



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

JOÃO BATISTA MENDES NUNES

**(TRANS)FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM EDUCADORES QUÍMICOS: traços
do (con)viver e praticar a docência durante a formação inicial no Clube de Ciências da
UFPA**

Belém – PA
2021

JOÃO BATISTA MENDES NUNES

**(TRANS)FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM EDUCADORES QUÍMICOS: traços
do (con)viver e praticar a docência durante a formação inicial no Clube de Ciências da
UFPA**

Tese de doutorado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – Doutorado, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como exigência de defesa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências.

Linha de pesquisa: Conhecimento Científico e Espaços de Diversidade da Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves

Belém – PA
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

N972(Nunes, João Batista Mendes.
(Trans)formação de licenciandos em educadores químicos :
traços do (con)viver e praticar a docência durante a formação
inicial no Clube de Ciências da UFPA / João Batista Mendes
Nunes. — 2021.
276 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2021.

1. Formação de educadores químicos. 2. Saberes de
educadores químicos. 3. Saberes docentes. 4. Clube de
Ciências da UFPA. 5. Licenciatura em química. I. Título.

CDD 370

TESE DE DOUTORADO

(TRANS)FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM EDUCADORES QUÍMICOS: traços do (con)viver e praticar a docência durante a formação inicial no Clube de Ciências da UFPA

Autor: João Batista Mendes Nunes

Orientadora: Prof.^a Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves

Tese de doutorado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – Doutorado, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como exigência de defesa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas.

Belém: _____

Banca examinadora

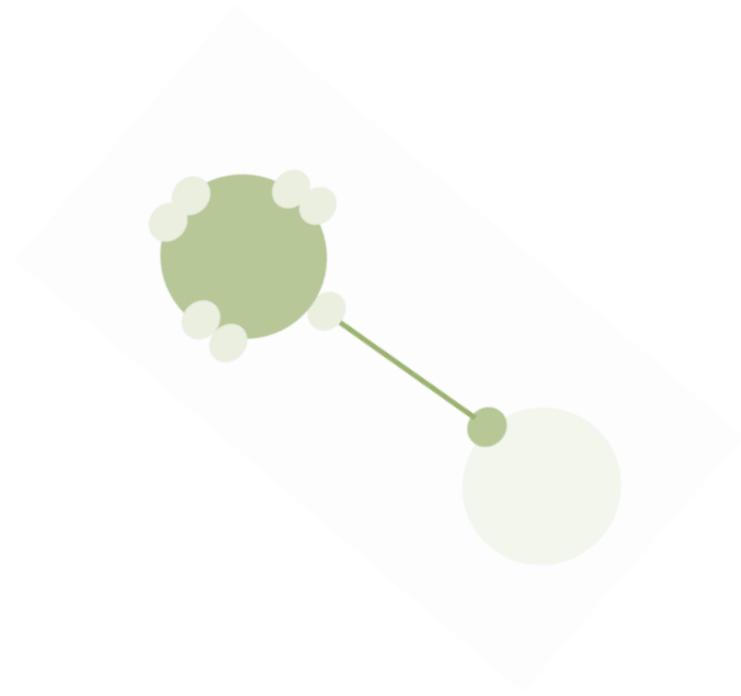
Prof.^a Dr.^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves
IEMCI/UFPA/PPGECM – Presidente

Prof. Dr. Carlos Aldemir Farias da Silva
IEMCI/UFPA/PPGECM – Membro Interno

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
IEMCI/UFPA/PPGECM – Membro Interno

Prof.^a Dr.^a France Fraiha-Martins
IEMCI/UFPA/ PPGDOC – Membro externo

Prof. Dr. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro
UFMT – Membro Externo



Dedico esta pesquisa a meus pais, Catarina Mendes Marques e Valdelirio Damasceno Nunes que sempre estiveram ao meu lado me incentivando a continuar e a desbravar o novo. Com eles comecei a ler e compreender o mundo que me cercava, mas eles sempre buscaram mais para seus filhos, queriam que nós víssemos e compreendêssemos o mundo pelos nossos olhos e para isso nos colocaram em caminhos que nos davam autonomia no processo. Os caminhos que percorri e as escolhas que fiz com suas orientações me levaram a esta pesquisa que conta um pouco como vejo e entendo o mundo em múltiplas dimensões.

Aqui fica meu muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo à minha família que foram meus suportes em todos os momentos da vida. Meus pais, Valdelírio Damasceno Nunes e Catarina Mendes Marques, e meus irmãos, Walmim Mendes Nunes, Valdekátia Marques Nunes, Valdelirio Filho Nunes, Benedito Mendes Nunes, Valdilene Mendes Nunes e Jacira Marques Serrão, agradeço por todo apoio e incentivo, e por me acompanharem e participarem de minhas (trans)formações como pessoa, aqui incluo o profissional - educador químico que sou, já que como sugere tardif (2019) não dá para dissociar a pessoa do profissional.

O processo de construção desta tese não foi fácil, foi um constante movimento de ir e vim, de desistir e continuar, de buscar força e de se reinventar. A força em momentos difíceis, como este que estamos vivendo de pandemia global de Sars-Cov-2 (Covid 19), vinha de Deus, por isso e pela vida, o agradeço.

Uma (trans)formação que defendo nesta tese é a de educador químico, que me ocorreu entre o individual e social, desde meu ingresso no Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará em 2010. As experiências que vivi, movimentou-me a pensar e defender esta tese, que considera a formação compartilhada como sugere Gonçalves (2000). Este texto de pesquisa não foi diferente, foi construído no compartilhar de vários olhares. Nesse sentido agradeço a algumas pessoas que me ajudaram a pensar esta escrita.

Agradeço primeiramente à minha orientadora, a professora Terezinha Valim Oliver Gonçalves, que influenciou toda minha formação acadêmica e profissional, desde o momento que conheci o Clube de Ciências e de forma mais próxima nas orientações no mestrado e agora no doutorado. São dez anos aprendendo muito! Professora, a senhora só tenho gratidão por todos os ensinamentos e aprendizagens de uma vida, és minha referência e inspiração profissional. Tens minha gratidão sempre.

Agradeço aos professores e queridos amigos Priscilany Santos e Maria Eduarda Oliveira. Compartilhar com vocês a formação no Clube de Ciências e na sala de aula da graduação em Química foi uma imersão singular na minha vida. Ali, iniciamos nossa (trans)formação, que nos rendeu muitas aprendizagens, desenvolvimento, afetividade e companheirismo que no momento presente me movimenta.

Agradeço a Erica Mares, uma amiga muito querida, uma profissional sempre disposta a ajudar, uma cidadã comprometida com a melhoria da sociedade. Obrigado por compartilhar momentos vividos durante a formação inicial no Clube de Ciências e dialogar experiências profissionais. Foram fundamentais para minhas reflexões desta tese.

Agradeço a Leonardo Corrêa, por me instigar a ensinar e aprender em diferentes momentos que compartilhamos, como quando te orientei no início da docência no Clube de Ciências, no Trabalho de Conclusão de Curso ou quando compartilhastes teus momentos de atuação profissional na escola. Tais experiências vividas e compartilhadas foram importantes para a escrita desta tese.

Agradeço aos professores doutores do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciência Matemática que me provocaram nas disciplinas e nas bancas de seminários, qualificação e defesa, que foram fundamentais para a construção desta metanarrativa, aqui destaco: prof^o. Carlos Aldemir Farias da Silva, prof^a. France Fraiha-Martins, prof. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro, prof^a. Silvaney Ferreira Seabra, prof^a. Roseli Pacheco Schnetzer e o prof. Tadeu Oliver Gonçalves.

Agradeço a Felipe Bandeira Netto, um amigo, orientando-orientador, professor e parceiro. Nossas conversas sobre os tipos de pesquisa, a formação, a escrita acadêmica, o Clube de Ciências e muitas outras, me provocaram e me movimentaram durante a escrita desta tese. Suas reflexões, ideias e pensamentos contribuíram muito para construção desta pesquisa.

Muito obrigado!

Agradeço a Rafaela Lebrege, que me ajudou imensamente nessa caminhada doutoral, sendo companheira, parceira e amiga. Ao seu lado aprendi e me desenvolvi como professor pesquisador e como pessoa, meu muito obrigado.

Agradeço aos “irmão acadêmicos”- orientandos da professora Terezinha, pelos momentos de aprendizagens e desenvolvimento que vivemos nos encontros e nas bancas simuladas, com vocês aprendi muito neste doutorado.

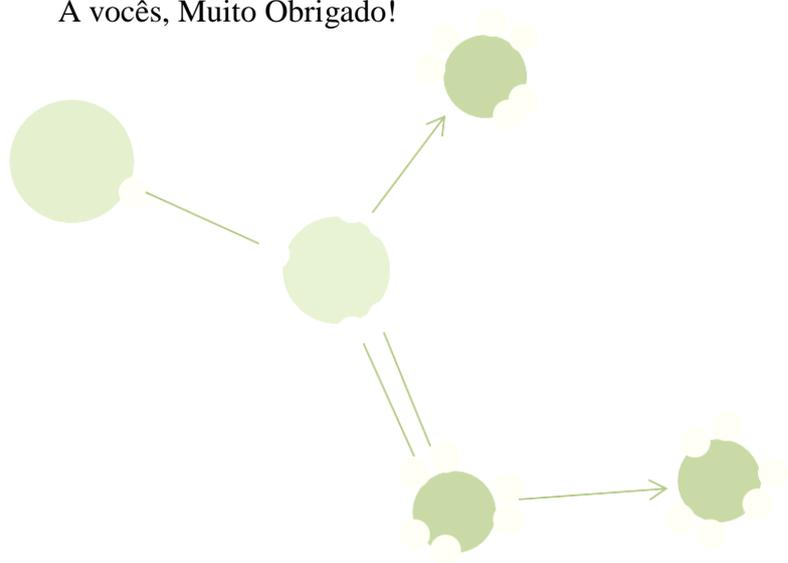
Agradeço a Universidade Federal do Pará, e ao PPGECEM - Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática pela formação oportunizada.

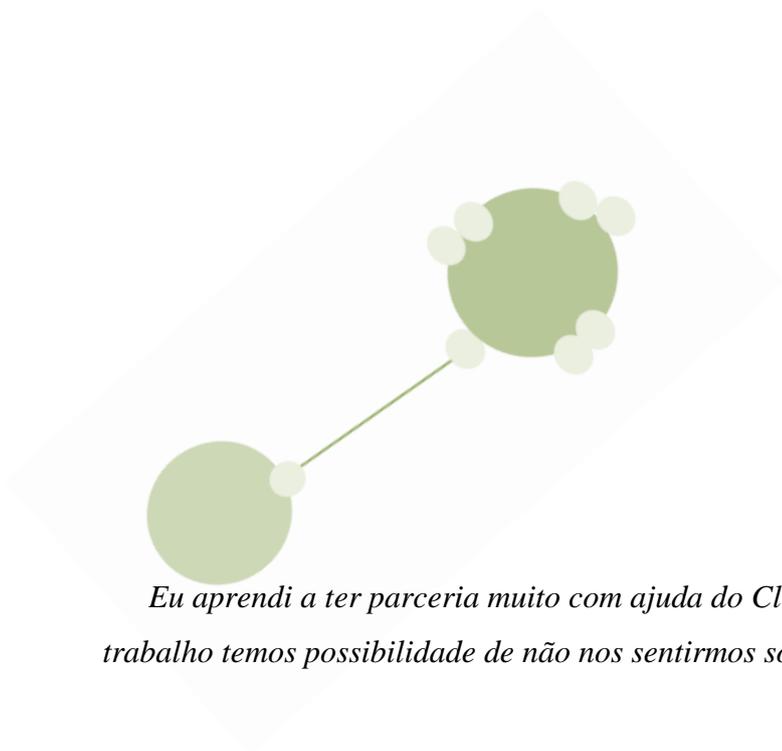
Agradeço a CAPES, por me conceder a bolsa de Doutorado que muito me ajudou durante esses quatro anos de curso e contribuiu significativamente para minha permanência e realização desta pesquisa.

Agradeço ao Clube de Ciências da UFPA, e a todas as pessoas que conheci em seu contexto educativo e formativo (as diferentes famílias Clube de Ciências), pois me oportunizaram experiências singulares que me movimentam constantemente no tempo presente.

Agradeço a todos os professores do CCIUFPA e amigos que me ajudaram de forma direta ou indireta em diferentes momentos para o término e concretização desta tese. Pessoas que aparecem em nossas vidas e fazem diferença, como a Erlen Nunes.

A vocês, Muito Obrigado!





Eu aprendi a ter parceria muito com ajuda do Clube de Ciências... Em nosso ambiente de trabalho temos possibilidade de não nos sentirmos sozinhos e a parceria nos ajuda a realizar muitas coisas no ambiente escolar

PRISCILANY SANTOS

Não é função da escola anterior à universidade formar especialistas, nem cientistas, mas sim homens e mulheres que saibam ler a linguagem com que é escrita a natureza.

CHASSOT, 2012, p. 228.

RESUMO

Esta pesquisa trata de saberes e formação inicial de educadores químicos, formação, construída por meio de situações reais de prática antecipada assistida em parceria no espaço no Clube de Ciências da UFPA. Tenho como objetivo geral desta tese: *compreender saberes expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas*, e como objetivos específicos: *i) identificar experiências formativas evidenciadas por professores egressos do CCIUFPA, ao falarem sobre sua formação e docência; ii) identificar e compreender, saberes docentes que professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências; iii) identificar para compreender, saberes docentes que professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos ao desenvolverem aulas de química; e iv) compreender em que termos os saberes docentes manifestados, movimentados e elaborados pelos professores de Química egressos do Clube de Ciências da UFPA se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade*. Participaram da pesquisa quatro professores de química egressos do CCIUFPA que, no tempo presente, trabalham em escolas da rede pública de ensino. A estada em campo com os colaboradores da pesquisa teve duração de dois anos, entre idas e vindas, para construção dos textos de campos; ao longo desses anos, me contaram sobre sua formação e docência em *convites para falar* que dirigi a eles. Fiz também *gravação de aulas de química* dos professores, assim como a construção de meu diário de bordo e ambos também constituíram os textos de campo da pesquisa, que analisei por meio da análise textual discursiva. Defendo a tese de que *práticas antecipadas à docência, na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade*. Essa tese é defendida neste texto de pesquisa, construído metaforicamente como uma reação de (trans)formação de licenciandos em educadores químicos, representada genericamente da seguinte forma: $AB + CD \rightarrow AD + CB$. Assumo essa construção com respaldo na pesquisa qualitativa, na modalidade narrativa, em que os reagentes AB e CD, são respectivamente as práticas do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (espaço institucional que promove a formação inicial de professores e a iniciação científica infantojuvenil de estudantes da educação básica), e o curso de Licenciatura em Química. Da imersão nos textos de campo, construí dois produtos da reação de (trans)formação em educadores químicos, AD - *COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PRODUTO - EXPERIÊNCIA: movimentando saberes*, em que identifiquei experiências formativas e saberes mobilizados, os quais iniciaram por meio das experiências formativas vivenciadas no CCIUFPA, e CB - *ESTRUTURA DA SUBSTÂNCIA - SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE: saberes manifestados, elaborados e mobilizados para ensinar conhecimentos químicos*, em que identifiquei saberes manifestados, elaborados e mobilizados, nas aulas de química e os que se relacionam com saberes na/para contemporaneidade. Os dois produtos emergentes, me permitiram destacar as estratégias formativas de educadores químicos descritas na tese e comprovar que essas estratégias permitem a formação de um educador que concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania.

Palavras chave: formação de educadores químicos, saberes de educadores químicos, saberes docentes, Clube de Ciências da UFPA, licenciatura em química.

ABSTRACT

This research deals with knowledge and initial training of chemical educators, training, built through real situations of anticipated practice assisted in partnership in the space at the Science Club of UFPA. The general objective of this thesis is: to understand the knowledge expressed/manifested by Chemistry teachers from the Science Club, when developing Chemistry classes in basic education and talking about their training and teaching, in line with contemporary requirements, and as specific objectives: i) identify training experiences evidenced by professors from CCIUFPA, when talking about their training and teaching; ii) identify and understand teaching knowledge that Chemistry professors from CCIUFPA mobilize/motivate as chemical educators, which show that they originated from formative experiences lived in the Science Club; iii) identify, in order to understand, teaching knowledge that Chemistry professors from CCIUFPA mobilize/motivate as chemical educators when developing chemistry classes; and iv) understand in what terms the teaching knowledge expressed, moved and elaborated by Chemistry professors who graduated from the UFPA Science Club relate to the knowledge of teachers in/for contemporaneity. Four chemistry professors from CCIUFPA who, at the present time, work in public schools participated in the research. The stay in the field with the research collaborators lasted two years, between comings and goings, for the construction of field texts; over these years, they told me about their training and teaching in invitations to speak that I addressed to them. I also recorded the teachers' chemistry classes, as well as the construction of my logbook, and both were also the field texts for the research, which I analyzed through discursive textual analysis. I defend the thesis that advance practices to teaching, in the initial training of Chemistry teachers, characterized by pedagogical and training work in assisted collaborative groups and in partnerships, of an interdisciplinary, investigative and reflexive nature, constitute training strategies for chemical educators, which remains in continuous training and conceives the construction of chemical knowledge for the understanding of life and the world in its multiple dimensions and for the exercise of citizenship, in order to educate in/for contemporaneity. This thesis is defended in this research text, metaphorically constructed as a reaction of (trans)formation of undergraduates into chemical educators, generically represented as follows: $AB + CD \rightarrow AD + CB$. I assume this construction with the support of qualitative research, in the narrative modality, in which the AB and CD reagents are respectively the practices of the Science Club of the Federal University of Pará (institutional space that promotes the initial training of teachers and the scientific initiation of children and adolescents in basic education students), and the Licentiate Degree in Chemistry. From immersion in field texts, I built two products of the (trans)formation reaction in chemical educators, AD - CHEMICAL COMPOSITION OF THE PRODUCT - EXPERIENCE: moving knowledge, in which I identify formative experiences and mobilized knowledge, which started through formative experiences experienced at CCIUFPA, and CB - STRUCTURE OF SUBSTANCE - SIGNIFICANCE OF CHEMISTRY IN SOCIETY: knowledge manifested, developed and mobilized to teach chemical knowledge, in which I identify knowledge manifested, developed and mobilized, in chemistry classes and those related to knowledge in /for contemporaneity. The two emerging products allowed me to highlight the training strategies of chemical educators described in the thesis and prove that these strategies allow the formation of an educator who conceives the construction of chemical knowledge for the understanding of life and the world in its multiple dimensions and for the exercise of citizenship.

Key-words: training of chemical educators, knowledge of chemical educators, teaching knowledge, UFPA Science Club, degree in chemistry.

LISTA DE IMAGENS

Imagens 01 e 02 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, os estudantes realizam separação simples.	26
Imagens 03 e 04 - Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, os estudantes realizam separação por decantação.	26
Imagens 05 e 06 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, demonstramos a mudança de cor com indicador ácido-base e a etapa do processo de digestão em que o ácido corrói o bolo alimentar.	28
Imagem 07- Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, os estudantes usam o papel de tornassol para medir a faixa de pH de sua boca.	29
Imagens 08 e 09 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, um estudante realiza a pesagem e queima de uma folha de papel amassada.	31
Imagens 10 e 11 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, os estudantes realizam a pesagem e queima de palha de aço	32
Imagens 12 e 13 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, um estudante faz a limpeza de recipiente e catalogação de amostras de água.	34
Imagem 14 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem um, estudante faz medição de pH das amostras de água da torneira e da chuva.	35
Imagem 15 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, um estudante faz medição do cloro das amostras de água da torneira e da chuva.	35
Imagens 16 e 17 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, um estudante faz teste de turbidez com o feixe de luz.	36
Imagens 18 e 19 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, um estudante faz teste de turbidez com o raio laser.	36
Imagens 20 e 21 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, um estudante faz teste de cor.	37
Imagem 22 – Registro de minha vivência formativa no CCIUFPA. Na imagem, ocorre a apresentação do projeto de investigação na expoCCIUFPA.	37
Imagem 23 – Imagem representativa do complexo de propriedades formativas presentes na prática antecipada do CCIUFPA	71
Imagem 24 – Imagem representativa das leis históricas que norteiam a formação inicial de professores de Química.	94
Imagem 25 – Representação da composição do produto AD formado - <i>experiências</i>	184
Imagem 26 – Representação da estrutura do produto CB formado – <i>Significação da química em sociedade.</i>	242
Imagem 27 – Representação dos reagentes CCIUFPA e o Curso de Licenciatura em Química da UFPA na reação genérica.	247
Imagem 28 – Representação dos produtos “experiência” e “significação da química em sociedade” na reação genérica.	249
Imagem 29 – Representação dos saberes de educadores químicos identificados na pesquisa.	253
Imagem 30 – Representação da reação completa de (trans)formação em educadores químicos.	254

SUMÁRIO

ENERGIA DE CRIAÇÃO DESTA NARRATIVA	14
I REAGENTES DE MINHA (TRANS)FORMAÇÃO COMO EDUCADOR QUÍMICO	18
<i>FRAGMENTOS DE UMA (TRANS)FORMAÇÃO: (con)viver e praticar a docência</i>	21
<i>REAGENTES PRODUTOS</i>	50
<i>AB + CD → AD + CB</i>	50
REAGENTE “AB”- CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA	51
II CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA: PROPRIEDADES QUE O COMPÕEM	51
<i>“Propriedades” formativas na prática antecipada à docência no CCIUFPA</i>	62
<i>REAGENTE “CD” - LICENCIATURA EM QUÍMICA</i>	75
III “LEIS” QUE REGEM A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA	75
<i>Considerando um panorama histórico sobre a formação inicial no Brasil e no Pará</i>	77
IV OBSERVATÓRIO DE EVIDÊNCIAS DE TRANSFORMAÇÕES E DE FORMAÇÃO DE PRODUTOS	97
<i>Método, instrumentos e colaboradores para evidenciar os produtos da reação</i>	99
<i>ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO QUALITATIVA DOS PRODUTOS: identificando substâncias</i>	113
PRODUTO “AD” – EXPERIÊNCIA	118
V COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PRODUTO - EXPERIÊNCIA: movimentado saberes	118
<i>EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO CCIUFPA: recordações-referências da prática antecipada à docência</i>	119
<i>DO CLUBE DE CIÊNCIAS PARA A ATUAÇÃO PROFISSIONAL: saberes da experiência entrelaçando formação contínua da docência e formação científica e cidadã dos estudantes</i>	151
PRODUTO “CB”- SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE	186
VI ESTRUTURA DA SUBSTÂNCIA - SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE: Saberes manifestados, elaborados e mobilizados para ensinar conhecimentos químicos	186
<i>OLHAR EM MÚLTIPLAS DIMENSÕES: o conhecimento químico à luz da alfabetização científica, educação cidadã e interdisciplinar para a compreensão da vida e de mundo</i>	188
<i>SABERES DE EDUCADORES QUÍMICOS NA/PARA A CONTEMPORANEIDADE</i>	224
VII REAÇÃO DE (TRANS)FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM EDUCADORES QUÍMICOS: considerações na/para a formação inicial de professores de Química	245
REFERÊNCIAS	257
ANEXO	270

ENERGIA DE CRIAÇÃO DESTA NARRATIVA

Ao me propor a construir este texto de tese, na perspectiva da pesquisa narrativa, comecei a pensar como fazer essa comunicação acadêmica, uma vez que sentia a preocupação de expressar o sentido da experiência vivida por mim e pelos colaboradores desta pesquisa, já que todos vivenciamos o Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA) durante a formação inicial da Licenciatura em Química, cada um em seu momento, mas que foi fundamental para nossa formação docente, para a compreensão sobre o ensino e para prática profissional no momento atual. Eu sentia necessidade de articular esse movimento vivido na construção e comunicação deste texto de pesquisa, pois foi o que constituiu o educador que sou. Como possibilita a pesquisa narrativa, eu queria organizar o texto, tendo como eixo estruturante uma metáfora.

