têm formação em Química; aparecimento de interações e negociações que permitiram aprimorar os conceitos; utilização da hermenêutica e da dialética para construir significados; e ampliação do leque de estratégias que auxiliam a coleta das concepções de estudantes sobre determinado conceito.

A aplicação dos questionários para os estudantes e professores nos forneceram elementos capazes de afirmar que a SDI é uma estratégia didático-metodológica importante para promoção da hermenêutica, do pensamento complexo, crítico, reflexivo, dialético e dialógico na prática docente de professores de Química no Ensino Médio.

Porém, salientamos que a SDI é apenas uma das estratégias das quais poderemos utilizar dentre outros meios para estimular a participação dos estudantes em sala de aula, por isso sugerimos que outras pesquisas sejam realizadas em outros contextos e com outras estratégias. Também deixamos como sugestão a possibilidade de implantar a SDI na formação de continuada de professores de Química do Ensino Médio na Rede Pública de Ensino, a fim de auxiliar na promoção de uma prática docente mais crítica, humanizadora, participativa, dialógica e reflexiva.

Observamos que a SDI contribuiu com a prática docente em Química dos professores participantes deste estudo, pois os mesmos passaram a utilizar a problematização, promover a valorização da experiência entre os estudantes, trabalhar com os conhecimentos prévios, permitir a formulação e o aprimoramento das ideias dos estudantes, inovar no espaço da sala de aula, valorizar a afetividade nas aulas, desenvolver a sociabilidade e a interação entre os estudantes, construir conhecimentos a partir do que o estudante já sabe, ampliar a visão de mundo dos estudantes e ministrar aulas mais dinâmicas e atrativas.

Evidenciamos a importância da utilização dos aspectos teóricos e práticos da Sequência Didática Interativa na prática docente em Química. Porém, deixamos os seguintes questionamentos: Como a SDI pode contribuir para a prática docente em outros componentes curriculares? Como sensibilizar professores da rede pública para a utilização de estratégias inovadoras que propiciem uma maior participação dos estudantes nas aulas? Sabendo que esta dissertação não possui elementos suficientes para trazer essas respostas, sugerimos novas investigações sobre a utilização da SDI em práticas docentes em Química e em outros componentes curriculares.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Maria da Conceição Borba de. **A Escola Estadual Cristo Rei e o GESTAR II:** apropriações de um programa de formação continuada. 2015. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Gestão e Avaliação de Educação Pública, Faculdade de Educação/CAEd, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

ALMEIDA, Custódio Luis Silva de. **Hermenêutica e dialética:** dos estudos platônicos ao encontro com Hegel. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

ALMEIDA, Nádja Patrícia Gonçalves da Silva; OLIVEIRA, Maria Marly de Oliveira. (Re)pensar o processo da formação de professores de ciências fundamentado nos paradigmas da complexidade e dialogicidade. In: OLIVEIRA, Maria Marly de. **Formação de professores:** estratégias inovadoras no ensino de Ciências e Matemática. (Série Formação de Professores, n. 3). Recife: UFRPE, p. 238-263, 2012.

_____. O leviatã do ensino de química. **Indagatio Didactica**, v. 5, n. 2, p. 133-144, out. 2013.

ALMEIDA, Nádja Patrícia Gonçalves da Silva. **Sequência didática interativa virtual:** uma proposta de formação para professores leigos de Química. 2014. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação, Recife, 2014.

_____. Sequência didática interativa virtual: uma proposta de formação para professores leigos de Química. In: OLIVEIRA, Maria Marly de. **Experiências exitosas com Sequências Didáticas Interativas.** (Série Formação de Professores, n. 4). 1. ed. Recife: EDUFRPE, p. 115-138, 2017.

ALTENFELDER, Anna Helena. **Formação Continuada:** os sentidos atribuídos na voz do professor. 175 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

_____. Desafios e tendências em formação continuada. **Construção psicopedagógica**, v. 13, n. 10, p. 1-14, 2005. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542005000100004#4a>. Acesso em: 22 ago. 2017.

ALVES, Marcos Alexandre. Da hermenêutica filosófica à hermenêutica da educação. **Acta Scientiarum Education**, v. 33, n. 1, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/3033/303326603003/>. Acesso em: 16 maio 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** Trad. de Luis Antero Neto. Lisboa: Ed. 70, 1977.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a

formação continuada. Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. Brasília, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.

_____. Senado Federal. **LDB:** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Coordenação de Edições Técnicas, 2017.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, João Wilson Savino; TIVANE, Elísio Machikane; BARBOSA, Aline Guimarães. A prática docente na educação superior e o desafio da autoridade sem autoritarismo. **Ensino em Re-Vista**, v. 23, n. 1, p. 111-126, 2016.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** 3. ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2014.