Foram muitos dias refletindo sobre isso, até que em um momento, pensando sobre as experiências dos colaboradores, dialogando com as minhas próprias experiências e sobre a Química, nossa área de atuação, me veio como um feixe de luz, como refere Moraes (2003), o pensamento de que a Química se preocupa em estudar as propriedades dos materiais e as mudanças sofridas por eles, chamadas de transformações químicas. Fiquei, então, a pensar no processo formativo vivido, nas nossas (trans)formações desde a entrada no curso de Química Licenciatura e no Clube de Ciências da UFPA até a atuação profissional na atualidade. Decidi assumir a metáfora de transformações químicas para construir este texto de tese. Essa foi a energia de ativação¹ necessária para que eu pudesse iniciar a construção desta reação química.

Organizo este texto de tese em seções, criando, metaforicamente, uma reação química. Como em uma reação química, ocorre a transformação dos reagentes em novos produtos, assumo a metáfora das transformações químicas, ao entender que os colaboradores desta pesquisa passaram por uma transformação docente. Na primeira seção, **REAGENTES DE MINHA (TRANS)FORMAÇÃO COMO EDUCADOR QUÍMICO**, faço reflexões sobre minha formação no Clube de Ciências da UFPA, recordando as atividades que desenvolvia e os elementos formativos presentes nesse espaço, que foram constituindo a minha identidade docente. Assumo-me um educador químico, respaldado conceitualmente em Chassot (2003; 2004) e Maldaner (2012). Falo da experiência respaldado em Josso (2004) e Larrosa (2007), para narrar meu processo de formação docente como educador químico. Nesta seção, também

¹ Para que uma reação química ocorra é necessária a superação de uma barreira de energia, isto é, uma energia mínima, conhecida como energia de ativação da reação. Quando a reação supera essa barreira é o indicativo de uma reação viável e termodinamicamente possível.

assumo os estudos de Tardif (2000, 2014, 2019) para me ajudar a enxergar os achados desta tese.

Construo a subseção **FRAGMENTOS DE UMA (TRANS)FORMAÇÃO: (con)viver e praticar a docência**, momento em que passo a olhar para experiências formativas vividas no âmbito da minha formação docente (desde a inicial até hoje) e me perceber como um educador químico, que entende os conhecimentos nessa área em suas múltiplas dimensões, colocando-os a serviço da vida e do intercâmbio entre as ciências, a educação e a sociedade.

Isto posto, anuncio a intencionalidade investigativa de *compreender saberes docentes expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas* e defendo a tese de que **práticas antecipadas à docência, na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.**

A partir da segunda seção, oriento o leitor a pensar o texto, metaforicamente, como uma grande reação química, mas ressalto que o entendimento que assumo não é o de uma reação de causa e efeito, mas uma reação de múltiplas dimensões, constituída na interação dos diferentes cenários, estratégias, pessoas e contextos sociais. Nesse sentido, a reação que vou construindo ao longo do texto representa um processo de (trans)formação de licenciando em educador químico, onde temos os reagentes antes da seta e os produtos depois dela, conforme o esquema que segue e cujo desenvolvimento ocorre ao longo do texto.



Os reagentes AB e CD representam as vivências que os colaboradores da pesquisa tiveram no âmbito de seus percursos formativos, em que o reagente AB é o *Clube de Ciências da UFPA* e o reagente CD o *curso de licenciatura em Química*. Apresento e caracterizo as propriedades que constituem cada um dos reagentes, pois assim é possível compreender a reação como um todo, tanto as substâncias que reagiram, quanto os produtos formados.

O reagente “AB” é caracterizado na segunda seção **CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA: PROPRIEDADES QUE O COMPÕEM**, onde dou a conhecer os princípios formativos que norteiam o reagente formativo CCIUFPA. Faço uma imersão nos aspectos primeiros de constituição do CCIUFPA, discutindo características históricas e atuais, que me levam a refletir sobre as propriedades do reagente Clube de Ciências, propondo a subseção **“PROPRIEDADES” FORMATIVAS NA PRÁTICA ANTECIPADA À DOCÊNCIA NO CCIUFPA**. Nessa subseção, dialogo com autores para evidenciar os princípios formativos presentes na prática antecipada do CCIUFPA.

O reagente “CD” é caracterizado na terceira seção **“LEIS” QUE REGEM A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA**. Nessa seção, apresento o segundo reagente da reação de transformação do licenciando em educador químico, o Curso de Licenciatura em Química. Na subseção *considerando um panorama histórico sobre a formação inicial no Brasil e no Pará*, conto uma história de formação, ao tempo que identifico “leis” que ficaram como marcas de um tempo passado.

Na quarta seção, que denomino de **OBSERVATÓRIO DE EVIDÊNCIAS DE TRANSFORMAÇÕES E DE FORMAÇÃO DE PRODUTOS**, assumo a pesquisa qualitativa na modalidade da Pesquisa Narrativa, respaldado principalmente nos estudos de Connelly; Clandinin (1995) e Clandinin; Connelly (2011), em que a narrativa é tanto fenômeno quanto método da pesquisa. Assumir esta modalidade de pesquisa me permitiu, como pesquisador narrativo, organizar o texto construindo a metáfora de transformação química que, no contexto formativo, é a (trans)formação de futuro professor em educador químico.

Os colaboradores são quatro professores de Química egressos do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, que vivenciaram a prática antecipada à docência desde os primeiros anos da graduação e/ou durante grande parte do curso e que, no presente, estão atuando na educação básica. A permanência em campo, com os colaboradores, durou dois anos, período em que construí textos de campo que analiso por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007). Como produtos da reação metafórica, a análise me permitiu caracterizar tanto o produto AD, quanto o produto CB.

O produto “AD” é caracterizado na quinta seção, em que apresento a categoria emergente **COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PRODUTO - EXPERIÊNCIA: movimentando saberes**, primeiro produto da reação de transformação de licenciando em educador químico, cuja organização textual faço em duas subcategorias.

Na primeira subcategoria, ***EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO CCIUFPA: recordações-referências da prática antecipada à docência***, destaco experiências formativas que emergiram das narrativas dos colaboradores, ao falarem sobre sua formação e docência. Na segunda subcategoria, ***DO CLUBE DE CIÊNCIAS PARA A ATUAÇÃO PROFISSIONAL: saberes da experiência entrelaçando formação contínua da docência e formação científica e cidadã dos estudantes***, apresento saberes que os colaboradores da pesquisa mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter iniciado por meio das experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências.

O produto “CB” é caracterizado na sexta seção deste texto de pesquisa, em que apresento a segunda categoria emergente, ***ESTRUTURA DA SUBSTÂNCIA - SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE: saberes manifestados, elaborados e mobilizados para ensinar conhecimentos químicos***, constituindo o segundo produto da reação de transformação do discente em educador químico.

Nessa categoria construí duas subcategorias. Na primeira subcategoria, ***OLHAR EM MÚLTIPLAS DIMENSÕES: o conhecimento químico à luz da alfabetização científica, educação cidadã e interdisciplinaridade para a compreensão da vida e de mundo***, apresento saberes que os professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos ao desenvolverem aulas de química. Na segunda subcategoria, ***SABERES DE EDUCADORES QUÍMICOS NA/PARA A CONTEMPORANEIDADE***, discuto os termos em que os saberes manifestados, movimentados e elaborados pelos educadores químicos desta pesquisa se relacionam com os saberes de professores na/para a contemporaneidade.

Na sétima seção, ***REAÇÃO DE (TRANS)FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM EDUCADORES QUÍMICOS: considerações na/para a formação inicial de professores de Química***, faço uma discussão em torno da reação de (trans)formação de futuros professor em educadores químicos, apontando implicações para a formação inicial de professores de química, educação básica, espaço do Clube de Ciências e aponto novos direcionamentos de pesquisas futuras.

I REAGENTES DE MINHA (TRANS)FORMAÇÃO COMO EDUCADOR QUÍMICO

Nesta seção, lanço olhar retrospectivo (CLANDININ; CONNELLY, 2011) sobre minhas experiências formativas (JOSSO, 2004), desde a formação inicial, incluindo o período do Curso de Química Licenciatura e do Clube de Ciências da UFPA, passando pelo mestrado, e chegando ao momento atual, de minha formação doutoral. Ao buscar na memória minhas vivências, e, ao realizar o movimento reflexivo, permito-me, hoje, me ver como um educador químico. Além disso, é por meio da construção da narrativa dessas experiências que situo o objeto desta pesquisa, a questão de investigação, os objetivos e a tese defendida.

Ao me propor e me desafiar, como educador químico, a construir esta narrativa por meio da metáfora de transformação química, passo, neste movimento inicial, a olhar para minhas experiências formativas e para a minha área de atuação e me constituir educador que compreende a vida em consonância com o conhecimento químico. Ressalto a importância de olharmos para o conhecimento químico apresentado nesta tese, não como um conhecimento fechado, válido apenas para compreensão da Química, e, sim, para possibilitar interconexões e compreensões das narrativas de formação e atuação de professores, buscando promover a interação e compreensão do fenômeno, do teórico e do simbólico, em que faço o movimento de olhar para o fenômeno “experiência formativa”. Levanto a uma ideia para compreender e explicar a experiência que me dá subsídio para criar uma simbologia representacional daquele fenômeno de formação e atuação e apresentar esta tese.

Nesse diálogo, entendo que a Química é um ramo da Ciência que se preocupa com a matéria e suas transformações. As transformações químicas ocorrem quando substâncias interagem e formam outras. Esse tipo de transformação vem acompanhado da mudança de identidade das substâncias iniciais. Se pensarmos na formação da água, os reagentes que interagem são hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2) e como produto dessa interação surge a água (H_2O), que apresenta identidade diferente dos reagentes do início da reação. Ao pensar sobre isso, na perspectiva do educador químico, compreendo os conhecimentos de químico e de educador químico, não numa racionalidade técnica aditiva, mas em suas múltiplas dimensões (MALDANER, 2012), em que o educador químico busca fazer educação por meio da Química em “um contínuo esforço de colocar a ciência a serviço da vida, na interdisciplinaridade, no intercâmbio das ciências entre si” (CHASSOT, 2004, p. 48).

Essa maneira de pensar movimenta conhecimentos que permitem a compreensão da Química no contexto social, que vai além de identificar, interpretar símbolos químicos e saberes técnicos. Por esse motivo a importância de construir esse conhecimento na formação dos educadores, reside em valorizar o contexto social nos conhecimentos químicos (MALDANER, 2012). Isso me permite hoje compreender os significados da Química na sociedade do momento atual e em suas múltiplas dimensões. Nessas múltiplas dimensões, penso e apresento este texto de pesquisa, utilizando a metáfora, das transformações químicas.

Começo olhando, retrospectivamente (CLANDININ; CONNELLY, 2011), para mim e para os reagentes que estiveram presentes em minha história de (trans)formação. Narro, em diálogo com a literatura pertinente, fragmentos de minhas experiências e movimentos formativos, tecendo reflexões sobre o meu ser educador. Ao olhar para minha própria história de formação, compreendo que um dos reagentes que me oportunizou experiências docentes foi o (con)viver e praticar a docência, no espaço do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, que é um espaço que possibilita aos licenciados a prática antecipada à docência desde os primeiros anos da formação inicial (GONÇALVES, 2000). Esse processo, por mim vivido, me motiva à questão de pesquisa e à proposta de tese que defendo e apresento mais adiante.

Outro reagente dessa constituição foi o curso de graduação². Ao recordar meu ingresso no curso de Química Licenciatura na Universidade Federal do Pará (UFPA), recordo que buscava além de conhecer mais sobre a Química, também o “aprender a ensinar”. Esse último me inquietava, principalmente porque na medida em que as disciplinas específicas eram cursadas mais eu ficava incomodado, pois não encontrava respostas para a minha expectativa de “aprender a ensinar”. Ou seja, no curso, primeiro veio a empolgação e depois a inquietação e a frustração, pois minhas expectativas de entrada não eram contempladas e foi minha frustração que me fez tomar consciência de que o curso não me prepararia para ser professor de química e sim para ser um químico. Recordo que em um momento reflexivo comecei a pensar que ali no meio daquelas disciplinas ofertadas pelo curso de maneira muito teórica e tecnicista, não teria como amenizar minha aspiração sobre o ensino. Isso me impulsionou a buscar experiências formativas fora do curso.

No curso de Química Licenciatura, questionava o porquê das disciplinas ficarem mais no campo teórico, específico e técnico do que na formação docente. Nos dias atuais, as

² Retomo a discussão sobre esse reagente de minha formação, na terceira seção: “LEIS” QUE REGEM A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA.

leituras que tenho feito, me permitem entender que isso se deve à idealização do curso segundo um modelo aplicacionista do conhecimento, onde os estudantes assistem aulas baseadas em conhecimentos disciplinares, repletas de proposições (TARDIF, 2000), para depois aplicarem esses conhecimentos no momento do estágio e durante sua atuação profissional. Esse modelo esquece, porém, de que é preciso possibilitar ao licenciando oportunidades mais claras de formação docente, que vão além de apenas aplicar determinados conhecimentos. É preciso uma formação que possibilite a constituição de experiências formativas, saberes docentes e desenvolvimento profissional ao futuro professor.

Ao compreender que não conseguiria um desenvolvimento formativo como o que almejava, comecei a pensar que praticando a docência me proporcionaria compreender melhor o ofício de ser professor. Comecei a buscar por experiências formativas em outros espaços. Nessa busca, conheci o Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, um espaço que proporciona a *formação docente* de professores de Ciências e Matemática (iniciação à docência) e a *iniciação científica infantojuvenil* de estudantes da educação básica.

Conheci o CCIUFPA por meio de meu irmão, que cursava Biologia na UFPA. Ele ficou sabendo que o espaço formativo e educativo, na época, precisava de professores estagiários para fechar/formar as equipes de professores³. Falou-me que a participação seria voluntária e que podiam participar futuros professores de Ciências e Matemática, isto é, o Clube de Ciências não tem parceria com disciplinas de Estágio Supervisionado do curso de Química, Biologia ou de Matemática e a participação é voluntária. Sobre os propósitos educacionais, disse-me que o espaço oportuniza a licenciandos desenvolverem atividades educativas para estudantes da educação básica.

Foi no Clube de Ciências que tive oportunidade de contemplar meus anseios sobre o ensinar, uma vez que este espaço oportuniza aos licenciandos adquirir experiências docentes antecipadas a sua entrada no mercado de trabalho, durante a formação inicial, promovendo o contato direto com estudantes em sala de aula. O Clube de Ciências é um espaço que propicia aos licenciandos vivenciar a docência durante o processo de formação inicial. Nesse sentido, o CCIUFPA foi, para mim, uma oportunidade de desenvolver experiências e saberes profissionais, durante a formação inicial (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000).

Pensando nas minhas vivências nesse espaço formativo e educativo, tenho algumas experiências a contar, que me permitem hoje, com as lentes teóricas que passei a ter,

³ As equipes de professores estagiários do CCIUFPA são formadas com aproximadamente cinco ou seis licenciandos de diferentes áreas, todos participando de maneira voluntária.

enxergar/evidenciar alguns princípios formativos que compõem a prática antecipada do ambiente do Clube de Ciências da UFPA, saberes docentes construídos, e propor a tese desta pesquisa, vamos a eles.

FRAGMENTOS DE UMA (TRANS)FORMAÇÃO: (con)viver e praticar a docência

Ao buscar na memória as vivências do período de minha formação inicial, nos espaços que (con)vivi, principalmente no CCIUFPA e no curso de Licenciatura em Química, precisei, para compreender o processo, tecer reflexões para assim perceber as experiências formativas (JOSSO, 2004) por mim construídas. Além disso, busco construir o texto, pensando narrativamente e discutindo as transformações ocorridas, o que resulta em três planos ou níveis de abordagens: o macroscópico, onde é possível observar o que acontece, o microscópico, em que há a interpretação do acontecido, e o simbólico, no qual o fenômeno é descrito por meio de símbolos e equações. Ao me debruçar a contar fragmentos de minha (trans)formação, me debruço sobre esses planos, em que o macroscópico são minhas lembranças, o microscópico são minhas reflexões e o simbólico é a metafórica com ajuda da qual construo este texto de pesquisa.

No processo de lembrar, refletir e expor, penso no que diz Larrosa (2007, p. 154), ao referir que a “experiência é o que nos passa, ou o que acontece, ou o que nos toca. Não o que passa ou o que acontece, ou o que toca, mas o que nos passa, o que nos acontece ou nos toca”. Assim, narro, neste momento do texto, fragmentos do que me passou, me aconteceu e me tocou ao participar do CCIUFPA, que me possibilitou uma transformação como educador. Conto as experiências, uma vez que são elas que ajudam a descrever minha transformação (JOSSO, 2004).

Relembro que antes de decidir ir ao Clube de Ciências, fiquei a imaginar sobre o espaço. Pensava que seria como via em programas de televisão, o professor como um cientista fazendo experiências com os estudantes. Nesse momento, senti medo, uma vez que estava no primeiro semestre do curso de Química Licenciatura e não me sentia preparado para realizar experiências científicas. Lembro que isso me fez não querer ir sozinho, então, fiz um convite para uma colega de minha turma, falei do pouco que sabia sobre o espaço e manifestei o meu sentimento de querer praticar a docência para “aprender a ensinar” e me sentir professor. Para minha surpresa, ela também pensava que precisava praticar a docência. Decidimos ir juntos até a sala do Clube de Ciências falar com o coordenador.

A sala do CCIUFPA, literalmente era uma sala, onde havia algumas mesas, uma bancada com dois computadores, um aquário com peixes, um viveiro de uma aranha e um armário de vidro com reagentes e vidrarias de laboratório. Nesse espaço ficavam os professores estagiários, os orientadores e o coordenador.

Ao chegarmos, fomos bem recebidos pelos colegas estagiários, pelos orientadores e pelo coordenador. Falamos de nosso interesse em ingressar como professores estagiários. Como já era o segundo semestre, o coordenador primeiro nos contou como o espaço funcionava, a dinâmica de reunião de planejamento e desenvolvimento das atividades nos sábados, falou um pouco sobre a investigação como prática de ensino⁴ e sobre a formação de equipes de estagiários para atuar em cada turma. Ao verificar as possibilidades de vaga nas equipes não havia como ficarmos juntos, porque eram vagas para turmas diferentes. Mesmo com receio, pois queria atuar com alguém conhecido, topamos ingressar nas turmas. Nessa mesma semana já participamos das atividades das equipes.

A primeira turma em que exerci a docência foi uma turma⁵ do 4º e 5º ano do ensino fundamental, cuja experiência permitiu que eu me visse como professor pela primeira vez. Nesse primeiro contato, ficava mais a observar a professora estagiária mais experiente⁶ da equipe, observava a maneira de ser professor, como conduziam as aulas⁷ e isso me mostrava o quanto eu precisava melhorar como professor. Considero essa vivência muito positiva e significativa, pois comecei a experimentar a docência e a entrar em contato com a investigação como prática de ensino, que aos poucos, devido às discussões no Clube de Ciências e na equipe, me ajudaram a compreender a metodologia e a usá-la buscando educar para a cidadania. Hoje, entendo que ao pensar nessas vivências e fazer esse movimento reflexivo desenvolvo experiência formativa (JOSSO, 2004) que me movimenta e me permite melhorar como docente.

Mas esse primeiro contato com o trabalho docente não foi muito tranquilo, pelo contrário, foi uma experiência muito conturbada, pois enfrentei medos e incertezas; medo por

⁴ Ressalto que no CCIUFPA os estagiários são incentivados a utilizar a investigação como prática de ensino, porém a investigação utilizada no espaço não segue um único teórico ou metodologia previamente definida, o CCIUFPA tem uma maneira própria de realizar investigações com os estudantes.

⁵ Naquele período algumas turmas do CCIUFPA eram formadas por estudantes de séries/anos diferentes, como as do 2º e 3º, 4º e 5º, 6º e 7º, 8º e 9º, e Ensino Médio (todas as séries/anos do ensino médio juntas(os)). Hoje no Clube de Ciências há turmas específicas do 1º, 2º, 3º, 4º, 5º anos, pois houve uma maior interação dos licenciandos da Licenciatura Integrada em Ciências Matemática e Linguagem/IEMCI no espaço, e ainda permanecem juntos estudantes do 6º e 7º, 8º e 9º, e do Ensino Médio.

⁶ Estagiários mais experientes são os estagiários que têm experiência com turmas no espaço e conhecem a fundo as ações metodológicas do CCIUFPA (NUNES, 2016, p. 43), são os que ficam mais em contato e acolhem os estagiários recém-chegados.

⁷ Utilizo a expressão “aulas”, pois um encontro do Clube de Ciências da UFPA nas manhãs de sábado inicia às 08:00 e vai até às 11:00 horas da manhã, o equivalente a 4 aulas de 45 minutos que ocorrem nas escolas.

estar assumindo a posição de professor e incertezas sobre como fazer a docência e a prática investigativa com os estudantes. Por não conhecer como se fazia a investigação como prática de ensino, sentia muita dificuldade, pois como disse ingressei no segundo semestre no CCIUFPA, à vista disso não participei das discussões e orientações que são apresentadas durante o ciclo de formação⁸ no início do ano.

Nesse início, tive vivências que me fizeram refletir muito, visto que tudo o que eu sabia sobre a docência advinha de experiências como estudante da educação básica (PIMENTA, 2002). Contudo, entendo, hoje, que essas experiências iniciais no CCIUFPA foram necessárias, e trazer para este texto de pesquisa o diálogo interior comigo mesmo, que me faz perceber as transformações que em mim ocorreram, me permite descobrir que minhas recordações servem neste momento para alargar e enriquecer o meu capital experimental (JOSSO, 2004). Essa experiência me permite perceber que a minha busca por querer me sentir professor, me movimentou a me formar em uma perspectiva autoformativa, pois tomei conta de meu processo formativo (PINEAU, 1988); isso me movimentou a buscar o espaço do CCIUFPA e dentro dele me permitir desenvolver como futuro professor, mais isso ocorreu em um processo lento e peculiar, idiossincrático.

Olhando para esse processo, lembro que mesmo passando por um início com dificuldades, ao final do período letivo, sentia que podia me doar um pouco mais, pois reconhecia que precisava de mais tempo para construir certa autonomia em sala de aula e desenvolver saberes para atuar na docência. Decidi, então, continuar a experimentar a docência, onde via uma grande oportunidade de sentir e tornar-me professor, já que não via essa abertura no curso de Química Licenciatura.

No ano seguinte a essa primeira experiência, me desafiei a participar da turma do ensino médio, onde pude experimentar, aprender e desenvolver muitas experiências formativas. Desenvolvi experiência não somente com o conhecimento químico, mas com os conhecimentos interdisciplinares das Ciências, pois no CCIUFPA não há um currículo prévio a ser seguido, tudo é negociado entre os estagiários de diferentes áreas e os sócios mirins⁹ (PAIXÃO, 2008). Quer dizer, no Clube de Ciências os estagiários têm que se preparar para trabalhar diferentes temas, temáticas e conhecimentos científicos de qualquer área do

⁸ Os ciclos de formação, “têm como objetivo apresentar a proposta do Clube, socializar práticas já desenvolvidas neste âmbito e orientar de forma inicial os estudantes de graduação interessados” (PARENTE, 2012, p. 67).

⁹ São estudantes da educação básica, regularmente matriculados em escolas da redondeza da Universidade Federal do Pará que, nas manhãs de sábado, participam de atividades educativas nas dependências da UFPA e, ao longo de um ano, desenvolvem trabalhos de Iniciação Científica InfantoJuvenil em parceria com os professores estagiários (NUNES, 2016, p.43).

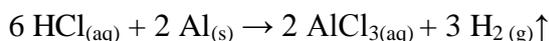
conhecimento; por esse motivo, são poucas as atividades que tratam diretamente do conhecimento científico de uma área específica, pois o que normalmente acontece é a interdisciplinaridade (RIBEIRO, 2017), contudo, podem ocorrer desenvolvimento de temas, cuja ênfase se situe em uma área de conhecimentos mais específica, como ocorreu em diferentes momentos de minha experiência de formação no CCIUFPA, cuja centralidade voltou-se mais para uma área específica, a Química, o que me fez refletir hoje sobre a minha formação como educador químico.

Na experiência com o ensino médio, aprendi e conheci bastante sobre ser professor, principalmente porque na equipe em que ingressei havia três professores estagiários mais experientes, sendo dois com formação em Química e, por conta disso, nas aulas e nas reuniões de planejamentos costumava observá-los e, posteriormente, tecer reflexões, principalmente sobre seus posicionamentos, atitudes, forma como conduziam as aulas, como ocorriam as interações e discussões com os pares, os sócios mirins e os conhecimentos químicos.

Uma atividade que me foi muito marcante nesse período, foi referente aos conhecimentos químicos de reação exotérmica e superfície de contato por meio da investigação científica, decidi relatá-la aqui, trazendo minhas memórias sobre o vivido.

Lembro que a ideia da equipe era levar para os estudantes o experimento de energia em transe em forma de calor. Por essa razão, fizemos escolha de uma reação exotérmica, já que permitiria aos estudantes sentir com o tato a energia sendo liberada. A reação exotérmica escolhida foi a do vinagre com alumínio. Tomamos cautela com a quantidade de alumínio e de vinagre que iríamos utilizar na reação para a liberação de calor, pois se utilizássemos muito reagente, a liberação de energia poderia ser tão grande a ponto de ficar insuportável o contato com a mão, isto é, houve todo cuidado e preocupação com a integridade dos estudantes. Outra questão importante observada foi o tempo para ocorrer a reação, em média entre dez a quinze minutos. Traçamos, então, estratégias para o melhor aproveitamento educativo da reação.

Na reunião de planejamento¹⁰ também discutimos a reação química que ocorre entre o vinagre e o alumínio, principalmente para estabelecer a quantidade dos reagentes, acompanhe a reação:



Hoje, ao me debruçar sobre essa experiência, entendo os saberes sendo construídos naqueles momentos de interação na equipe de estagiários e destes com os estudantes da

¹⁰ São reuniões que ocorrem em dois encontros durante a semana. Nelas os professores estagiários discutem a atividade desenvolvida no sábado anterior e constroem o plano de atividade para orientá-los no desenvolvimento das aulas a serem desenvolvidas no sábado seguinte.

educação básica. Nesse sentido, consigo ressignificar e entendo o quanto foi importante a interação entre os pares, pois nós, professores estagiários da área de Química, pudemos compartilhar conhecimentos com nossos pares sobre a reação; os demais professores estagiários¹¹ da equipe puderam observar, a título de exemplo, a liberação de hidrogênio, e chegaram à conclusão de que para melhor aprendizagem dos estudantes um balão deveria ser utilizado para que eles pudessem interagir e observar a liberação do gás com o balão enchendo.

Além do objetivo de *tornar perceptível* a produção do gás, ao verem o balão enchendo, a sugestão também impediria que o cheiro fétido do gás hidrogênio ficasse na sala. Isto é, vejo com o olhar do presente, que além dos saberes do conhecimento específico sendo mobilizados, a importância da troca entre os pares, principalmente da interação entre os estagiários mais experientes e os iniciantes, que nessa prática antecipada do CCIUFPA, possibilita construção de saberes e desenvolvimento profissional (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016). Rememorar isso, de forma intencional, faz-me desenvolver minha identidade de formador de professores de Química e compreender que vivências dessa natureza deveriam ser oportunizadas nos cursos de licenciatura em química. É experimentando a docência em química que os *insights* e a transformação do conhecimento químico em conhecimento químico escolar ocorrem.

Outra atividade a destacar foi a que tratou de separação simples e separação por decantação de líquidos imiscíveis. Nesta atividade, trabalhamos questões ambientais, buscando promover a interdisciplinaridade principalmente entre a Química e a Biologia. Isso me lembra que “fazer educação através da Química significa um continuado esforço em colocar a ciência a serviço da vida, na interdisciplinaridade, no intercâmbio das ciências entre si” (CHASSOT, 2004, p. 48).

Buscando esse intercâmbio, a atividade proposta consistia na construção imaginária pelos estudantes de cenário com situações ambientais que envolvessem misturas de substâncias. Nesse processo, a indagação *é possível a separação de tal mistura?* Foi o ponto de partida para a investigação. Mas para isso, foram construídos dois cenários ambientais pelos estudantes, um de óleo no rio e outro de separação de fragmentos sólidos da água. Na construção desses cenários imaginários, ocorreu interdisciplinaridade na discussão temática, auxiliados pelos professores estagiários de Biologia, que buscaram promover momentos de

¹¹ São graduandos em processo de formação inicial que atuam no CCIUFPA, eles “atuam diretamente com os sócios mirins, desenvolvendo atividades de ensino/pesquisa/extensão, sob a supervisão dos orientadores e formadores” (NUNES, 2016, p. 43).

reflexão entre os estudantes e professores no sentido da tomada de consciência das questões biológicas e ambientais que envolviam cada cenário.

No momento seguinte, indagamos aos estudantes se havia alguma maneira de promover as separações das misturas apresentadas. Os estudantes levantaram a hipótese da filtração e nós os incentivamos a utilizar esse processo de separação¹², como a filtração simples e a por decantação. Realizamos a filtração com funil de decantação para separação de líquidos imiscíveis e a filtração simples para a separação dos sólidos da água. Contudo, nesta última, observaram que a água continuava suja. Então, falaram da possibilidade de construção de um filtro em camadas de partículas para retirar as partes sólidas menores que estavam na água. (Ver imagens 01, 02, 03 e 04 que são registros fotográficos desse momento).

Imagens 01 e 02 - Separação de mistura utilizando a filtração simples, ano 2011.



Fonte: acervo do pesquisador.

Imagens 03 e 04 - Separação de mistura utilizando a filtração por decantação, ano 2011.



Fonte: acervo do pesquisador.

A partir dessa experiência passei a compreender que, como professor de Química, poderia trabalhar os assuntos químicos envolvendo um contexto socioambiental, que permita

¹² Existem diferentes processos de separação de misturas, que vão desde utilização de equipamentos mais sofisticados, como centrífuga (utilizado na separação do plasma do sangue) até o mais simples, como a catação (muito utilizado na separar os feijões).

aos estudantes perceberem que é possível utilizar aquele conhecimento em sociedade. Dessa forma, entendo que estarei educando para a cidadania, além de tornar o assunto/conhecimento compreensível, pois ele não é visto simplesmente de forma teórica ou procedimental, mas contextualizado, já que “conceitos e conteúdos não devem ter um fim em si mesmos, mas, sim, serem trabalhados a partir de ideias gerais que lhes deem um contexto” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p. 4).

Essa forma de trabalhar é muito comum no Clube de Ciências, pois as turmas de estagiários têm liberdade para testar diferentes estratégias de ensino. Sobre isso, recordo de outro episódio que me marcou bastante. Lembro que a turma estava discutindo o corpo humano e os estudantes questionaram sobre a digestão, buscando entender como funciona cada etapa do processo. Na reunião de planejamento, o grupo interdisciplinar buscou estratégias para suprir a necessidade dos estudantes. No meio das discussões e reflexões sobre o processo da digestão começamos a pensar na simulação da ação do suco gástrico no estômago por meio de reações ácido/base e o uso de indicadores.

Dessa forma, em grupo, decidimos construir com os estudantes um experimento simulador da digestão para trabalhar a gastrite que foi uma problemática levantada pelos sócios mirins durante as aulas de sábado. Como parte do planejamento, o grupo realizou os testes do experimento para perceber os possíveis erros e ocorrências durante a atividade e pensar nas possíveis perguntas que poderiam surgir durante a atividade educativa. Essa atitude de testar o experimento antes de fazê-lo no sábado me mostrou o quanto ela é necessária para a confiança e segurança na realização das atividades em sala, uma vez que, de certo modo, o professor estagiário produz conhecimento e nos permite desenvolver habilidades para orientar a construção do experimento e do conhecimento pelo aprendiz, ou seja, ajuda a construir saberes pedagógicos do conteúdo (SHULMAN, 1986).

A atividade iniciou com discussões abertas sobre a gastrite, passando para a construção da simulação da ação do suco gástrico no estômago por meio do experimento, buscando discutir como ocorre a gastrite.

A construção do experimento passou por um processo que consistiu em fazer uma bolinha com bolo, representando o bolo alimentar e colocá-la em uma solução básica de (NaOH - Hidróxido de Sódio) com três gotas de fenolftaleína¹³ (Indicador ácido - base), fazendo a solução ficar rosa, indicando o meio básico em que se encontrava o bolo alimentar.

¹³ Esse indicador ácido-básico, ao entrar em contato com uma solução básica, causa uma mudança de coloração, passando para coloração rosa. Já em meio ácido fica incolor.

Seguindo o processo da digestão essa primeira etapa foi colocada em um béquer onde posteriormente o bolo alimentar entrou em contato com o ácido que é encontrado no estômago (HCl - Ácido Clorídrico - conhecido popularmente como ácido muriático); ressalto que, para manter a integridade dos aprendizes, quando no processo era necessário manusear o ácido e a base éramos nós professores estagiários que o fazíamos.

O segundo momento representou a reação do contato do bolo alimentar com o ácido muriático do estômago para gradualmente ser digerido. Simulamos a reação da solução inicial entrando em contato com o ácido (usamos o vinagre). A solução ficou incolor, indicando a mudança de pH¹⁴ no estômago. Em seguida, realizamos a reação com o ácido muriático (HCl) corroendo o bolo alimentar que resultou em uma solução pastosa e escura. As imagens 05 e 06 são registros fotográficos desses momentos.

Imagens 05 e 06 – Mudança de cor em meio ácido de rosa para incolor e etapa do processo de digestão em que o ácido corroeu o bolo alimentar, ano 2012.



Fonte: acervo do pesquisador.

Realizar esse experimento na interação com os estudantes, para nós como professor estagiário foi uma experiência bastante significativa, uma vez que construímos, dialogando, os conhecimentos químicos relacionando-os com o cotidiano dos sócios mirins, como o ato de comer. Hoje, ao relatar esse experimento, me reportei à educação básica, quando eu era educando, e queria realizar ou ver experimentações. Contudo, lembro que naquele momento aconteceram dois experimentos, para os quais a professora disponibilizou um roteiro experimental que realizávamos em grupos, mas, confesso, que em nenhum tive oportunidade de contribuir ou interagir com meu meio, ficava apenas anotando. Como eu queria que

¹⁴ pH - potencial hidrogeniônico é a medida da quantidade de íons hidrogeniônio (H_3O^+) na solução. Em outras palavras, é uma medida da acidez de uma solução (BRANDY; SENESE, 2014). A medição de pH varia entre zero (0) e quatorze (14). Nessa variação a medição de pH no valor sete (7), indica a neutralidade, e abaixo de sete são substâncias ácidas e acima de sete são substâncias básicas.

naquele momento eu tivesse tido a oportunidade que, como professor estagiário, oportunizei aos sócios mirins do CCIUFPA. Percebo hoje, que o professor que estava começando a me tornar era capaz de interagir com os educandos problematizando suas vivências, utilizando-as para reflexão com base nos conhecimentos científicos, para, em outros momentos, quem sabe, contribuir para a transformação social e cultural de seu meio (MALDANER, 1999).

Retomando minhas lembranças sobre essa experimentação em torno da problemática da gastrite, recordo que os estudantes levantaram a questão da mudança de pH no estômago. Houve a necessidade de fazermos uma discussão acerca das condições normais do pH da boca e no processo da digestão, buscando a compreensão de quando ele é ácido, básico ou neutro. Os aprendizes ficaram bastante curiosos. Para o teste, utilizamos o papel de tornassol¹⁵, que se trata de um outro indicador ácido-base. Os estudantes colocaram o papel na boca para verificar em que faixa estava o seu pH (registro na imagem 07).

Imagem 07- Os estudantes usando o papel de tornassol para medir a faixa de pH de sua boca, ano 2012.



Fonte: acervo do pesquisador.

Durante essa discussão, chegamos ao entendimento de que a mudança de pH da boca depende da condição alimentar do indivíduo, já que à condição estar alimentado ou com fome faz o pH sofrer variação entre levemente ácido, neutro ou levemente básico. O pH da boca serviu como introdução para a discussão sobre gastrite, sempre interagindo com as informações dos estudantes. Isso me remete hoje ao que dizem Schnetzler e Antunes-Souza (2019, p.6) que o “trabalho do professor de Química é muito diferente do trabalho do químico

¹⁵ O papel de tornassol é feito de tintura orgânica que muda de cor em contato com ácido e /ou base. O papel azul fica vermelho em contato com substância ácida e permanece azul em substância básica. Quando o papel de tornassol é vermelho fica azul em contato com substância básica e permanece vermelha em substância ácida (SANTOS, 2012).

em um laboratório, pois extrapola o manuseio de vidrarias, equipamentos e interações atômico-moleculares, já que lida com gente, o que implica interações humanas e sociais”.

Entendo que os estudantes ao analisarem o processo do experimento e ao fazerem analogias, questionando e mostrando discernimento sobre o assunto, levantando hipóteses de como ocorre a problemática gastrite; promoveram o movimento entre os conhecimentos, destacando fatores que podem provocá-la, tais como: ingestão de refrigerantes sem ter comido nada, a ingestão de alimentos com corantes e outros fatores que fazem o suco gástrico agir no estômago, diminuindo o pH e agredindo a parede estomacal.

Esse trabalho foi bastante criativo e interativo, tanto para nós professores quanto para os sócios mirins, mas isso se deu, porque no CCIUFPA temos liberdade para criar e perceber que como professor e/ou futuro professor posso desenvolver materiais didáticos com potencial para a aprendizagem, além de promover o trabalho interdisciplinar, dialogando com diferentes áreas.

Como no CCIUFPA os estagiários são incentivados a utilizar a investigação como prática de ensino, buscávamos planejar atividades a serem desenvolvidas nas manhãs de sábado que valorizassem características do trabalho investigativo, como, a pergunta (envolvendo questões de interesse e do dia a dia dos aprendizes), o diálogo, a interação, a hipótese e a construção dos conhecimentos. Sobre isso, rememoro que certa vez desenvolvemos uma atividade, onde trabalhamos conceitos de conservação de massa e reação de combustão entrelaçadas a temáticas ambientais, como efeito estufa e queimadas.

Lembro que nas atividades que desenvolvíamos no CCIUFPA, buscávamos na maioria dos casos construir conhecimentos por meio de situações problemas presentes na realidade dos sócios mirins. Esse movimento que fizemos de encontrar alternativas da importância social do conhecimento químico no mundo atual é uma responsabilidade nossa, educadores químicos, que fazemos educação por meio da Química (CHASSOT, 2004).

A atividade, que começo a relatar, mostra um pouco do movimento de diálogo entre o conhecimento químico com o social do estudante. Para isso, buscávamos envolver os aprendizes em discussões sobre questões ambientais, mais especificamente, as queimadas e suas consequências. Durante todo o diálogo, nós -os professores estagiários- instigávamos com perguntas desafiadoras. A título de exemplo, ao discutirmos sobre as queimadas, perguntamos para os estudantes *o que acontece com a madeira quando é queimada?* Promovemos discussões e indagações fazendo-os compreenderem o processo de formação do produto na combustão, e continuávamos indagando, *o que acontece com a massa de algum*

material, após sofrer o processo de combustão? A partir dessa pergunta, eles ficavam bastante inquietos, confusos e levantavam diferentes hipóteses.

Eles sugeriram a realização de experimentos para responder a pergunta, sugeriram queimar *papel e palha de aço e observar a massa antes e depois da combustão*. Hoje olho para essa atividade e passo a entender que de certa forma estávamos realizando uma investigação orientada, que é quando o professor assume a função de guia em uma busca orientada (PARENTE, 2012). Nesse sentido, foi importante o planejamento e testagem do experimento, pois assim facilitou o processo de orientação durante a investigação.

Como educador químico, compreendo, hoje, que essas experiências vividas no CCIUFPA me permitiram escapar do que Maldaner (2006, p.45) chama de “sensação de vazio de saber”, que ocorre quando o professor sabe o conteúdo em um ambiente de química, mas não sabe em um contexto de mediação pedagógica do conhecimento químico. Naquele momento, me senti motivado a realizar a investigação que consentia movimentar os conhecimentos químicos na mediação pedagógica que permita aos estudantes dialogar e “expressar suas ideias e pensar sobre elas por meio de significações compartilhadas” (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019, p.19).

Os sócios mirins nesta atividade estavam bastante empolgados na realização da investigação e propuseram a queima de uma folha de papel A4 (inteira), mas antes da queima, fizeram a pesagem, depois começaram a queimá-la em um vidro de relógio. Ver imagens 08 e 09 que são registros fotográficos desse momento.

Imagens 08 e 09 – Pesagem e queima de folha de papel amassada, ano 2013.



Fonte: acervo do pesquisador.

Com as queimas e pesagens do papel, observaram que houve variação de massa, pois o peso em gramas da cinza deu abaixo do peso da folha antes de ser queimada; disseram que *ocorreu a variação devido ao desprendimento de gás*, pois observaram a fumaça. Então

propuseram realizar a queima da palha de aço, ideia levantada por um dos estudantes. Ao fazerem essa queima, perceberam que houve um aumento na massa após a combustão. Então começaram a argumentar, tentando entender o que aconteceu com a massa, ver imagens 10 e 11 que são registros fotográficos.

Imagens 10 e 11 – Pesagem e queima de palha de aço, ano 2013.



Fonte: acervo do pesquisador.

Em meio às reflexões, discussões e exposições de seus entendimentos sobre essas queimas, pedimos para os estudantes que relatassem por escrito seus entendimentos sobre o experimento. Logo após o término de seus relatos, pedimos que eles fizessem a socialização do que haviam escrito. Com as interações entre professores e os sócios mirins, a turma chegou à resposta de que a massa altera dependendo da composição do material queimado. Após discussões, montamos a reação simbólica no quadro, tanto para a queima do papel quanto para a queima da palha de aço. Também perceberam que nas reações, a somatória da massa dos reagentes era igual à somatória da massa dos produtos; concluíram a atividade dizendo: *na natureza nada se cria, nada se perde tudo se transforma*, lembrando Lavoisier.