COUTINHO, Anderson da Silva. **A avaliação na Formação Inicial de professores de Biologia:** um estudo no contexto das Práticas como Componentes Curriculares. 2016. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado no Ensino de Ciências, PPGEC, UFRPE, Recife, 2016.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal.** Dissertação de Mestrado. IFUSP/FEUSP. São Paulo. 1982.

FAZENDA, Ivani. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Administração**, v. 1, n.1, p. 24-32, maio/2009. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4146>. Acesso em: 21 mar. 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 59 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

_____. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GADAMER, Hans-Georg. **Hermenêutica em retrospectiva:** Heidegger em retrospectiva. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

GADOTTI, Moacir. **Concepção dialética da educação:** um estudo introdutório. 9. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de Professores:** Para uma mudança educativa. Porto (portugal): Porto Editora, 1999. Tradução de: Isabel Narciso.
GATTI, Bernardete Angelina. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**, n. 119, p. 191-204, 2003.

_____. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USO**, n. 100, p. 33-46, dez-fev, 2013-2014.

GUBA, Egon G.; LINCOLN, Yvonna, S. **Forth generation evaluation.** Newbury Park: Sage, 1989.

HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich. **Fenomenologia do Espírito.** Petrópolis: Vozes, 2011.

HERMANN, Nadja. **Hermenêutica e educação.** Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professorado:** novas tendências. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo, Cortez, 2009.

_____. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. Trad. Silvana Cobucci Leite. 9. ed. São Paulo, Cortez, 2011.

KAVALEK, Débora Smitt et al. A Filosofia da Química na formação dos professores de Química. In: **Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.** Buenos Aires, Argentina, 2014.

LEÃO, Geraldo; DAYRELL, Juarez Tarcísio; REIS, Juliana Batista dos. Jovens olhares sobre a escola do ensino médio. **Cadernos Cedes**, v. 31, n. 84, p. 253-273, 2011.

LIMA, Bruna Carla de. **Diagnóstico das concepções apresentadas por licenciados em Química sobre o conceito de mistura a partir de uma sequência didática interativa.** 2014. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012. Disponível em: <http://ojs.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>. Acesso em: 19 set. 2016.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **A formação contínua do professor nos caminhos e descaminhos do desenvolvimento profissional.** (Tese de doutorado) São Paulo: Faculdade de Educação, USP, 2001.

MALDANER, Otávio Aloisio. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARIOTTI, Humberto. **As paixões do ego:** Complexidade, política e solidariedade. São Paulo: Palas Athena, 2000.

MARIN, Alda Junqueira. Educação Continuada: Introdução a uma análise de termos e concepções. **Cadernos Cedes.** Campinas: Papirus, n. 36, p. 13-20, 1995.

MENDES, Katia Mosconi. A pesquisa na formação continuada de professores: possibilidades e limites. **Revista Triângulo**, v. 6, n. 1, p. 22-30, jan./jul., 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento** – Pesquisa qualitativa em saúde. 8. ed. São Paulo: Hucitec/Brasco, 2004.

_____. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MORAES, Maria Cândida de. A formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade. **Diálogo Educação**, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 13-38, set./dez. 2007.

MORGADO, José Carlos. Identidade e profissionalidade docente: sentidos e (im)possibilidades. **Ensaio**: aval. pol. Públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 793-812, out./dez. 2011.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. Trad. Eloá Jacobina. 21. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014a.

_____. **Ciência com consciência.** Trad. Maria D. Alexandre e Maria Alice Araripe de Sampaio Doria. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014b.

NAVARRO, Manoela; FÉLIX, Marina; MILARÉ, Tathiane. A História da Química em livros didáticos do Ensino Médio. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 55-61, 2015.

NÓVOA, António. Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. Towards a teacher training developed inside the profession. **Revista de educación**, v. 350, p. 203-210, 2009.

NUNES, Fábio Gomes et al. A Sequência Didática Interativa como estratégia de construção do conceito coletivo acerca da Química Orgânica. In: SBQ NORDESTE, 7., 2016, Recife. **Anais.** Recife: SBQ, 2016.

OLIVEIRA, Maria Marly de. Metodologia Interativa: um processo hermenêutico dialético. **Interfaces Brasil/Canadá,** Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 67-78, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/interfaces/article/viewFile/6284/4372>. Acesso em: 17 jan. 2017.

_____. Produção do conhecimento no ensino das ciências através da metodologia interativa. In: OLIVEIRA, Maria Marly de (Org.). **Formação e práticas pedagógicas:** múltiplos olhares no ensino das ciências. (Série Formação de Professores, n. 1). Recife: Ed. Bargaço, p. 403-427, 2008.