Recordando essa atividade, entendo que desenvolvíamos as propostas investigativas, embasadas em características da investigação científica que foram constituindo minha identidade docente, e configurando-se em saber docente para possibilitar aos estudantes a construção do conhecimento científico. Eram, saberes, tais como: instigar com perguntas, promover a participação ativa do aprendiz, provocar o levantamento de hipóteses e da reflexão para a construção de respostas. Saberes, que hoje entendo que foram construídos no contexto das práticas docentes que lançam mão das atividades investigativas. Penso esses saberes como saber da experiência resultante da relação entre o conhecimento e a vida humana (LARROSA, 2002), que naquele momento como professor estagiário, foram úteis

para as necessidades que surgiam no desenvolvimento de atividades com perspectivas investigativas.

Como professor estagiário naquele momento ficava satisfeito profissionalmente quando conseguia promover o envolvimento dos estudantes no seu processo de aprendizagem. Essa atividade foi significativa para mim, uma vez que me mostrou que eu poderia fazer uma educação no diálogo e na mediação com o estudante, buscando desenvolver sua autonomia intelectual para o exercício da cidadania.

Entendo que, de certa forma, a maneira como ensinávamos relacionava-se com a “perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, que concebe o processo de elaboração do conhecimento como prática social, envolvendo uma relação sujeito e objeto de conhecimento mediado por outro sujeito” (SILVA; SCHNETZLER, 2006, p. 58-59), onde os mediadores do processo de elaboração do conhecimento éramos, nós os professores estagiários.

Algo que também contribuiu muito na minha formação como professor no espaço do CCIUFPA foram as experiências de orientar projetos de iniciação científica infantojuvenil. Foram muitas orientações durante os quatro anos de CCIUFPA, mas me reservo a contar, as experiências de orientação de um sócio mirim que em seu projeto de investigação tratou da qualidade da água nas torneiras e da chuva em Belém. Essa orientação me marcou muito, uma vez que envolvia conhecimentos químicos no processo investigativo, que surgiu de interesse do estudante ao refletir sobre problemas sociais e ambientais enfrentados na cidade de Belém, como água barrenta nas torneiras de muitas casas da população, inclusive na casa do estudante e chuvas constantes na região com a preocupação se a chuva poderia ser ácida.

Recordo que as orientações em sala eram em parceria, buscando interação entre professor estagiário iniciante com um professor estagiário mais experiente e depois, durante as reuniões, socializávamos com a equipe para receber *feedback* dos pares e orientador. Então, sempre buscava aprender o máximo possível com meus colegas professores. O processo de iniciação à docência em parceria com alguém mais experiente possibilita ao graduando o desenvolvimento de saber oriundo de construções coletivas, como estudo, discussões e planejamentos (GONÇALVES, 2000).

Nas orientações, identificávamos as dificuldades dos sócios mirins, tal como, em escrever seus projetos, já que sabiam falar, mas não conseguiam passar para o papel, tinham dificuldades em fazer as análises dos dados, em construir os banners e selecionar as leituras pertinentes. Por essa razão, buscávamos nas reuniões de planejamento contornar essas dificuldades, elaborando atividades para a turma que ajudassem todos os aprendizes. Os

encontros de sábado passaram a ser divididos em dois momentos. No primeiro momento (8:30 as 9:30) fazíamos atividades para contornar as dificuldades dos estudantes e, no segundo (10:00 às 11:00), orientávamos cada uma das investigações dos sócios mirins.

Ressalto que esse processo de orientação foi muito importante, uma vez que, ao tempo em que orientávamos também estávamos aprendendo, pois para ensinar tive que ler sobre as partes componentes de um projeto de pesquisa, como o título, a situação problema, os objetivos, a justificativa, a metodologia, a análise e o uso das referências, além de estudar os conceitos presentes na temática sob investigação. De certa forma, esse também foi o momento de minha iniciação científica, que muito me ajudou na construção dos projetos de pesquisa da graduação, do mestrado e do doutorado.

O estudante com nossas orientações definiu o título: *a água da torneira e a da chuva*, fez uma introdução, definiu a questão de pesquisa: *qual a qualidade da água da torneira e da chuva?* Os objetivos: *saber a qualidade da água da chuva e da torneira*; a metodologia: *coletar em uma garrafa devidamente higienizada, água da torneira e água da chuva e fazer testes de qualidade da água*.

Lembro que marcamos encontros com os estudantes durante a semana para dar andamento às investigações. Como a turma tinha muitas propostas de investigação, marcávamos, sempre buscando disponibilizar duplas de professores estagiários para orientá-los.

Rememoro que para coletarmos as amostras, primeiro realizamos a lavagem dos recipientes *erlenmeyer* na torneira e com água destilada, depois o estudante realizou a coleta e identificou com data, hora e lugar; as imagens 12 e 13 são registros fotográficos desse momento. Neste dia, também discutimos sobre os testes de qualidade que ele realizaria.

Imagens 12 e 13 – Limpeza de recipiente e catalogação de amostras de água da torneira, ano 2012.



Fonte: acervo do pesquisador.

Como tínhamos iniciado as discussões sobre os testes que realizaríamos para a definição da qualidade da água, no sábado seguinte definimos que seriam feitos os testes de cor, turbidez, pH, cloro e de coliformes. Entretanto, decidimos descartar o de coliformes, pois não tínhamos equipamento para realização do exame com segurança sanitária no CCIUFPA.

Fizemos as análises, medindo o pH três vezes e anotamos tudo em uma tabela. Nesse dia, enquanto estávamos fazendo a medição do pH, começou a chover e como tínhamos apenas uma amostra de água da chuva e o orientando queria realizar os testes com duas amostras, decidimos fazer a segunda coleta. Depois de coletada, realizamos a medição do pH. Ao analisar as medições, o estudante percebeu uma diferença significativa nas amostras da chuva, pois uma indicou o meio básico e outra o meio levemente ácido. A imagem 14 é registro fotográfico desse momento da medição.

Imagem 14 – Medição de pH das amostras de água da torneira e da chuva, ano 2012.



Fonte: acervo do pesquisador.

O segundo teste feito foi o de cloro, utilizando o teste de piscina. Obtivemos resultados na faixa de 2 a 4 ppm¹⁶. Anotamos os dados em uma tabela para depois analisarmos. A imagem 15 é registro fotográfico desse momento da medição de cloro.

Imagem 15 – Medição do cloro das amostras de água da torneira e da chuva, ano 2012.

¹⁶ Em uma reação química, existem substâncias dissolvidas que formam uma solução, essas são soluto e solvente, no caso da investigação do sócio mirim, o soluto é o Cloro e o solvente a água. Na química, utilizamos algumas formas de medir a concentração dessa solução, que é a quantidade de soluto dissolvido em um solvente; o ppm (parte por milhão) é uma das maneiras de medir essa concentração da solução.

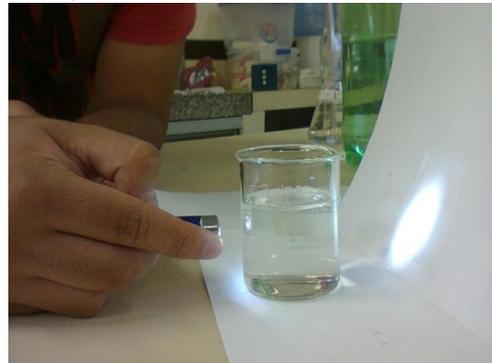
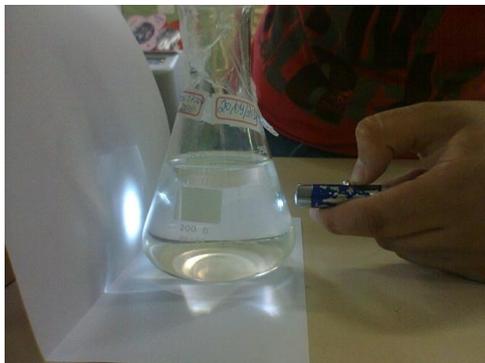


Fonte: acervo do pesquisador.

O teste de Cloro na água da chuva deu ausência deste elemento químico, como já esperávamos, porém, nas amostras da água da torneira uma delas atestou presença de cloro e a outra, ausência. O sócio mirim ficou empolgado, porque esse resultado já gerou bastante discussão em sua pesquisa, visto que na água da torneira é necessária a presença de cloro para desinfecção da água, matando micro-organismos.

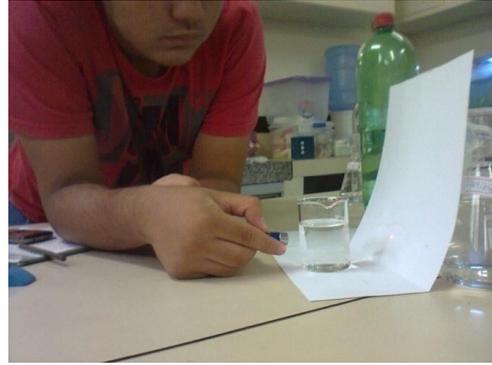
Para o teste de turbidez, utilizamos um laser, um feixe de luz e uma mistura de nitrato de prata (AgNO_3) com água que produz uma solução turva. Na solução turva a trajetória do raio laser e do feixe de luz é prejudicada. Ao realizar o teste de turbidez com as amostras de água, o estudante concluiu que tanto a água da torneira, quanto da chuva não eram turvas, pois a trajetória era evidenciada. As imagens 16, 17, 18 e 19 são registros fotográficos da realização desse teste.

Imagens 16 e 17 – teste de turbidez com o feixe de luz, ano 2012.



Fonte: Acervo do pesquisador.

Imagens 18 e 19 – teste de turbidez com o raio laser, ano 2012.



Fonte: Acervo do pesquisador.

Para o teste de cor utilizamos um teste comparativo, com água destilada. Com os testes realizados, o estudante observou que a água da torneira tinha coloração amarelada e começou a falar das possíveis hipóteses dessa coloração. As imagens 20 e 21 são registros desse teste.

Imagens 20 e 21- teste de cor comparando as amostras de água da torneira e chuva com água destilada. A água da torneira na imagem 21 é levemente amarelada, ano 2012.



Fonte: Acervo do pesquisador.

O estudante registrou em seu diário todos esses dados construídos durante as análises, e no momento da construção do banner ele utilizou os registros do diário para que, junto com análise interpretativa, construíssemos os argumentos para sustentar suas observações. Os resultados desse projeto foram expostos na exposição do final de ano no CCIUFPA no ExpoCCIUFPA e no Ciências na Ilha¹⁷. A imagem 22 é registro da apresentação do banner produzido na parceria entre professores e sócio mirim na exposição do Clube de Ciências (ExpoCCIUFPA).

Imagem 22 – Apresentação do projeto de investigação na exposição do CCIUFPA, ano 2012.

¹⁷ Esse evento ocorre anualmente em uma ilha do município de Belém ou em uma ilha do estado do Pará. O evento é uma iniciativa do IEMCI, do CCIUFPA e outros parceiros; se justifica em virtude de que no município de Belém existem 42 ilhas, totalizando 65,14 % de seu território. Essas ilhas são em geral não urbanizadas e carecem de recursos e projetos de divulgação da Ciência.



Fonte: acervo do pesquisador

Essas e outras experiências vividas no âmbito do Clube de Ciências da UFPA, como professor estagiário, ao longo de quatro anos formativos, foram muito importantes e significativos para a constituição do professor que me tornei, não só o professor, mas o educador químico que sou e o pesquisador. Foi no Clube de Ciências que comecei a me ver como professor-pesquisador, na perspectiva proposta por Nóvoa (2001). Nesse sentido, levando em consideração que me encontro no processo de contar minhas experiências como professor estagiário, procuro agora no campo representativo de uma reação, “desenhar” as reflexões que me movimentaram a esta pesquisa doutoral, destacando minhas reflexões e conhecimentos construídos de pesquisas que realizei sobre o Clube de Ciências, como o TCC, artigos e dissertação, permitindo-me hoje elaborar as questões de pesquisa e a tese que defendo.

Rememoro que quando eu estava terminando o curso de formação inicial em Química Licenciatura e o fato de estar muito envolvido com o espaço do CCIUFPA me motivou a desenvolver meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com algo que tivesse relação com o meu cotidiano de professor estagiário em sala de aula do Clube de Ciências, mas que também me possibilitasse promover a relação com a Química /conhecimento químico, a Química do ensino médio. Lembro que eu me cobrava que o TCC promovesse essa relação, pois o espaço formativo do Clube de Ciências foi muito importante na minha formação como professor, já que lá eu me sentia professor mesmo antes de me formar. Logo, queria que um pouco do que aprendi nesse espaço fosse expresso para a academia/curso de Química/coléga de curso.

Desse modo, paralelo às minhas experiências narradas me deparo com o momento de elaboração do TCC. Colocar ideias e experiências vividas no papel não foi algo muito fácil para mim, pois eu tinha muitos entendimentos e percepções, mas me via em meio a uma

confusão, pois estava com dificuldade em promover relações entre os conhecimentos que desenvolvi no âmbito do Clube de Ciências e a formação do curso de Química. Isso me faz perceber hoje, que eu estava no CCIUFPA vivendo a experiência como professor estagiário /professor de Ciências/ professor de Química, como se eu estivesse vivendo dois processos de formação: o do curso de Química com os conhecimentos curriculares e específicos da área e o de formação do Clube de Ciências, que me possibilitava aprender a ser professor/educador.

Entendo dessa maneira, pois a matriz curricular do curso de Química Licenciatura contempla mais intensamente a perspectiva de formação técnica de um Químico do que a formação do professor e/ou educador químico. O curso ainda é muito tecnicista e a prática antecipada assistida e em parceria (GONÇALVES, 2000) do CCIUFPA foi significativa para minha formação docente.

Hoje entendo que passei por duas ênfases de formação, uma tecnicista segundo um modelo aplicacionista do conhecimento (TARDIF, 2000) no curso e outra que me permitia viver a docência, desenvolvendo experiências e saberes profissionais (GONÇALVES, 2000) no CCIUFPA, uma com disciplinas teóricas e técnicas e a outra por meio do exercício prático da docência. Por essa razão, tive dificuldades para construir o TCC levando em consideração a perspectiva do ensino de Química, contudo em meio às dificuldades, pude tecer muitas reflexões até pensar nas várias experiências de investigação de que participei no Clube de Ciências, principalmente das que envolviam, mais diretamente, a Química e isso me levou a propor uma pesquisa envolvendo o ensino de Química e investigação em aula.

Na época, pensei em propor um experimento investigativo a partir de um demonstrativo previamente selecionado de um livro didático utilizado no ensino de Química, da educação básica. Então, comecei a procurar um orientador, que me desse suporte para a pesquisa pretendida. Como no curso de Química Licenciatura havia poucos professores voltados para a pesquisa no ensino, para ser mais exato na época eram apenas dois, sendo que um estava afastado para terminar o doutorado e o outro já tinha o número máximo de orientandos permitidos, solicitei para a faculdade a permissão para que um professor de outro instituto (IEMCI – Instituto de Educação Matemática e Científica) me orientasse, visto que os professores da Química das áreas específicas orientavam TCC de pesquisa experimental, que não era meu interesse. Consegui a permissão, entretanto com a condição de que a banca fosse formada com professores do curso de Química Licenciatura.

Com as orientações de uma professora do IEMCI, busquei na pesquisa identificar e selecionar um experimento de um livro didático utilizado na educação básica, que estivesse em uma abordagem demonstrativa envolvendo o estudo de pilhas para propor uma abordagem

de experimento investigativo. Entretanto, os encaminhamentos da pesquisa me levaram a realizar análises de livros didáticos do conteúdo de pilha na perspectiva do ensino investigativo. Tal pesquisa evidenciou que nos livros didáticos de Química destinados às escolas da rede pública nos anos de 2002 a 2010, os experimentos para o ensino de pilha valorizavam a demonstração, ilustração, observação e a passividade dos aprendizes e pouca oportunidade era dada para o desenvolvimento de características investigativas; o estudo possibilitou realizar uma crítica aos critérios de avaliação do (PNLEM¹⁸), pois nos livros, os experimentos de pilha analisados estavam ilustrativos, e esse era um dos critérios de eliminação do livro.

Esta pesquisa de TCC me faz pensar, hoje, no professor que está em sala de aula e que usa o livro para os direcionamentos didáticos de seu ensino, do professor que conhece apenas o experimento da maneira demonstrativa, como foram formados nos cursos de graduação. Estarão de certa forma, reproduzindo o que foi feito com eles quando estudantes da educação básica ou discentes da graduação. Farão um ensino no qual o professor é o detentor do conhecimento e os aprendizes meros observadores, onde ele é quem pensa, reflete e faz, e os educandos ficam na passividade, dificultando a formação autônoma e cidadã.

Nesse sentido, é necessário que a formação de professores de Química invista mais na formação de professores que valorizem a participação do estudante em situações de ensino como a experimentação investigativa. Mas para isso, o professor formador de professores de química precisa inserir essa metodologia em suas práticas, uma vez que os professores egressos do curso desenvolvem em suas aulas métodos que foram usados em sua formação, não os apresentados nas disciplinas pedagógicas, por estarem pouco relacionados com os conhecimentos químicos, mas aqueles com que lhes foram ensinados (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019).

Esse momento da escrita do TCC foi bem confuso para mim, porque a impressão que tive naquela época era de que os processos distintos de formação que eu estava tendo no curso de Química Licenciatura e no espaço do Clube de Ciências da UFPA estavam distantes um do outro e pouco dialogavam. Porém, hoje consigo perceber que na época não conseguia significar os dois processos vividos, o que não me permitia movimentar todos aqueles saberes que eu tinha construído nos ambientes formativos.

No presente, entendo que a dificuldade de movimentar os saberes se deve ao fato de que no curso de Química Licenciatura a maioria dos professores ensinavam da maneira

¹⁸ PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio.

tradicional e confirmativa por meio de experimentos, onde “a relação entre prática e teoria vem sendo tratada como demonstrativa, isto é, a aula prática [experimental] é realizada para comprovar o que foi visto na aula teórica” (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019, p. 13).

Já no CCIUFPA buscávamos desenvolver diferentes metodologias de ensino que favorecessem o aprendizado do estudante, como a investigação científica. Entendo, portanto, que é preciso que haja renovação epistemológica da docência dos formadores de professores de Química, de modo a renovar suas próprias aulas, pois “não é só uma questão de tomada de consciência e de discussões epistemológicas, é também necessário um novo posicionamento do professor em suas classes para que os alunos sintam uma sólida coerência entre o falar e o fazer” (CACHAPUZ, et al. 2005, p. 11). Nesse sentido, essa experiência de movimentar os saberes e experiências construídas me levou, hoje, a levantar perguntas reflexivas, pensamentos iniciais que levaram a pergunta de pesquisa da tese, *se/como as experiências vividas no âmbito do Clube de Ciências estão presentes na atuação/prática docente do professor de Química egresso desse espaço formativo e educativo? O que professores egressos do CCIUFPA viveram nesse espaço formativo, como significam o vivido e o que fazem com isto hoje?*

Nos dias atuais, olhando para as experiências vividas na prática antecipada do Clube de Ciências, consigo perceber que as vivências foram muito intensas e construtivas para minha formação como professor de Química. Recordo que no tempo em que participava como estagiário do CCIUFPA, questões me causavam constantes reflexões, quer a respeito do desenvolvimento que eu percebia ocorrer em mim como professor, quer a respeito da minha formação no curso de Química Licenciatura e sobre o espaço do Clube de Ciências da UFPA.

Muitas reflexões que fazia naquele momento não conseguia explicar, como o desenvolvimento profissional, aprendizagens e saberes desenvolvidos. Questionava buscando compreender a formação do professor estagiário do Clube de Ciências. Isso me motivou a ingressar no mestrado acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará.

No mestrado, tive a possibilidade de desenvolver uma pesquisa que me deu subsídio para explicar o desenvolvimento profissional que o licenciando adquire ao se permitir vivenciar as experiências formativas no CCIUFPA, tratei de aspectos como aprendizagens docentes e sentidos e significados, dialogando com as ideias de Vygotski (1991; 2001).

Essa pesquisa me permitiu investir na compreensão dos movimentos formativos presentes no contexto do CCIUFPA, que por meio de uma pesquisa-ação-formação e pesquisa narrativa tive possibilidade de viver as experiências dos participantes “professores estagiários” e as minhas, no tempo em que o fenômeno de prática antecipada assistida e em parceria ocorria, isto é, vivia e investigava o fenômeno e, também, passava a compreender minha história formativa no espaço.

O movimento analítico da pesquisa possibilitou buscar aprendizagens docentes e sentidos e significados das experiências. Para isso, pude organizar e olhar o movimento de formação do CCIUFPA sobre “quatro lentes” que contemplam o trabalho do Clube de Ciências, *o trabalho em grupo, a prática investigativa* (utilizada para o trabalho de investigação científica infantojuvenil), *o esquema organizacional das equipes* (a dinâmica de trabalho com as aulas no sábado, seguidas de reuniões de planejamento (debates, discussões, socializações, reflexões e construções proporcionadas pelas interações entre os pares)) e a *prática antecipada à docência* (experiências de planejar e ministrar aulas, antes da formação como professor). Tais lentes são imbricadas e se complementam na prática antecipada assistida em parceria.

Essa pesquisa, além das contribuições para a área de formação de professores, possibilitou compreender minha formação e perceber que o desenvolvimento profissional é uma realidade no Clube de Ciências, pois as aprendizagens garantem isso aos estagiários/licenciandos que vão gradativamente formando-se profissionalmente, mesmo durante o percurso da formação inicial. Com as vozes dos professores estagiários, atribuí sentidos e significados às experiências docentes vividas no contexto de práticas antecipadas assistidas e em parceria no momento em que elas ocorriam, tais como, *i) segurança para trabalhar; ii) ajuda no desenvolvimento profissional; iii) ajuda na formação docente; iv) uma formação que valoriza o aluno; v) uma formação que proporciona a constituição do profissional reflexivo e vi) sentir e tornar-se professor.*

Compreendi que nesse espaço há estratégias de formação e existem elementos formativos que permitem ao licenciando (futuro professor) viver experiências docentes por meio da prática antecipada, que proporciona aos estagiários o desenvolvimento de aprendizagens docentes que lhes possibilitam o desenvolvimento profissional (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016); isto é, tal pesquisa me ajudou a justificar o sentimento de desenvolvimento profissional evidenciando que as aprendizagens docentes são aspectos importantes para o desenvolvimento dos professores estagiários em processo de formação, e ressalta a importância de viver a docência durante a formação inicial.