_____. Complexidade e Dialogicidade Trabalhadas no Processo de Formação de Professores. In: OLIVEIRA, Maria Marly de (Org.). **Formação de professores:** estratégias inovadoras no ensino de Ciências e Matemática. (Série Formação de Professores, n. 3). Recife: UFRPE, p. 13-25, 2012a.

_____. Círculo Hermenêutico-Dialético como Sequência Didática Interativa. **Interfaces Brasil/Canadá**, v. 11, n. 1, p. 235-251, 2012b.

_____. **Sequência Didática Interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

_____. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

_____. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7. ed. revista e atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016a.

_____. **Sequência Didática Interativa (SDI) selecionada para o PASEM.** Disponível em: <http://www.pasem.org/experiencia/MjU=&lang=pt>. Acesso em: 21 nov. 2016b.

PENA, Daniela Martins Buccini; QUADROS, Ana Luiza de. A Performance de Professores em Formação no Desenvolvimento de Aulas de Química a partir de Temas. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 74-84, jul., 2016.

PÉREZ GÓMEZ, Ángel. O pensamento prático do professor. In: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Quando a troca se estabelece: a relação dialógica. In: PONTUSCHKA, Nídia Nacib. **Ousadia no diálogo:** interdisciplinaridade na escola pública. São Paulo: Edições Loyola, 1993.

PIRES NETO João Pessoa; OLIVEIRA, Maria Marly de. **Representação de ligação química por estudantes do Ensino Médio apresentada através de uma sequência didática interativa.** In: 50º Congresso Brasileiro de Química, 2010, Cuiabá-MT. 50º Congresso Brasileiro de Química, 2010.

PIRES, Marília Freitas de Campos. O materialismo histórico-dialético e a educação. **Interface-comunicação, saúde, educação**, p. 83-94, 1997.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de Ciências:** do conhecimento científico ao conhecimento cotidiano. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Rossato, Ricardo. Universidade brasileira: novos paradigmas institucionais emergentes. In: ISAIA, Silvia Maria de Aguiar; BOLZAN, Doris Pires Vargas; MACIEL, Adriana Moreira da Rocha. **Qualidade da educação superior:** a universidade como lugar de formação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 73-92.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MALDANER, Otávio Aluisio. Apresentação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MALDANER, Otávio Aluisio. (Org.). **Ensino de química em foco.** Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 13-22.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química nova**, v. 25, n. supl 1, p. 14-24, 2002.

SILVA, Suzana Cinthia Gomes de Medeiros; OLIVEIRA, Maria Marly de. Sequência didática interativa trabalhada como proposta CTS com a temática aquecimento global para a Educação básica. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n. 1, p. 345-364, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5370>. Acesso em: 17 jul. 2017.

SILVEIRA, Thiago Araújo; OLIVEIRA, Maria Marly de. Formação inicial e saberes docentes no ensino de Química através da utilização do Círculo Hermenêutico-Dialético. In: **Anais.** VII Enpec, Florianópolis, 2009.

SILVEIRA, Thiago Araújo. **Análise das orientações conceituais e metas de formação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência de ciências**. 2017. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Educação, Recife, 2017.

SILVEIRA, Thiago Araújo et al. Concepções do conceito de Mol trabalhadas com aplicação da sequência didática interativa no ensino superior. In: OLIVEIRA, Maria Marly de. **Experiências exitosas com Sequências Didáticas Interativas.** (Série Formação de Professores, n. 4). 1. ed. Recife: EDUFRPE, p. 267-292, 2017.

SOUSA, Mário Marques de et al. Dialogicidade e experimentação aplicadas ao ensino de ligações químicas e interações intermoleculares. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. **Anais.** Florianópolis, SC, 2016.

SOUZA, Erika Gadelha de. **Formação continuada de professores:** percepção dos docentes e exigências curriculares. 2016. 40 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialista em Gestão Pública, Programa de Pós-graduação em Gestão Pública, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2016.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TEMP, Haury; BOLZAN, Dóris Pires Vargas; KRUG, Hugo Norberto. Formação Continuada no Ensino Superior: um estudo com professores que atuam em Cursos de Educação Física. **Revista Eletrônica PESQUISEDUCA**, v. 7, n. 14, p. 406-433, 2016.

VALE, Wilka Karla Martins do et al. Concepções dos estudantes de Química sobre contextualização a partir de uma Sequência Didática Interativa. In: OLIVEIRA, Maria Marly de. **Experiências exitosas com Sequências Didáticas Interativas.** (Série Formação de Professores, n. 4). 1. ed. Recife: EDUFRPE, p. 470-493, 2017.

WEBER, Karen Cacilda et al. Vivenciando a prática docente em Química por meio do Pibid: introdução de atividades experimentais em escolas públicas. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 8, n. 2, 2012.