Ao entrelaçar olhares investigativos, passo a entender que as aprendizagens de saberes docentes que os estagiários desenvolvem no espaço de formação do CCIUFPA ajudam na constituição desse futuro professor como um profissional docente. Isto é, no CCIUFPA os professores estagiários se desenvolvem profissionalmente concomitante à formação inicial do curso de licenciatura (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000).

A pesquisa de mestrado, assim como trouxe contribuições e achados no âmbito da formação de professores de ciências, também trouxe outros/novos questionamentos, o que me aproximou mais ainda da questão de pesquisa desta tese. Lembro que na época, em minhas reflexões questionei *depois de formados essas aprendizagens docentes ajudam os sujeitos no exercício da profissão?*

Hoje, diante do panorama formativo que tive, tanto no Clube de Ciências quanto no curso de Química licenciatura, levando em consideração os sentimentos e questionamentos iniciais que eu me fazia durante o meu processo formativo e nas diferentes pesquisas realizadas, teço reflexões atuais sobre a formação e o ser educador químico, construo a questão principal da pesquisa:

Que saberes são expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolver aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas?

Essa questão de pesquisa me leva a outras que se constituem norteadoras, tais como:

1. *Que experiências formativas são evidenciadas por professores de Química egressos do CCIUFPA, ao falarem sobre sua formação e docência?*

2. *Que saberes professores de química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências?*

3. *Que saberes professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos ao desenvolverem aulas de química?*

4. *Em que termos os saberes docentes que são evidenciados e desenvolvidos pelos professores de Química egressos do Clube de Ciências da UFPA se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade?*

Nesse sentido, tenho como objetivo geral desta pesquisa, **compreender saberes expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas.**

Como objetivos específicos, proponho:

Identificar experiências formativas evidenciadas por professores egressos do CCIUFPA, ao falarem sobre sua formação e docência;

Identificar e compreender, saberes docentes que professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências;

Identificar para compreender saberes docentes que professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos ao desenvolverem aulas de química.

Compreender em que termos os saberes docentes manifestados, movimentados e elaborados pelos professores de Química egressos do Clube de Ciências da UFPA se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade.

Nesses termos, busco nesta pesquisa defender a tese de que **práticas antecipadas à docência, na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.**

Entendo que pesquisas referentes a saberes docentes como esta, que relacionam uma formação inicial do professor de química de uma maneira diferente da “tradicional” são relevantes, pois podem trazer contribuições para o campo de formação inicial de professores de Química e para práticas educativas de professores, uma vez que, a partir dessa investigação será possível perceber saberes, fazer múltiplas relações, identificar deficiências e indicar melhorias para a formação e atuação de professores, principalmente para os da área da química.

Pesquisas como essa que trata de saberes docentes de professores de Química são relevantes, posto que

[...] é necessário que os saberes sistematizados no cotidiano de sala de aula sejam socializados entre os professores para, numa espécie de validação, permitir a procura de referenciais teóricos que lhe possibilitem o aprofundamento e diálogo reflexivo baseado não somente na experiência individual, por vezes limitada, mas sobretudo, na discussão coletiva (CUNHA, 2007, p.38).

No Brasil, as pesquisas sobre saberes docentes surgiram na década de 1990 (RIBEIRO, 2016). Contribuindo para a sua emergência “está o movimento de profissionalização do ensino e suas consequências para a questão do conhecimento dos professores na busca de um repertório de conhecimentos, visando a garantir a legitimidade da profissão” (NUNES, 2001, p. 27-28).

O movimento de profissionalização do ensino busca “reformular e renovar os fundamentos epistemológicos do ofício de professor e de educador, assim como da formação para o magistério” (TARDIF, 2000, p. 8). Isto é, entra em discussão tanto o trabalho do professor quanto a sua formação, almejando melhorias.

As pesquisas têm “reivindicado que ele [o professor] passe a ser visto como um profissional dotado de saberes que fundamentam sua profissão, assim como ocorre com o profissional de outras categorias (médicos, juízes, artistas, etc.)” (MENDES; VAZ, 2009).

Nesse cenário, um dos caminhos para alcançar a profissionalização do ensino está na construção do repertório de conhecimento, assim como reformas para melhorias da formação dos professores (TARDIF, 2000; GAUTHIER; et al. 2013).

Aqui no Brasil, as reformas relacionadas à formação docente e ao ensino nas décadas de 1980 e 1990 permitiu o desenvolvimento de políticas públicas para melhorias do cenário educacional do país, tais como a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino Fundamental, os Programas de Avaliação dos Sistemas de Ensino, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Proposta de Formação dos Profissionais da Educação Básica (BORGES, TARDIF, 2001).

Com o reconhecimento da existência de saberes e o desenvolvimento tanto na formação quanto na atuação em atividades de ensino, permitiu o desenvolvimento de estudos que assumiram como objetos os saberes docentes, “ocasionando crescimento e diversificação cada vez maior no que diz respeito a esse campo de pesquisa” (CARDOSO; PINO; DORNELES, 2012, p.1).

Desse período até os tempos atuais muitos estudos sobre saberes docentes surgem como possibilidades de análise dos processos de formação e profissionalização docente (BORGES, TARDIF, 2001). Este estudo também se insere nesse cenário, buscando contribuir para a formação e profissionalização do educador químico.

Nesse sentido, é bom compreender que diversos estudos abordam a mesma temática, entretanto exploram a partir de outras categorias, tais como crenças, concepções, competências, pensamentos, metáforas e representações. Em função disso, é importante conhecer os termos e expressões que os saberes docentes são tratados, como: *knowledge* em

inglês, *savoir* e/ou *connaissance* em francês e saberes e conhecimentos em português (CUNHA, 2007; RIBEIRO, 2016).

Para melhor compreensão do conceito “saber docente” é desejável compreender a ideia de “saber”. Há dois modos de interpretação do saber: um modo está ligado à crença, a aceitação de algo como verdadeiro sem provas, e o outro modo está relacionado à dimensão prática, associado ao poder, sendo o saber compreendido como o poder manusear, poder compreender, ou melhor, as habilidades e disposições (BOMBASSARO, 1992).

Levando em consideração a ideia de “saber” na dimensão prática, entendo saberes docentes como conhecimentos construídos, apreendidos e desenvolvidos pelo professor em diferentes momentos de sua experiência de vida pessoal e profissional; onde o saber ocorre por meio de reconfigurações internas (VYGOTSKI, 1991). Os saberes docentes aprendidos e desenvolvidos por reconfigurações internas, são incorporados aos conhecimentos do profissional, sendo fundamental para a competência, isto é, o saber docente é de grande potencialidade para o exercício docente (CUNHA, 2007, TARDIF, 2014).

No campo de pesquisa sobre saberes docentes, alguns autores ganharam destaques em seus estudos, apresentando diferentes tipologias de saberes, tais como Gauthier e colaboradores (2013), Shulman (1986), Pimenta (2002) e Tardif (2000; 2014, 2019). Ressalto que esta pesquisa, busca amparo teórico, principalmente, nos estudos de Tardif.

Para Tardif e Raymond (2000), o saber engloba conhecimentos, competências, habilidades e atitudes dos docentes, isto significa que, o *saber* está associado não somente a conhecimento, mas também às habilidades do professor em sala de aula e às atitudes dele como educador, que “consiste em uma noção polissêmica e pode ser usada em diversos modos e diversos contextos” (RIBEIRO, 2016, p.67).

Entendo que o saber vem a ser resultado de processo de experiências, reflexões e internalização sobre os fenômenos docentes. Deste modo, os saberes são construídos pelo professor ou futuro professor sobre fenômenos em seu ambiente de trabalho, mais especificamente durante a prática docente em ambientes educativos, isto significa que o saber docente é também um fenômeno social. Os saberes profissionais são elaborados no trabalho docente e que esses saberes só têm sentido em situações de sala de aula (TARDIF, 2000; GAUTHIER; et al. 2013), isto é, durante o trabalho do professor, em um sentido social, uma vez que o trabalho docente não é um “um objeto que se olha, mas uma atividade que se faz, e é realizando-a que os saberes são mobilizados e construídos” (TARDIF, 2000, p.11).

O estudo dos saberes utilizados pelos professores em seu ambiente de trabalho para desenvolver sua ação docente, são considerados por Tardif (2000) como epistemologia da

prática profissional, podendo também ser chamada de perspectiva ecológica, que estuda o ensino e a formação de professores. Desse modo, são destacadas algumas características dos saberes ligados à profissão, isto é, ao trabalho docente, tais como: *temporais, plurais e heterogêneos, e personalizados e situados*.

Os saberes são temporais compreendem três sentidos, *i)* muito do que os professores sabem sobre o ensino e ação na escola vem de sua vida escolar; *ii)* os primeiros anos de sua atuação profissional são importantes para a estruturação de sua ação como docente; *iii)* os saberes são utilizados e desenvolvidos ao longo da carreira profissional. Isto é, o professor ao longo de sua vida e carreira profissional desenvolve e utiliza diferentes saberes docentes.

Os saberes são plurais e heterogêneos em três sentidos, *i)* provém de diferentes fontes, como: história de vida, vida escolar, formação docente, programas e guias, experiências suas e de seus pares, etc; *ii)* não formam um repertório de conhecimento unificado, são ecléticos e utilizam muitas teorias, de acordo com a necessidade que surja em sua ação docente; *iii)* os professores durante sua prática almejam diferentes objetivos, que exigem conhecimentos, competências, habilidades ou aptidões distintas.

Além disso, os saberes são personalizados e situados, uma vez que o professor é uma pessoa, um ator social, com história, emoções, personalidade, cultura(as) distintas e carregam consigo suas marcas em sua atuação profissional, isto é, são saberes apropriados, incorporados, subjetivados, que fazem parte de si como pessoa e que, em sua atuação profissional, lhes proporcionam buscar, suporte e respaldo em si e em seus recursos. Os saberes são construídos e utilizados no trabalho docente e lá ganham sentido.

Essas três características dos saberes docentes ligados à profissão mostram que o professor é um profissional da educação que tem “*n*” possibilidades de desenvolver e utilizar saberes docentes em distintas situações; nesse sentido, os saberes podem ser provenientes da experiência educativa em diferentes lugares e contextos.

Além disso, o saber docente é como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de *saberes oriundos da formação profissional* e de *saberes disciplinares, curriculares e experienciais*” (TARDIF, 2014, p. 36).

Segundo o autor, são saberes *oriundos da formação profissional*, uma vez que formam um conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores, onde os conhecimentos da Ciência se transformam em saberes destinados à formação científica dos professores. São *saberes disciplinares* já que são saberes dos diversos campos do conhecimento de nossa sociedade, encontrados de forma integrada nas universidades e nas disciplinas. São *curriculares*, pois estão presentes nos discursos, objetivos, conteúdos e

métodos que a instituição escolar categoriza e apresenta sob a forma de programas escolares, sugerindo o que o professor deve aprender e aplicar; e são *saberes da experiência ou práticos*, pois na prática profissional o professor desenvolve saberes específicos, que surgem da experiência e são validados por ela. Esses saberes “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e saber-ser” (TARDIF, 2019, p.39), onde os *habitus* ajudam o docente a confrontar e contornar as dificuldades e os problemas que venham a surgir na profissão.

Tardif e Raymond (2000), ao discutir saberes, tempo e aprendizagem na profissão docente, dizem que os trabalhadores desenvolvem saberes do e no seu ambiente de trabalho e nele são baseados, para o que é necessário tempo, prática, experiência, hábitos etc. Tais saberes servem para resolver problemas e dar sentido a situações do seu ofício, sendo usados pelos professores em seu ambiente de trabalho. Ao levar em consideração a dimensão temporal, esses saberes são construídos ao longo da carreira e história de vida do professor. Isto é, o sujeito professor precisa de tempo e imersão em lugares e na interação com o outro, para construir experiências e saberes em sua ação docente.

Nesse sentido, o investimento nesta pesquisa que trata de saberes de educadores químicos, é importante, já que pode ser usado por outros professores de Química em seu ambiente de trabalho, pois eles utilizam os “conhecimentos pessoais e um saber-fazer personalizado, trabalham com os programas e livros didáticos, baseiam-se em saberes escolares relativos às matérias ensinadas, fiam-se em sua própria experiência” (TARDIF; RAYMOND, 2000, p. 214).

Ressalto que os saberes docentes identificados em pesquisas são apresentados para a comunidade acadêmica em diferentes tipologias e classificação, que dão enfoque de diversidade e de ecletismo à temática. As diferentes “tipologias engendradas por alguns pesquisadores, além de contribuírem para organizar o campo, corroboram para identificar sua complexidade e, também, as lacunas ainda não exploradas nos diferentes estudos” (BORGES, 2001, p. 60).

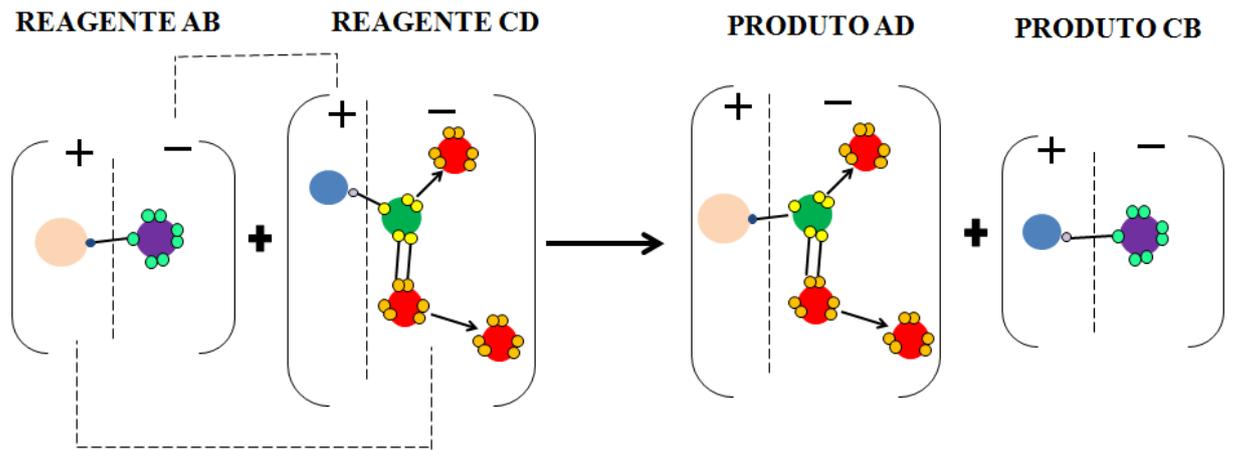
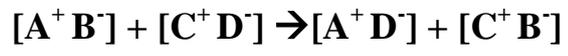
Entendo que esta pesquisa pode preencher lacuna, tendo como exemplo, sobre os saberes docentes mobilizados por educadores químicos que tiveram uma formação inicial alicerçada em práticas antecipadas, caracterizadas como trabalho pedagógico em grupo colaborativo assistido e em parceria, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva.

As diferentes tipologias identificadas em antigas e novas pesquisas apresentam convergências e divergências, que são fundamentais para organizar as ideias já existentes e as muitas questões que faltam ser discutidas. Muitos autores contribuem de forma significativa

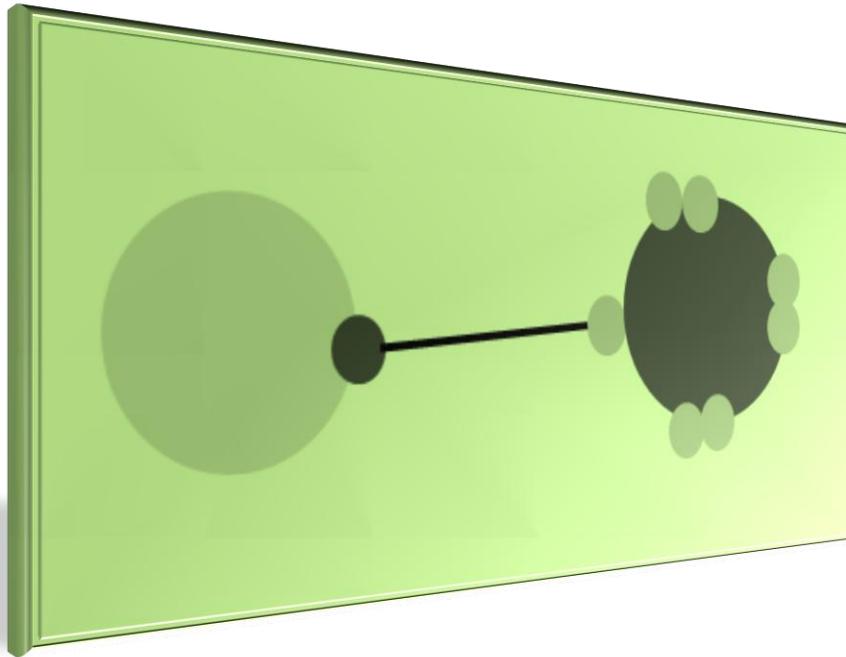
para esse campo de estudo, apresentando as tipologias de saberes identificadas em suas pesquisas; sobre isso, entendo que todas essas tipologias são formadoras de concepções sobre o ser professor, mas cabe ao próprio sujeito *professor* em meio a essa gama de informações, refletir e se constituir como docente.

Antes de compreender saberes docentes expressos pelos professores de química egressos do Clube de Ciências, respaldado em minha trajetória de formação e na trajetória de formação dos colaboradores desta pesquisa, ocorrida entre os espaços do CCIUFPA e da Licenciatura em Química, entendo ser importante explorar em profundidade, os reagentes dessa reação de formação: i) o CCIUFPA e ii) o curso de formação inicial de professores de Química, destacando os aspectos formativos presentes em cada espaço social; esses reagentes são descritos nas próximas duas seções.

É importante caracterizar esses dois espaços, pois foram os reagentes de minha e da formação dos professores colaboradores desta pesquisa. Contudo, ressalto que o diferencial formativo aqui em análise não é o curso de química, mas a vivência formativa oportunizada no Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará. Por esse motivo, os colaboradores são professores de Química egressos do CCIUFPA, já que viveram as experiências formativas oportunizadas pelo espaço, desde os primeiros anos da graduação e/ou durante grande parte do curso. Nos termos aqui apontados, nas próximas duas seções, busco evidenciar as propriedades de cada um desses reagentes da reação de formação do educador químico. À vista disso, a começar da próxima seção, convido a pensar o texto como uma reação química, de (trans)formação do estudante de química, como educador químico, nas múltiplas dimensões, construída na interação dos diferentes cenários, estratégias, pessoas e contextos sociais (Tardif, 2000; 2014, e Tardif e Raymond, 2000).



REAGENTE “AB” - CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA



**II CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA: PROPRIEDADES QUE O
COMPÕEM**

O Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará é um espaço formativo que muito contribuiu na minha formação como educador químico, assim como na formação dos educadores químicos desta pesquisa, sendo dessa maneira o diferencial formativo em nossa constituição como educador. Posto isso, penso ser importante discutir e apresentar os aspectos formativos presentes nesse espaço, que tem um contexto social próprio (TARDIF, 2000; 2014).

Ao olhar retrospectivamente (CLANDININ; CONNELLY, 2011) para as experiências formativas e pensar nos aspectos presentes no CCIUFPA e na metáfora assumida, das transformações químicas, entendo como educador químico que os reagentes de uma reação podem ser: um elemento, um composto, um íon, um átomo, uma substância, dentre outros. Cada um deles precisa ser representado, formulado ou simbolizado em uma reação química. “Os símbolos e fórmulas, na equação, representam não somente os nomes das várias substâncias, mas também átomos, moléculas e fórmulas unitárias” (RUSSEL, 1994, p. 71).

Ou seja, nas reações químicas, elementos, substâncias, íons ou átomos apresentam um conjunto de propriedades próprias que os distinguem de todos(as) os(as) outros(as). São as propriedades definidas que me ajudam, como educador químico, a olhar para a reação e identificar os produtos que são formados. Nesse sentido, olho para o espaço do Clube de Ciências da UFPA, buscando evidenciar as propriedades que compõem o processo formativo do professor estagiário.

Ao buscar evidenciar as propriedades que compõem o espaço, olho desde o início da constituição do CCIUFPA, trazendo também características históricas que são relevantes para compreensão da formação de professores no presente. O Clube de Ciências da UFPA surgiu por meio da pesquisa de mestrado de Gonçalves (1981)¹⁹. A professora, com pioneirismo, visão de futuro e coragem fez um marco histórico com a iniciativa de criação do Clube de Ciências da UFPA, uma vez que ali começou a ser construído um outro estilo formativo e educativo, algo que não existia na região norte do Brasil e, também, uma nova maneira de formar professores e ensinar Ciências e Matemática.

¹⁹ A professora Terezinha é Licenciada em História Natural e em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especialista em Ecologia Humana, Mestra em Ensino de Ciências e Matemática e doutora em Educação, na linha de pesquisa "Ensino, Avaliação e Formação de Professores" pela UNICAMP. Atualmente é professora titular da Universidade Federal do Pará, onde iniciou carreira em março de 1979, tendo criado, nesse mesmo ano, o Clube de Ciências da UFPA, com vistas à formação inicial de professores de Ciências e Matemática da Instituição.

A iniciativa se inseriu em um movimento nacional e internacional pró-melhorias do ensino de Ciências e Matemática. Esse movimento inicia no Brasil, na década de 1950, com a criação do Instituto Brasileiro de Ensino, Ciências e Cultura -IBECC em São Paulo, que criava manuais e textos de laboratórios, equipamentos para a experimentação e programas para a renovação do ensino de Ciências e Matemática (KRASILCHIK, 2000). Na década de sessenta, o Ministério da Educação (MEC) criou seis Centros de Ciências, sendo em São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Recife, Porto Alegre e Belo Horizonte. Alguns desses centros eram vinculados à Secretaria de Governo da Educação e de Ciências e Tecnologia e outros a Universidades (KRASILCHIK, 2000).

Na década de setenta do século XX, com a expansão dos programas de Pós-Graduação, a UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas criou um programa de “Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, sob patrocínio da Organização dos Estados Americanos e do Ministério de Educação do Brasil, por meio PREMEM (Programa de Expansão e Melhoria do Ensino). Em quatro anos o programa recebeu 128 bolsistas de todos os países da América Latina e Caribe e de todos os estados do Brasil” (KONDER, 1998, p. 43).

Gonçalves (1981; 2000), participou da última turma de mestrado da UNICAMP e, com coragem e audácia, propôs uma pesquisa na região Norte do Brasil, onde não existia Centros de Ciências; mudou-se para Belém e buscou parcerias com o Centro de Ciências Biológicas e com o Centro de Educação da Universidade Federal do Pará (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016). Em sua proposta de pesquisa-ação, assim caracterizada naquele momento, buscava oportunizar aos universitários/futuros professores “descobrir valores sobre o ensino de Ciências para que os aceitassem como seus. E mais, eles deveriam fazer sua própria aprendizagem, para que a teoria e a prática não ficassem tão dissociadas e sua aprendizagem fosse real” (GONÇALVES, 1981, p. 10). Ela propôs uma metodologia de formação de professores em que os estudantes “participavam ativamente das discussões e assumiam o compromisso das decisões tomadas. O objetivo do projeto era a formação e/ou reforço ou mudança de valores quanto ao ensino de Ciências e Matemática, numa perspectiva crítica” (GONÇALVES, 2000, p. 16).

Na época, a professora, em meio a sua proposta de pesquisa, questionava cursos de formação de professores dizendo,

Por que se teima em cursos de magistério [licenciaturas] permitir ao futuro profissional só ter contato direto e, muitas vezes escasso, com sua profissão, no final do curso, nos chamados "estágios supervisionados" onde já lhe são atribuídas notas

ou conceitos aprovadores e reprovadores, quando para muitos é a primeira experiência do gênero pela qual estão passando? (GONÇALVES, 1981, 46).

Esse questionamento feito no final da década de setenta, início de oitenta, do século passado, vem se modificando, mas, infelizmente, ainda hoje é realidade, em muitos cursos de formação de professores que só oportunizam aos licenciandos o contato “direto e escasso” com a profissão ao final do curso, como foi no meu estágio supervisionado no curso de Química, onde apenas observei a prática dos professores da escola, que eram práticas tradicionais. Contudo, para mim, não foi a primeira experiência com a docência, pois havia tido oportunidade de praticar e exercer a docência no CCIUFPA no período em que estava cursando a licenciatura. Portanto, compreendo que a formação deve contemplar o fenômeno aula, pois assim “os futuros professores estarão não só adquirindo experiências, como também, conhecendo a sua própria capacidade e seu crescimento pessoal em termos de aquisição de habilidades e segurança pessoal no desempenho de suas funções” (GONÇALVES, 1981, p. 46).

Nesse sentido, é indispensável aos futuros professores o contato com os conhecimentos específicos da área, mas também com a sala de aula e com os estudantes da educação básica “de modo a adquirir sua experiência, ouvindo opiniões de colegas e professores, mas sem a preocupação de conceitos ou notas” (GONÇALVES, 1981, p. 46). Algo também criticado pela professora era a questão das aulas teóricas sobre técnicas de ensino, ela dizia:

De nada serviria, num curso de formação de professores, apenas aulas teóricas sobre técnicas de ensino, por exemplo. Entretanto, se o indivíduo, no momento em que vivenciar a técnica, como aluno, souber de seus objetivos, sua importância, sua adequação e variedades, ele estará muito mais apto, não a adotá-la, pura e simplesmente, mas a utilizá-la com criatividade, adaptando-a às novas situações que irá vivenciar como professor, porque compreende os seus princípios e objetivos básicos, principalmente se esta oportunidade de aplicação existir dentro do próprio curso ou disciplina de metodologia de ensino (GONÇALVES, 1981, p. 48).

Gonçalves defende, no excerto acima, o que mais tarde viria a ser proposto como simetria invertida, ou seja, a relação íntima do que é vivido no período de formação com a futura docência. A crítica ao tecnicismo, feita à época, também tem fundamento ainda hoje, pois muitas disciplinas pedagógicas do curso de Química, apenas discutem técnicas, sem oportunizar aos licenciandos vivenciá-la em sala de aula, sem permitir o uso da criatividade para as situações em que é preciso adaptá-las ou melhorá-las para atingir um objetivo de

ensino. Nesse sentido, é necessário que os cursos de formação de professores oportunizem situações reais de ensino para o uso das técnicas e teorias estudadas nas disciplinas, não em um sentido aplicacionista de conhecimento criticado por Tardif (2000) e tantos outros, mas em um sentido autoformativo e processual, alcançando saberes profissionais e desenvolvimento profissional (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016), pois remetem os estudantes experiências em curso ou à futura docência.

Levando em consideração essas perspectivas, a professora propôs a realização de sua pesquisa de mestrado, com licenciandos de Ciências (Química, Física, Biologia) e Matemática.

A turma formada contava com “23 (vinte e três) alunos universitários, oriundos dos cursos de Licenciatura em Física, Química, Biologia, [Letras] e Matemática” (GONÇALVES, 1981, p. 51), o que evidencia que desde a idealização inicial o Clube de Ciências buscava formar futuros professores das diferentes licenciaturas da UFPA.

A pesquisa começou a ser desenvolvida vinculada à disciplina de Didática Geral. Durante o processo, os futuros professores entraram em contato com leituras sobre o aprender fazendo e prática adequada, “começaram a se inquietar. Todas as simulações a nível de sala de aula, por mais colaboração que houvesse por parte dos colegas, não era uma situação real e, portanto, não contavam com as reações normais das crianças que estivessem trabalhando com os mesmos aspectos” (GONÇALVES, 1981, p. 73).

Os licenciandos da turma começaram a questionar e reclamar da falta no curso de “aprender fazendo, [...] sem que isso resultasse em grau de aprovação ou reprovação, como ocorre em prática de ensino. Queriam apenas o exercício do processo de aprender” (GONÇALVES, 1981, p. 74). Foi pensando nessa exigência que tiveram “a ideia de fundar um Clube de Ciências dentro da própria universidade. Seria um trabalho voltado para as crianças da comunidade de diferentes escolas” (GONÇALVES, 2000, p. 74).

Nessa perspectiva, a turma de licenciandos, junto com a professora Terezinha, construíram o projeto de criação do Clube de Ciências da UFPA, ver projeto em anexo 01 projeto de Criação do CCIUFPA com algumas notas explicativas, adaptado de Gonçalves (1981, p. 211), que passou a tramitar “pelos setores universitários competentes, enquanto já seria instalada a Fase I ou Projeto Piloto que funcionou de 10 de novembro a 27 de dezembro de 1979” (GONÇALVES, 1981, p. 75).

A visão de futuro da professora Terezinha, ao qual me refiro, é evidente, pois o projeto foi pensado há mais de 40 anos e ainda hoje é atual, muito do que existe e se faz hoje no CCIUFPA tem raiz nas ideias da professora. Além disso, também destaco que para

implantação do projeto e conseqüentemente das ideias não foi fácil, surgiu de luta, força e coragem, como dou a conhecer neste texto.

Nas discussões iniciais e no projeto, a professora Terezinha buscava e fazia acontecer mudanças na formação e no ensino de Ciências. A respeito da formação buscava permitir aos licenciandos

[...] mais cedo começar a praticar o processo de ensino-aprendizagem, planejando, orientando e avaliando pequenos projetos de investigação científica. [...]esta oportunidade favorecerá o aluno-mestre [licenciando] a formar a sua filosofia de ensino, coerentes com princípios educacionais que ele só aprende, realmente, se puder praticá-los. Quanto mais o próprio indivíduo se envolver na aquisição de novos valores, mais real será a mudança que porventura vier a ocorrer em suas atitudes (UFPA/CLUBE DE CIÊNCIAS, 1979, p.2).

A professora buscava oportunizar com o CCIUFPA possibilidades reais de ensino durante os cursos. Dessa maneira, ela entendia ser possível formar identidade docente, com princípios educacionais, valores e atitudes construídas/apreendidas durante a prática educativa com estudantes da educação básica. Essa visão de futuro da professora, ainda existe no Clube de Ciências, pois muito do que é feito lá, não existe na literatura, este texto vem colaborar nesse sentido, dizer um pouco do que é desenvolvido. O aprender fazendo, no local de trabalho, muitos pesquisadores da área de formação de professores também cobram e apontam como uma possibilidade de melhorar a formação e profissão, como Tardif (2000; 2019) e Nóvoa (2017).

Pensava em uma formação em grupo, recebendo orientação e *feedbacks*, com oportunidade de criar e aprender a utilizar metodologias atuais de ensino, como a investigação científica, muito utilizada atualmente no CCIUFPA, para uma formação crítica dos estudantes. Além do aprender fazendo sem ser avaliado por nota, tanto que no projeto, é indicado que os licenciandos eram avaliados por “Liderança e criatividade” (UFPA/CLUBE DE CIÊNCIAS, 1979, p. 6).

A professora também buscava a melhoria do ensino de ciências, criticava e indicava possibilidades de mudanças como consta, no projeto de criação do Clube de Ciências:

Estamos ainda presos a esquemas e desenhos, a exposições e discursos. A memorizações e repetições... O ensino tradicional tem se preocupado apenas em transmitir conteúdos, como se o estudante fosse um ser passivo, armazenador de conhecimentos, um recipiente especial, que tivesse a capacidade de nunca transbordar... E o processo ensino-aprendizagem termina, então, com a prestação de provas (UFPA/CLUBE DE CIÊNCIAS, 1979, p.2).

Criticava a maneira como o ensino de ciências e matemática estava sendo feito, em modelo de ensino tradicional, onde o estudante é visto como um ser passivo, armazenador de conhecimento, não via fundamento no processo ensino-aprendizagem terminar com a prova. Infelizmente, isto ainda é presente em muitas escolas e mentalidade de professores. Em razão da importância de trabalhar esses aspectos na formação inicial e continuada de professores, buscando a superação dessa maneira de pensar e ensinar, é que, em 1979, a professora já indica alguns caminhos.

No Clube de Ciências, incentivava a investigação científica, alimentava “a curiosidade própria das crianças, além de desenvolver potencialidade, habilidades e aptidões, atendendo às etapas do desenvolvimento mental do indivíduo” (UFPA/CLUBE DE CIÊNCIAS, 1979, p.1). Além disso, também buscava desenvolver a resolução de problemas e a aprendizagem significativa nos estudantes, com o desenvolvimento intelectual e social, enfrentando problemas e buscando soluções, para alcançar uma identificação científica social. Os estudantes da educação básica, assim como os professores estagiários, não eram avaliados por nota, mas sim por meio de estímulo e esforço.

No Clube de Ciências, os licenciandos teriam oportunidades de aprender a docência, fazendo a docência, com um diferencial em relação aos estágios do curso de licenciatura, pois estariam atuando na posição de professores dos estudantes da educação básica, com toda liberdade para exercer a docência, criar e testar estratégias em parceria com outro colega, além de estarem assistidos por um orientador e formador, o que constitui a prática antecipada à docência assistida e em parceria (GONÇALVES, 2000). Além disso, a experiência do Clube de Ciências possibilitaria aos licenciandos “sentir como realmente reagiriam à metodologia experimental crianças ainda não viciadas em apenas receber informações” (GONÇALVES, 1981, p. 74).

Nesse sentido, o CCIUFPA era e ainda é uma

[...] oportunidade ímpar para estes licenciandos. Houve, aqui, condições práticas não só do ponto de vista de elaborar planos didáticos reais para crianças reais, como também, o que é ainda mais importante, executar, vivenciar o processo ensino-aprendizagem, sem a preocupação de grau, ou seja, de aprovação ou reprovação e, sim, como apenas mais uma experiência, sobre a qual se possa ter opiniões que nos retratem o nosso procedimento e nos auxiliem a melhorar (GONÇALVES, 1981, p. 81-82).

Ao longo de seus 40 anos, o CCIUFPA teve altos e baixos em sua história²⁰, mas a partir do Clube de Ciências houve a constituição do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico – NPADC em 1985; mais tarde, em 2004, passou a Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica que, após aprovação, em 2009, pelo Conselho Superior Universitário, da criação da Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens passou à categoria de instituto, recebendo a denominação de Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI da UFPA. Desde a criação do NPADC, como unidade acadêmica, em 1996, o Clube de Ciências funciona como uma subunidade (agora do IEMCI), oportunizando a formação docente aos licenciandos que buscam no espaço a oportunidade de vivenciar a ação docente, e a iniciação científica infantojuvenil de estudantes da educação básica.

O Clube de Ciências foi uma iniciativa relevante e inovadora para a comunidade universitária e para a escolar, pois os licenciandos têm contato antecipado com estudantes da educação básica e com o ensino, possibilitando-lhes pensar sobre seu trabalho e atuação profissional e para as crianças como conta a professora Terezinha, é “um raio de esperança de alargar seus horizontes” (GONÇALVES, 1981, p. 83).

Essa iniciativa do CCIUFPA é um caminho que proporciona a melhoria do ensino. Uma vez que “toda mudança, a nível de educação, que queira, realmente melhorar algo, deve começar pela reeducação do professor, daquele indivíduo que tem passado anos e mais anos em bancos escolares a ouvir discursos e fazer anotações” (GONÇALVES, 1981, p. 179). Nesse processo, a formação do futuro professor

[...] deve ser num envolvimento pessoal tão grande, que o próprio indivíduo seja capaz de sugerir e decidir sobre a sua aprendizagem, num ambiente pleno de confiança, de relacionamento interpessoal aberto, onde todos se sintam parte integrante do sistema, ou seja, num ambiente democrático. Um envolvimento pessoal pleno exige um ambiente democrático e ambos favorecem o aprender fazendo consciente, isto é, aprender pela experiência, dinamicamente, com o indivíduo decidindo o que fazer porque, para que e como fazer. Acreditamos que, com estes três princípios básicos, conseguimos, de fato, uma reeducação [formação], ou seja, uma mudança de atitude (GONÇALVES, 1981, p. 179). (grifo da autora)

Esses princípios sobre formação docente parecem se manter ao longo desses 40 anos de existência, e desde 1979 o CCIUFPA faz uma formação de professores própria, com oportunidades formativas que precisam ser inseridas nos cursos superiores de formação

²⁰ Ver histórico em dissertações de Gonçalves (1981) e Nunes (2016) e tese de Gonçalves (2000).

inicial, como aponto nesta seção, e uma educação/iniciação científica de crianças e adolescentes para uma formação crítica e cidadã, no estado do Pará e no Brasil.

Como dito anteriormente, o Clube de Ciências foi oficializado em fevereiro de 1981 pela portaria nº276/81 da UFPA. Nesse sentido, entendo-o como um espaço institucional, que hoje funciona como subunidade integrante do Instituto de Educação Matemática e Científica, como dito anteriormente.

Atualmente, a equipe responsável pelas atividades desenvolvidas durante o ano letivo no Clube de Ciências da UFPA é formada por dois coordenadores: um professor do IEMCI/UFPA e um professor da SEDUC, orientadores, que são professores do IEMCI e da SEDUC cedidos pela parceria UFPA-SEDUC²¹, bolsistas²², professores estagiários (Licenciandos das diferentes áreas, participam de forma voluntária no CCIUFPA) e sócios mirins (estudantes da educação básica, de diferentes escolas da região metropolitana de Belém, que também frequentam o Clube de Ciências de forma voluntária).

Essa equipe responsável, “promove durante o ano, oficinas e minicursos para a formação dos professores estagiários. [...] é contatada por escolas da região metropolitana de Belém para realizar oficinas e/ou participar das suas feiras de ciências” (NUNES, 2016, p. 44), além disso, também planejam e desenvolvem atividades que ocorrem no espaço do CCIUFPA de março a dezembro.

O CCIUFPA é um espaço institucionalizado de formação de professores e iniciação científica infantojuvenil. Entendo dessa maneira, porque o Clube de Ciências atende estudantes da educação básica, possibilitando a iniciação científica infantojuvenil, assim como atende licenciandos em processo de formação inicial, possibilitando a iniciação à docência por meio de práticas antecipadas assistidas e em parceria.

O Clube de Ciências é um ambiente que atende, portanto, dois públicos, os licenciandos/professores estagiários e os estudantes da educação básica/sócios mirins, espaço em que os licenciandos obtêm experiências profissionais da docência (iniciação à docência), desenvolvendo experiências “com alunos concretos - com todos os entraves e dificuldades do ensino ao aluno comum e de escola pública, em que nenhuma forma de seleção é realizada -

²¹ Por meio da parceria UFPA-SEDUC, professores da SEDUC têm carga horária locada no Clube de Ciências da UFPA. Essa parceria foi firmada pela primeira vez em 1985 e vem se renovando periodicamente, em atendimento à legislação vigente.

²² São graduandos que, por se envolverem no desenvolvimento de projetos de pesquisa, são vinculados a instituições de fomento à pesquisa, estes têm funções variadas. Quando solicitados, ajudam a coordenação nos eventos, organização do espaço e auxiliam as equipes de professores estagiários nos trabalhos com os sócios mirins. Além de assumir essas funções, eles também têm outras obrigações, tais como: participar de uma das turmas de sócios mirins durante o ano letivo, orientar trabalhos de Iniciação Científica Infantojuvenil, participar de eventos de extensão, elaborar relatório semestral e elaborar produções acadêmicas (NUNES, 2016, p. 44).

compartilhando experiências e saberes com profissionais mais experientes” (GONÇALVES, 2000, p. 255), e os estudantes da educação básica têm a oportunidade da iniciação científica infantojuvenil.

Dessa maneira, o Clube de Ciências como espaço institucional, tem como objetivos: Propiciar aos licenciandos situações de ensino aprendizagens reais; oportunizar aos licenciandos, preparar, executar, orientar e avaliar projetos ou planos de atividades docentes e discentes, sob orientação de um orientador e formador; proporcionar a estudantes da educação básica, situações de iniciação à investigação científica; oferecer, a estudantes da educação básica, situações de conhecimento e desenvolvimento de suas potencialidades na área de Ciências, através de atividades que atendam seus interesses e necessidades (UFPA/CLUBE DE CIÊNCIAS, 1979).

Nessa perspectiva, o CCIUFPA funciona como um laboratório pedagógico que, segundo Gonçalves (2000), é um lugar em que os licenciandos participam de uma formação docente experimentando a docência, articulando a prática e a reflexão sobre a prática. Neste laboratório, os futuros professores preparam e desenvolvem aulas em parceria com seus pares, orientador e formador, dando e recebendo *feedbacks* do que fazem. Nas aulas desse laboratório, os graduandos testam diferentes metodologias de ensino, mas são incentivados a trabalhar com os estudantes da educação básica, solução de problemas reais e projetos de investigação.

Nesse laboratório pedagógico os professores estagiários podem experimentar e desenvolver diferentes estratégias para o ensino de Ciências e Matemática (PAIXÃO, 2008), para estudantes da educação básica que “se envolvem com atividades relacionadas a temas de Ciências e Matemáticas, sob a orientação dos professores estagiários, estudantes das áreas de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, de Biologia, Física, Química, Pedagogia e áreas afins” (RELATÓRIO DE GESTÃO IEMCI, 2018, p. 55). Tudo o que é ensinado, discutido e investigado em sala de aula é negociado entre os estudantes (sócios mirins) e os professores estagiários.

O Clube de Ciências da UFPA, como laboratório pedagógico, oferece aos licenciandos/futuros professores oportunidade para o “desenvolvimento de iniciativas inovadoras no ensino de ciências, como um laboratório de experiências educativas” (PAIXÃO, 2016, p. 13), que favorece um modo ímpar e significativo para a “renovação do ensino de ciências, a partir de práticas formativas e educativas, de caráter inovador, desenvolvidas pelos professores que ali atuam” (PAIXÃO, 2016, p. 28).

No Clube de Ciências, os professores estagiários trabalham em equipes, agrupados de maneira interdisciplinar; tais equipes reúnem-se pelo menos duas vezes durante a semana para atividades de planejamento. Nessas reuniões, eles planejam as atividades investigativas para desenvolver nas manhãs de sábado nas dependências da UFPA e refletem sobre as práticas já desenvolvidas. Nos momentos de reflexão, eles discutem sobre a prática, sobre os alunos e sobre os pares. Tais reflexões lhes ajudam a formar-se como docentes, promovendo processos auto e heteroformativos (NUNES, 2016).

Algo importante a destacar nas reuniões de planejamentos são as interações, reflexões e construções coletivas, como o plano de atividade a ser desenvolvido nas manhãs de sábado, que é similar ao plano de aula. Para a elaboração do plano de atividade, os estagiários dão asas à criatividade, pois eles ficam em um movimento contínuo de propostas de atividades investigativas que exigem criatividade para construir novos momentos investigativos, *num continuum* sempre com ajuda do orientador e dos pares.

Nas atividades das manhãs de sábado, os licenciandos têm liberdade e oportunidade de experimentar diferentes metodologias (PAIXÃO, 2008; NUNES, 2016), mas são incentivados pela coordenação a fazer uso da investigação científica como prática de ensino. Como na literatura há diferentes propostas de investigação (PARENTE, 2012), no Clube de Ciências os estagiários também têm liberdade para experimentar diferentes maneiras de promover a investigação com os estudantes, pois o espaço não assume um tipo teórico de investigação e sim a dialogicidade, evidenciando uma maneira própria de ensinar por meio da investigação.

Os projetos investigativos são desenvolvidos pelos sócios mirins desde a pergunta inicial até a construção final. Este processo é muito rico para os professores estagiários, pois oportuniza a experiência de orientar e acompanhar o desenvolvimento da pesquisa. Nesse sentido, é possível dizer que o professor estagiário do CCIUFPA, tem a oportunidade da prática antecipada à docência com pesquisa, ao orientar projetos de investigação de seus aprendizes, os sócios mirins.

Os projetos desenvolvidos pelos sócios mirins resultam em percurso investigativo em que os estudantes constroem os seguintes aspectos: situação problema de interesse dos sócios mirins, questão de pesquisa, objetivos, hipóteses, metodologia, resultados e conclusão. Muitos estagiários vivenciam essa experiência formativa do Clube de Ciências da UFPA, por um, dois, três e até quatro anos consecutivos, o que contribui muito para sua formação docente e como professor pesquisador de sua própria prática.

Algo importante também a destacar é a rede que se forma com os professores que vivenciaram o processo formativo do CCIUFPA, uma rede de professores que tiveram uma

formação diferenciada, no sentido de experimentar a docência já nos primeiros anos de graduação, com experiências, saberes e desenvolvimento profissional (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016), que exerce grande influência educacional no Estado do Pará e no Brasil, pois, “os estagiários que lá praticam a docência, depois de formados vão para diferentes localidades no estado e até mesmo para outros estados do Brasil exercer a docência” (NUNES, 2016, p. 223).

O contexto histórico e atual contado até este momento me faz refletir sobre as propriedades próprias, singulares e ímpares, desse espaço que constituem a prática antecipada em que o estagiário fica imerso. Busco evidenciar tais propriedades na próxima subseção.

“Propriedades” formativas na prática antecipada à docência no CCIUFPA

Evidencio as “propriedades” da prática antecipada do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará por meio de princípios e estratégias formativas, uma vez que são importantes para a compreensão da reação de (trans)formação docente proporcionada aos futuros professores. Gonçalves (2000), a partir de relatos de professores formadores do CCIUFPA/NPADC, analisa e organiza cinco princípios formativos, quais sejam:

Princípio 1. A prática docente antecipada assistida, visando inovação do processo ensino-aprendizagem-conhecimento, promove desenvolvimento profissional no licenciando, mesmo durante o curso de formação inicial, permitindo o desencadear da constituição do sujeito-professor, com autonomia profissional (GONÇALVES, 2000, p. 112).

Princípio 2: Práticas formativas de interação com o outro, através de atividades coletivas de discussão e compartilhamento de experiências, contribuem para a constituição quer do sujeito-professor quer do sujeito formador (GONÇALVES, 2000, p. 134).

Princípio 3: Situações desafiadoras efetivas constituem-se experiências profissionais-formativas e concorrem para o desenvolvimento diferencial do sujeito-professor-formador como professor reflexivo, singular e autônomo (GONÇALVES, 2000, p. 162).

Princípio 4: As Feiras de Ciências constituem-se oportunidades formativas para professores-formadores como situações integrativas avaliativas do processo de ensino-aprendizagem-conhecimento-comunidade, com vistas à educação para a cidadania (GONÇALVES, 2000, p. 196).

Princípio 5: A compreensão do desenvolvimento profissional como processo-produto de múltiplas relações e como manifestação da autonomia profissional se dá na consciência da (trans)formação pessoal e na percepção da incompletude (GONÇALVES, 2000, p.224).

Esses cinco princípios formativos, cujas expressões-chaves podem ser expressas do seguinte modo: desenvolvimento profissional do professor, formação compartilhada/trabalho

em grupo, prática reflexiva/desenvolvimento do professor reflexivo, educação para a cidadania, e autonomia profissional e percepção da incompletude docente.

Gonçalves (2000), conforme destaque acima, constrói cinco princípios emergentes dos relatos de experiências de formadores, que se referem tanto à formação de professores, quanto do próprio formador, ao evidenciarem aspectos de desenvolvimento profissional. Ao analisar o espaço com o olhar de hoje, passo a entender que, além desses princípios já estruturados, há outros que emergem da dinâmica organizacional atual do espaço/da prática que passam a nortear a constituição do professor estagiário participante do CCIUFPA e, consecutivamente, da prática antecipada à docência nesse espaço formativo. Eles constituem um complexo, assim como ocorre em uma reação química. A organização do(a) espaço/prática é feita em quatro lentes, que são:

[...] o **trabalho em grupo**, a **prática investigativa** (utilizada para o trabalho de investigação científica infanto-juvenil), o **esquema organizacional das equipes** (a dinâmica de trabalho com as [atividades] no sábado, seguidas de reuniões de planejamento (debates, discussões, socializações, reflexões e construções proporcionadas pelas interações entre os pares)) e a **prática antecipada à docência** (experiências de planejar e ministrar aulas, antes da formação como professor) (NUNES, 2016, p.20, grifo meu).

Entendo que essa organização do espaço deixa evidenciar princípios formativos que dialogam e interagem com os princípios anteriormente apresentados por Gonçalves (2000) acerca da prática antecipada assistida em parceria que, juntos, formam o que chamo de “**complexo de propriedades formativas**” com os princípios formativos da prática antecipada do espaço do CCIUFPA, um complexo assim como em uma reação química (falo sobre isso mais à frente). Nesse sentido, para estruturar os princípios que compõem esse complexo, levo em consideração as minhas experiências (algumas contadas na primeira seção), estudos e conhecimento no/do espaço, assim como dissertações e teses, como as de Gonçalves (1981; 2000); Santos (2011); Parente (2012); Saboia, (2012); Lima (2015); Nunes (2016); Paixão (2008; 2016); Cajueiro (2017), Ribeiro (2017) dentre outros.

Minha imersão profunda no espaço e nas pesquisas, me levaram a organizar as seguintes propriedades formativas que compõem o complexo: *o desenvolvimento docente por meio da prática antecipada assistida em parceria com um orientador e/ou formador; o exercício da docência antecipada exercendo a profissão como professor; o desenvolvimento do professor e formador na interação com pares (formação compartilhada); e por meio da interdisciplinaridade; o desenvolvimento do professor reflexivo e pesquisador da própria prática (formação reflexiva); o desenvolvimento profissional, constituição do educador para*

a cidadania e do professor orientador (formação da investigação e iniciação científica infantojuvenil); formação progressiva, desenvolvendo autônoma profissional e a percepção da incompletude/inacabamento docente. Discuto cada uma delas por meio de princípios presentes no reagente formativo CCIUFPA.

1- a prática antecipada assistida por um orientador e/ou formador proporciona o desenvolvimento profissional docente (GONÇALVES, 2000).

Sobre esse princípio formativo, Gonçalves (2000, p. 112) destaca que a prática antecipada assistida “promove desenvolvimento profissional no licenciando, mesmo durante o curso de formação inicial, permitindo o desencadear da constituição do sujeito-professor, com autonomia profissional”. O desenvolvimento profissional no licenciando é possível, pois o professor orientador e ou professor formador “expressa aquela relação de quem ajuda o outro a crescer, a se desenvolver, a aprender o que for realmente significativo para a sua prática docente, quando assim o compreender” (GONÇALVES, 2000, p. 176).

Para o futuro professor, em formação no Clube de Ciências, praticar a docência durante a sua formação inicial, assistida por orientador e formador favorece o seu desenvolvimento e autonomia profissional por meio de orientações e *feedbacks* formativos (GONÇALVES, 2000). Essa prática no Clube de Ciências da UFPA também dá segurança aos futuros professores e possibilita-lhes se verem na posição de professores, assumindo o processo de ensino-aprendizagem de turmas de estudantes. Essa prática põe em destaque outro princípio formativo que anuncio da seguinte forma:

2- A prática antecipada à docência, quando o futuro professor exerce a profissão e se assume como professor dos estudantes, impulsiona-os e motiva-os a formar-se professores (NUNES, 2016). Isso porque, no CCIUFPA, os professores estagiários vivenciam a docência “como se estivessem iniciando a carreira profissional, tendo o envolvimento com conhecimentos e problemáticas como se fossem professores de profissão” (NUNES, 2016, p. 134).

Nessa direção, “o ambiente, os alunos e a própria equipe [de professores] proporcionam aos estagiários se verem na posição de professor, também lhes possibilita aprender e se desenvolver durante a prática, uma vez que isso o impulsiona e o motiva a formar-se educador” (NUNES, 2016, p. 200).

Entendo que o contexto de formação no Clube de Ciências, em que o licenciando se sente na posição de professor exercendo a profissão interação com estudantes “proporciona perceber e sentir suas necessidades formativas e os motiva a formar-se e a desenvolver-se

como professor” (NUNES, 2016, p. 205), isto é, faz o licenciando constituir-se, progressivamente, professor.

Como já manifestei em outros momentos, esse exercício da profissão como um professor não acontece de forma solitária, mas em parceria com estagiários de diferentes áreas, agrupando professores estagiários iniciantes e os mais experientes. Nesse sentido, entendo outros dois princípios formativos.

3 - O trabalho em grupo com parceiros mais experientes e iniciantes proporciona o desenvolvimento do professor e formador na interação com seus pares, constituindo-se uma formação compartilhada (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016).

4 - O trabalho com parceiros de diferentes áreas do conhecimento proporciona o desenvolvimento profissional docente no âmbito do trabalho interdisciplinar.

Nos grupos, ocorre formação compartilhada, que é um processo de formação em que “os sujeitos se formam na interação com seus pares e seus alunos [...], com a oportunidade de refletir sobre a sua própria prática, recebendo *feedback* não só de seu parceiro, como do professor-formador responsável pelo grupo e pelo próprio grupo de que participa” (GONÇALVES, 2000, p. 154-155).

Esses grupos são formados por licenciandos iniciantes e por outros, mais experientes, o que constitui ganhos formativos para ambos os sujeitos. Para os iniciantes,

Essa parceria auxilia [...] a superar os medos [...]; aumenta, paulatinamente, a segurança que ele sente ao exercer a docência de maneira assistida e em parceria e, por meio do desenvolvimento da confiança mútua, à medida que a interação ocorre, aumenta o entrosamento no grupo, o que faz com que ele se sinta seguro diante do novo. [...] O fato de não se sentirem sozinhos durante a prática faz com que eles se permitam adquirir experiências docentes, além de se sentirem motivados em aprender durante a prática pela simples presença de seus pares (NUNES, 2016, p. 156).

O trabalho em equipe com os mais experientes proporciona um movimento de busca formativa para os iniciantes, uma vez que eles “aprendem por meio da observação, assim como por meio de críticas e sugestões de seus pares mais experientes” (NUNES, 2016, p. 156).

Os estagiários mais experientes, ao se tornarem parceiros de novos universitários, “continuam a se desenvolver, ao serem assumidas situações desafiadoras que, deliberadamente, são enfrentadas ou durante as zonas indeterminadas do trabalho docente como formador” (GONÇALVES, 2000, p. 12). Nessa direção, o grupo de trabalho para o

estagiário experiente ganha um alcance ainda maior, pois possibilita a constituição do sujeito-professor-formador de professores (GONÇALVES, 2000).

Esses grupos de professores estagiários iniciantes e mais experientes são formados por licenciados de diferentes áreas (GONÇALVES, 2000), que “durante a semana, organizam práticas diferenciadas para trabalhar diversos temas – ciências, matemática, cultura, sociedade – nas manhãs de sábado, nas dependências da Universidade” (PAIXÃO, 2008, p. 23). O planejamento interdisciplinar das atividades para os sócios mirins evita

[...] barreiras disciplinares [...]. Por exemplo, ao tratar o fenômeno do efeito estufa, todos os aspectos relacionados seriam abordados, quer fossem biológicos, químicos ou físicos. Atividade como esta se tornava muito interessante, [como] oportunidade de exercitar a interdisciplinaridade, que é uma das metas de formação do Clube de Ciências da UFPA (RIBEIRO, 2017, p. 23).

Portanto, no CCIUFPA, os futuros professores, ao trabalharem em grupo com licenciandos de diferentes áreas do conhecimento, têm a oportunidade da formação compartilhada e interdisciplinar na interação com seus pares. O trabalho com a interdisciplinaridade é formativo, no sentido de promover a compreensão pelo futuro professor de que “os conhecimentos não são desconexos ou fragmentados por disciplinas e que, para uma visão geral de uma situação problema, seria necessária a utilização de saberes presentes em cada disciplina, porém utilizados de maneira integrada” (RIBEIRO, 2017, p. 38).

Trabalhar com a interdisciplinaridade no Clube de Ciências, além de contribuir para a formação dos futuros professores, desmistificando o pensamento fragmentado e compartimentado da ciência, também fornece subsídios formativos, pois, no processo de ensino, “envolvem-se na busca constante de novos caminhos, outras realidades, novos desafios, na ousadia da busca e da construção de pontes” (RIBEIRO, 2017, p. 46). Nessa direção,

[...] o trabalho interdisciplinar no Clube de Ciências segue um caminho que começa com a afirmação da identidade dos professores estagiários com suas disciplinas de origem. Em seguida, passam a abrir suas fronteiras sem perder tal identidade, diante da necessidade de compreender situações problemáticas em seus múltiplos aspectos. A meu ver, este é um passo importante para que possamos chegar à transdisciplinaridade, que [...] consiste na união das disciplinas em torno de um projeto comum de transformação da realidade (PAIXÃO, 2008, p. 79-80).

Entendo, pois, que a interdisciplinaridade permite que o futuro professor compreenda situações de sala de aula e de sua vida nos seus múltiplos aspectos, o que pode auxiliar o

alcance da concepção do trabalho transdisciplinar, que é “um nível de integração disciplinar além da interdisciplinaridade, de coordenação onde desaparecem os limites entre as diversas disciplinas e se constitui um sistema total que ultrapassa os planos das relações e interações entre tais disciplinas” (RIBEIRO, 2017, p. 47). Esse princípio me faz refletir, hoje, sobre o meu eu como educador químico, que imagina as situações e problemas em suas múltiplas possibilidades. E isso me motiva a escrever este texto de pesquisa, uma vez olho retrospectivamente (CLANDININ; CONNELLY, 2011) para o vivido por mim e por outros sujeitos em formação, com olhos e experiências do presente, e vislumbro possibilidades de projeção de futuros professores buscarem outras/novas perspectiva de formação e de docência.

Ao olhar um pouco mais para o esquema organizacional de trabalho dos professores estagiários, entendo que nas reuniões ocorrem momentos de “debates, discussões, socializações, reflexões e construções proporcionadas pelas interações entre os pares” (NUNES, 2016, p. 20), que criam subsídios para a constituição do princípio formativo que favorecem a promoção do professor reflexivo e pesquisador da própria prática (GONÇALVES, 2000). Enuncio este princípio, nos seguintes termos:

5 - a prática antecipada, onde o licenciando pratica a docência na interação com pares e aprendizes, com espaço para discussões, debates, socializações, reflexões e construções coletivas, proporciona a formação do professor reflexivo e pesquisador da própria prática.

Nesse sentido, as reuniões de planejamento que ocorrem em dois encontros semanais “configuram-se como um processo complexo, envolvendo a troca entre os pares da equipe de estagiários, até porque o professor estagiário após a aula tem muito a dizer” (NUNES, 2016, p. 175). Essas trocas (*feedback*), durante as reuniões e nas atividades educativas, podem ser entendidas como momentos tanto de formação compartilhada, quanto de formação do professor reflexivo (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016).

Na formação do professor reflexivo, ocorre “o refletir sobre a prática de sala de aula; refletir sobre si, olhando para a própria prática: perspectiva de autoformação; refletir sobre seus pares: perspectiva de heteroformação” (NUNES, 2016, p. 176).

Nesses processos de reflexão é fundamental destacar a relevância da interação dos pares no grupo seja o iniciante, o experiente, o orientador ou formador, pois é relevante “ter com quem compartilhar reflexões e experiências na e sobre a docência” (GONÇALVES, 2000, p. 134)

Nesse processo, os professores estagiários “são incentivados a serem professores pesquisadores da própria prática” (CAJUEIRO, 2017, p. 55), uma vez que as vivências de sala de aula no Clube de Ciências são desafiadoras para os futuros professores, possibilitando o levantamento de questionamentos sobre a prática realizada, que pode despertar o professor investigador e pesquisador de sua própria prática (CAJUEIRO, 2017).

No Clube de Ciências, muitos estagiários fazem uso de diário de bordo que os motiva a desenvolver o pesquisador de sua própria prática, “uma vez que escrever sobre a prática pedagógica é um exercício de (re)construção do saber docente” (CAJUEIRO, 2017, p. 67).

O desenvolvimento do sujeito-professor-orientador também ganha subsídio no CCIUFPA, pois, no processo de ensino-aprendizagem, o estagiário, na parceria com os sócios mirins, desenvolve projetos de investigação que são realizados ao longo do ano letivo, nos quais o estagiário, além da parceria, também assume a posição de orientador do trabalho de iniciação científica infantojuvenil. Nesse sentido, evidencio outros dois princípios formativos, que anuncio a seguir.

6– A utilização da investigação como prática de ensino e o favorecimento da iniciação científica infantojuvenil proporcionam o desenvolvimento profissional, a constituição do educador, com vistas à cidadania e à sua constituição como professor orientador.

A iniciação dos professores estagiários com a investigação como prática de ensino é bastante complexo e deve ser entendida a partir de um percurso/processo formativo (PARENTE, 2012), já que “o que sabem os professores confere uma característica singular para as práticas de investigações que desenvolvem com os estudantes de modo que constroem um percurso de formação” (PARENTE, 2012, p.219).

A prática de investigação, no CCIUFPA é objeto de diálogo, construída na interação entre os pares e estudantes, que garante a formação em seu processo, isto é, o desenvolvimento profissional, o que traz “evidências de novos domínios para a formação que articulem na prática o contexto teórico, metodológico e epistemológico do conhecimento científico” (PARENTE, 2012, p.221).

Ao utilizar a investigação como prática de ensino, o estagiário mergulha nas concepções que norteiam a metodologia investigativa para delinear suas atividades educativas para os estudantes, onde o professor estagiário deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a agir como orientador e mediador do processo investigativo. Além disso, em suas práticas, passa a incentivar e promover oportunidades para o estudante refletir, explicar e relatar, buscando construir conhecimentos científicos (PARENTE, 2012).

Assim sendo, as experiências formativas dos estagiários do Clube de Ciências com a investigação, contribuem “para constituição de uma identidade profissional, que busca articular a prática da pesquisa e a problematização da realidade, tendo em vista o exercício da cidadania” (PAIXÃO, 2008, p. 99). Vale a pena ressaltar que,

O papel do professor [estagiário], que inicialmente conduz o estudante para um contexto específico de ensino, requer o próprio espírito de investigador que tentará criar no ensino. Este espírito não cabe somente aos estudantes, mas é próprio do papel que desempenhará o professor diante das novas relações teóricas que se impõem como necessárias ao estudo e que pressupomos serem tecidas pela relação professor-estudante-conhecimento (PARENTE, 2012, p. 221).

Portanto, o futuro professor, ao trabalhar com a investigação como prática de ensino, precisa estar imerso no processo investigativo para conduzir os estudantes para o contexto de interação, reflexão e construção do conhecimento. Nesse sentido, os dois manifestam o espírito investigador. Dessarte, realizar investigação em sala educativa “possibilita que professores e estudantes estabeleçam um diálogo (re)construtivo com a realidade, ou seja, de constituição mútua” (PAIXÃO, 2008, p. 97).

O processo investigativo ocorre durante o ano letivo e nesse processo o estagiário orienta projetos de investigação que proporcionam a iniciação científica infantojuvenil. Os projetos de investigação orientados pelos professores estagiários normalmente surgem de interesse/problemática manifestada pelos estudantes. Para as orientações, o grupo de estagiários se organizam em duplas de estagiários²³ ou como o todo, mas isso depende da quantidade de projetos na turma; as duplas ou o grupo, orientam de perto os projetos de investigação dos aprendizes, o trabalho de orientação é exposto nas reuniões de planejamentos para as contribuições dos pares e do orientador da turma. Isto é, não é um trabalho individualizado, pois busca promover “o estabelecimento de relações próximas entre sócios mirins e professores estagiários, professores-estagiários e professores-orientadores, sócios mirins e sócios mirins” (LIMA, 2015, p. 121).

Em todos esses princípios formativos já evidenciados é importante ressaltar que a pessoa, professor estagiário, é respeitada, ou melhor, é respeitado o seu tempo pessoal. Dessa maneira, evidencio outro princípio formativo, que anuncio a seguir.

7 - A formação progressiva para o desenvolvimento da autonomia profissional (GONÇALVES, 2000). O desenvolvimento da autonomia profissional progressiva no Clube de Ciências é constituído pela “liberdade para aprender, proporcionada pelo ambiente

²³ Sempre buscando formar as parcerias com estagiários iniciantes e mais experientes, assim como disposto nos primórdios do Clube de Ciências. Ver mais informações em Gonçalves (2000).

democrático, pelas discussões e tomadas de decisão conjuntas e pelo aprender-fazendo, sob orientação do parceiro mais experiente” (GONÇALVES, 2000, p. 155).

Essa liberdade para aprender que o CCIUFPA proporciona aos professores estagiários “é condição necessária para a formação progressiva do sujeito singular, com autonomia profissional, pois assegura o tempo pessoal de formação, que tem a ver com a maior ou menor facilidade de superar/fazer evoluir” (GONÇALVES, 2000, p. 254-255).

O último princípio que destaco é a questão da incompletude docente.

8 – A formação oportunizada no CCIUFPA possibilita a percepção da incompletude/inacabamento docente dos estagiários, que incentiva a busca constante por melhorias na formação (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016).

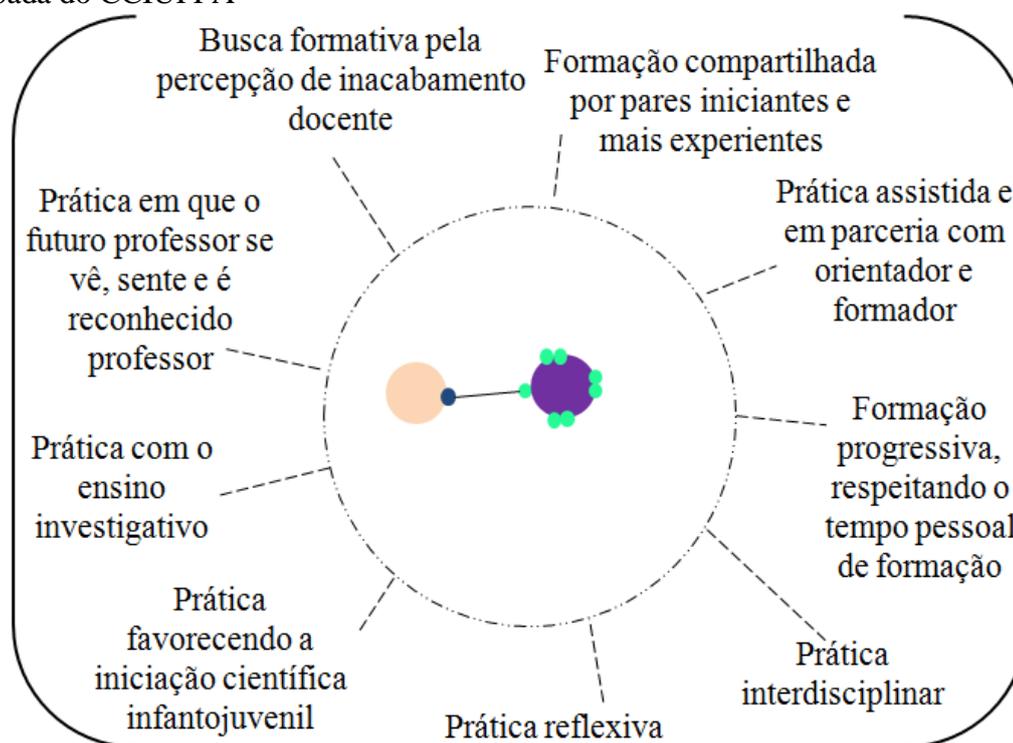
A autonomia profissional, sempre relativa, adquirida pelos professores estagiários do CCIUFPA, os impulsiona a buscar e querer mais, “como sentimentos de avaliação da situação de desenvolvimento profissional presente e como projeções futuras, quer a nível pessoal, quer em âmbito do grupo. Anseios de progressos profissionais, de maior crescimento, de busca constante estão presentes” (GONÇALVES, 2000, 246).

No momento em que os professores estagiários estão vivendo as experiências no Clube de Ciências da UFPA, o sentimento de incompletude/inacabamento é manifestado pela constante busca formativa (NUNES, 2016), em todo o processo formativo, como: no trabalho em grupo, interdisciplinar, no uso da investigação como prática de ensino, no aprender a relação professor-professor, professor-estudante, ao dar e receber *feedbacks*, etc. Isto é, esse sentimento é singular de cada futuro professor e os motiva no tempo presente da vivência no CCIUFPA e nas projeções da futura docência (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016).

Nos termos discutidos nesta seção, destaco que foi possível evidenciar esses princípios formativos a partir de minha experiência vivida no CCIUFPA e dos diferentes estudos que realizei, ao imergir em pesquisas anteriormente publicadas sobre o espaço estudado, valendo-me de contribuições de pesquisadores que pesquisaram sobre este ambiente educativo e de formação, mas penso que muito ainda precisa ser discutido e trazido à tona. Para a tese que defendo, a compreensão que exponho até este momento respalda minha proposição, cujos princípios formativos destacados, são os subsidiaram, teórica e efetivamente, a formação de vários professores de diferentes áreas de atuação do estado do Pará e do Brasil foram formados. Em meio a essas discussões, concebo que a formação que tive no espaço do CCIUFPA estava repleta de diferentes princípios formativos, que me permitiram me ver, como professor, e hoje como educador químico.

No tempo presente, entendo que esses princípios formativos da prática antecipada do CCIUFPA, formam um complexo de propriedades, assim como um “complexo ativado” estudado na Química, que é uma fase intermediária entre reagentes e produtos na qual ocorre o enfraquecimento e formação de novas ligações. No caso da formação inicial de professores, esse complexo de “propriedades” formativas (ver imagem representativa 23 desse complexo de propriedades formativas) são desencadeadoras de princípios formativos da prática antecipada do CCIUFPA que passa a constituir e contribuir para o desenvolvimento de uma identidade profissional, no meu caso, de um educador químico. Estas propriedades estão sintetizadas no esquema, logo em seguida.

Imagem 23 - Representação do complexo de propriedades formativas presentes na prática antecipada do CCIUFPA



Fonte: elaboração do pesquisador

Como o espaço do CCIUFPA funciona como um laboratório pedagógico, onde ocorre um tipo próprio de prática pedagógica que oportuniza ao futuro professor o contato com um “complexo” de propriedades, precursoras de (trans)formação do sujeito, permito-me pensar nas diferentes possibilidades de reações e transformações, criando novas/outras diferentes substâncias.

Isso me faz entender que práticas formativas são necessárias, e os cursos de formação de professores devem incentivá-las, mas também é importante que sejam práticas apropriadas

que favoreçam a construção de conhecimentos ligados ao ser professor, pois deve haver uma estreita relação entre os processos de suas experiências reais com a formação que estão tendo.

Nessa perspectiva, entendo que a prática é fundamental para o desenvolvimento de aprendizagens de saberes sobre a docência e para a construção de um significado referente à experiência vivida (CUNHA, 1988), já que é na prática que o sujeito experiencia e vivencia determinadas situações que lhes possibilitam atribuir sentido e significado ao vivido (VYGOTSKI, 2001). Isto é, a prática dá sentido às reflexões, aos dilemas e às inquietações do ser humano (CUNHA, 1988).

Mas não pode ser qualquer prática. A prática que se busca no âmbito da formação de professores também precisa estar pautada na perspectiva de um professor como prático reflexivo, conforme defendem Schön (1992) e Zeichner (1993), reconhecendo a riqueza que uma prática reflexiva pode proporcionar para o futuro professor. Com a prática reflexiva, o futuro professor aprende com a reflexão-na-ação e com a reflexão sobre a reflexão-na-ação. Nesse sentido, como um prático reflexivo, ele passa a ver a reflexão como possibilitadora de um movimento contínuo de aprender a ensinar que pode perdurar durante toda a carreira de atuação do professor. Entendo que o futuro professor, ao ter autonomia reflexiva sobre sua prática formativa, começa a caminhar na direção de sua constituição do professor como pesquisador (NÓVOA, 2001), que é aquele que pesquisa e reflete sobre sua própria prática.

Ao refletir sobre os termos relacionados à parte prática do curso de formação de professores de Química me amparo, como já mencionado, nas ideias de Josso (2004) e Larrosa (2007) sobre a experiência, e passo a entender que é necessária uma experiência prática aos futuros professores que possibilite situações reais, pois uma prática docente que proporcione uma experiência real aos sujeitos favorece um contexto de aprendizagem, de aquisição de saber e de atribuição de sentido e significados à experiência vivida. É preciso oportunizar aos graduandos uma prática docente crítica que envolva experiência real e o pensar sobre ela.

Dessa forma, é em uma prática significativa apropriada que o futuro professor começa a entender um pouco sobre a profissão docente. Entendo que o curso de formação de professores deve oportunizar aos licenciandos vivências o quanto antes em prática antecipada à docência (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016).

Nos dias de hoje, a prática antecipada à docência já se encontra explicitada nas Diretrizes de formação de professores, expressa em atividades como, disciplinas de prática como componente curricular, que podem, no curso de Química estar presentes em Prática de Ensino de Química, Instrumentação para o Ensino de Química, estágio supervisionado, dentre

entre outros modos de garantir a experimentação docente desde o início do curso de formação de professores. Olhando para a formação de professores em nível nacional, nos últimos anos, já nos anos 2000, vejo no *Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID* e no *Programa de Residência Pedagógica*, um movimento que oportuniza aos licenciandos uma prática antecipada à docência.

O programa PIBID oferece bolsas de iniciação à docência para que os licenciandos da primeira metade do curso se dediquem aos estágios nas escolas da rede pública, com o objetivo de antecipar o vínculo do licenciando com a sala de aula e aproximar a educação superior com as escolas e os sistemas educacionais (BRASIL, 2018a). Além de inserir os futuros professores no cotidiano escolar, podendo criar e participar de experiências metodológicas, tecnológicas e práticas inovadoras e interdisciplinares, contribui para articular teoria e prática no âmbito da formação inicial. O licenciando, bolsista do PIBID é acompanhado na escola pelo professor da disciplina denominado de supervisor e a orientação é realizada pelo docente da universidade, denominado de coordenador institucional (CAPES, 2018a). Além do PIBID, em declínio de financiamento no ano em curso, atualmente está entrando em vigor o *Programa de Residência Pedagógica* que também se insere na Política Nacional de Formação de Professores, buscando a melhoria da formação por meio da imersão do licenciando na escola básica, a partir da segunda metade do curso, podendo promover a reformulação do estágio supervisionado (BRASIL, 2018b).

Essa Residência Pedagógica é uma atividade de formação desenvolvida por licenciandos em escola da rede pública chamada de escola-campo, onde os licenciandos cumprem carga horária com a ambientação escolar, com a regência, incluindo o planejamento e execução da intervenção pedagógica e a elaboração de relatório final. Na escola-campo os discentes são acompanhados pelo professor da disciplina chamado de preceptor e orientado pelo professor da universidade denominado de docente orientador (CAPES, 2018b).

Nessa perspectiva, entendo que a prática antecipada à docência, uma marca da formação inicial de professores de Ciências e Matemática no Clube de Ciências da UFPA, desde 1979, torna-se política pública do MEC no início dos anos 2000, e passa a ser obrigatória em todos os cursos de Licenciatura, de todas as áreas do conhecimento, no país. Deste modo, passa a se fazer presente também no curso de Licenciatura em Química da UFPA, nos dias atuais, constituindo práticas muito importantes no âmbito da formação inicial de professores, podendo favorecer a constituição de uma nova cultura de formação de professores, de profissão e do processo de ensino aprendizagem, principalmente se a prática for idealizada em uma perspectiva inovadora que promova rupturas, transformações e

mudanças no licenciando (GONÇALVES, 2000), formando professores mais bem preparados para o exercício da profissão, uma vez que já foram inseridos na realidade da profissão durante sua formação inicial.

Entretanto, é bom entender que não é o fato de existir uma prática antecipada à docência, como ambiente de aprendizagens para/sobre a profissão, que teremos melhor formação docente, mas a melhoria pretendida está relacionada a estratégias e intencionalidades formativas que a constituem já que cada projeto, programa e curso de licenciatura tem seu tipo/modelo de prática antecipada à docência com princípios formativos próprios, dependendo dos pressupostos teóricos que sustentam o ensino, a aprendizagem, a área de conhecimento, a compreensão de professor, de aluno, de conhecimento, etc.

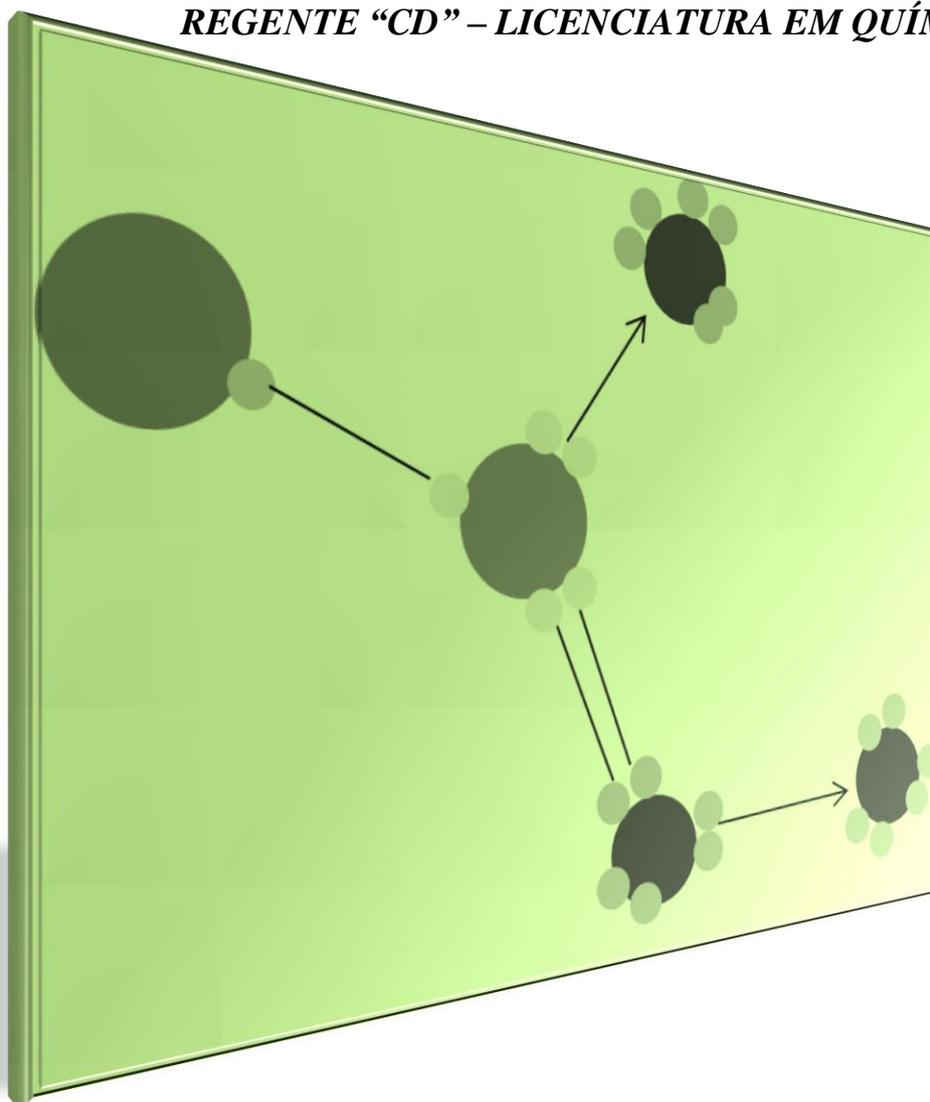
Além disso, o processo idiossincrático da autoformação e as condições de trabalho encontradas na escola podem interferir nas atividades profissionais do professor e no modo de compreender esse novo espaço e organizar/assumir sua prática docente. Nesse sentido, hoje, como educador químico egresso do CCIUFPA, tendo vivido as propriedades e princípios formativos discutidos nesta seção, questiono: *que saberes docentes são expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolver aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e de sua docência?*

Passo a olhar especialmente para as experiências formativas do contexto de formação vivido na prática antecipada do CCIUFPA e para a atuação docente de meus colegas de profissão de minha área de atuação (Ensino de Química) que, outrora, também foram estagiários do espaço do CCIUFPA, e foram formados imersos nesses princípios formativos.

Mas, antes de buscar respostas para esse questionamento, é necessário evidenciar na próxima seção as “leis” que regem os cursos de formação de professores de Química, “leis” que evidenciam as propriedades que constituem esse outro reagente desta transformação de Educadores Químicos, que me propus a construir neste texto de pesquisa. Reforço, mais uma vez, que por mais que caracterize na próxima seção o curso de formação de professores de Química, ele não é meu objeto de investigação, mas a formação oportunizada pelo CCIUFPA vivida pelos professores de Química no período de sua formação inicial.

A discussão em torno da formação inicial de professores de Química é importante, pois, como investigo nesta pesquisa saberes de educadores químicos, torna-se possível indicar melhorias no âmbito da formação inicial de professores de Química, assim como sugere Tardif (2000; 2014; 2019). Mas para isso é importante conhecer o cenário formativo em que essa formação específica ocorre.

REGENTE “CD” – LICENCIATURA EM QUÍMICA



**III “LEIS” QUE REGEM A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
DE QUÍMICA**

No Brasil, a formação inicial de professores das diferentes áreas do conhecimento passa por constantes críticas, uma vez que quase sempre os professores reclamam da formação que tiveram, seja em aspectos conceituais ou pedagógicos. As discussões, críticas e buscas por melhorias vêm desde os primórdios da constituição dos cursos de formação de professores. Mas esse movimento é importante que aconteça, pois é dessa maneira que as melhorias tornam-se possíveis, como vimos na seção anterior, em finais da década de 1970, quando licenciandos reclamaram que os cursos dos quais provinham não davam conta de sua formação docente, o que ensejou a criação do Clube de Ciências da UFPA, como discutido na seção anterior.

Nos cursos de formação inicial de professores de Química as críticas estão muito presentes, diferentes aspectos nos cursos de Licenciatura em Química são constantemente postos em discussão, e percebo que estão enraizados desde os primórdios da formação de professores no Brasil, o que dou a conhecer nesta seção.

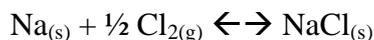
Como o curso de Licenciatura em Química é um dos reagentes presentes na reação metafórica de transformação de licenciandos em educadores químicos, entendo ser importante fazer uma imersão na constituição do curso desde os primórdios até o tempo presente, e compreender aspectos enraizados em seu ambiente, que atualmente são bastante criticados, para que, conhecendo seja possível propor melhorias na formação (TARDIF, 2019), ao investigar saberes de educadores químicos.

O curso de formação de professores de Química é um dos reagentes da reação metafórica que construo. Apesar de não ser meu objeto de estudo, é ele que garante o diploma para exercício da profissão docente. Contribuí com a formação dos professores, principalmente com os conhecimentos de químicos, mas meu intuito em inseri-lo como um dos reagentes não é o de identificar contribuições, mas me ajudar a criar o cenário de inserção da proposição da tese que defendo no curso de formação de professores de química. Quero dizer que é relevante a discussão, uma vez que me faz perceber que muito ainda precisa avançar em termos de formação, pois, como evidencio nesta seção, há aspectos que podem mudar e/ou melhorar para alcançar uma formação que favoreça a constituição de educadores químicos, no âmbito do curso de Licenciatura.

Na reação, assumo que o Clube de Ciências é o diferencial formativo, já que proporciona ao licenciando de química uma imersão nas propriedades formativas apresentadas na seção anterior. O CCIUFPA favorece a formação que contribuí para a constituição de educadores químicos. Este espaço desenvolve uma formação profissional que garante, como discutido anteriormente, a futuros professores, movimentos formativos,

desenvolvimento profissional, constituição de aprendizagens e saberes docentes durante o seu processo formativo. E aposto naqueles licenciandos que buscam um diferencial na sua formação, que procuram o espaço como participantes voluntários. Nesse contexto, é possível por meio desta tese, indicar movimentos formativos possíveis de serem integrados aos cursos de formação inicial de professores de Química. Entendo, então que é preciso conhecer o curso, como faço nesta seção.

Ao pensar na formação de professores de Química e na metáfora em construção, lembro que as transformações químicas ganham visibilidade e significância na natureza, uma vez que substâncias interagem e resultam na formação de outras, como a formação do sal de cozinha ($\text{NaCl}_{(s)}$) que resulta da interação de sódio ($\text{Na}_{(s)}$) com cloro ($\text{Cl}_{2(g)}$), cuja reação fica expressa da seguinte maneira:



Ao longo do tempo, observações de diferentes reações “revelaram um certo número de **consistências** conhecidas por **leis de transformações químicas**” (RUSSEL, 1994, p. 16, grifo do autor e meu). A primeira foi expressa por Lavoisier, que ficou conhecida como lei da conservação da massa; a segunda foi formulada por Louis Proust, conhecida como lei da composição constante.

Nesse sentido, penso a formação de professores como o resultado de diferentes reações. Ao observar essas reações ao longo do tempo, me permito formular “leis” que regem a sua constituição, no momento atual. Nessa direção, inicio, olhando para a construção histórica da formação do professor de Química, identificando leis ou marcas temporais que ainda hoje estão presentes no processo formativo do professor de Química.

Considerando um panorama histórico sobre a formação inicial no Brasil e no Pará

Como sabemos, são os cursos de formação inicial de professores, as licenciaturas, que titulam os universitários para o exercício da profissão docente. Em outras palavras, legalmente falando, quando o licenciando em Química termina o curso e recebe o diploma está licenciado a exercer a profissão, sendo reconhecido como professor. Contudo, estar licenciado não é a mesma coisa que ter condição de exercer a docência com a competência

desejada pela sociedade. A realidade não é bem como está escrito nas normas, pois muitos professores ao sair dos cursos de formação de professores, não se sentem em condição de trabalhar e muitos, quando iniciam na profissão, passam os primeiros anos aprendendo sobre o exercício profissional por meio de erros e acertos (ensaio e erro), o que pode levar a reproduzir o ensino da maneira como foram formados ou como foram ensinados nos anos escolares.

Levando em consideração a minha formação no curso de Química Licenciatura, que concebe a formação na perspectiva da racionalidade técnica, (falarei sobre isso mais à frente), passo a entender que é preciso melhorar no curso o processo formativo do futuro professor. Hoje, compreendo, a partir da experiência no Clube de Ciências, que é preciso bem mais do que um diploma ou uma série de disciplinas para formar um profissional com condições para exercer a docência, pois considero necessário, antes de tudo, que o futuro professor compreenda a profissão e se reconheça como um professor, como um ser que busca melhoria na sua formação e na educação dos estudantes da educação básica.

Considerando a necessidade de melhorias, é preciso antes compreender os problemas da formação, como as “leis” que a regem, mas para isso é preciso olhar para os primórdios da formação de professores no Brasil e, em especial, no Pará, para, então, tecer reflexões contundentes, buscando discutir aspectos necessários para o processo formativo atual.

Historicamente, o cenário da formação de professores de Química está diretamente ligado à história da Química no Brasil, com a educação escolar de crianças, jovens e adultos e com os ensaios de formação de professores de modo geral. Olhando para os primórdios da constituição do Brasil, do “período anterior a 1500, há um grande vazio histórico e dos primeiros dois séculos de colonização há um incômodo silêncio envolvendo nossa história da Ciência, da educação e, nesta, é mais inaudível a história de um ensino de Química” (CHASSOT, 1996, p. 133).

No período colonial não havia preocupação com a formação de professores, o que só é manifestada pela primeira vez na Lei das Escolas de Primeiras Letras, datadas de 15 de outubro de 1827 (SAVIANI, 2009). Essa lei foi importante para a criação de escolas de primeiras letras nas cidades, vilas e lugares populosos do império e para a formação de professores, uma vez que no Art. 5º falava que “os Professores que não tiverem a necessária instrução deste ensino, irão instruir-se em curto prazo e à custa dos seus ordenados nas escolas das capitais” (BRASIL, 1827. p. 1).

Isto é, podemos usar esse momento como o início formal da formação de professores no Brasil, mas é importante mencionar que aqui se fala em formar professores para ensinar “a

ler, escrever, as quatro operações de aritmética, prática de quebrados, decimais e proporções, as noções mais gerais de geometria prática, a gramática de língua nacional, e os princípios de moral cristã e da doutrina da religião católica e apostólica romana [...]” (BRASIL, 1827. p. 1), melhor dizendo, ainda não se falava em ensinar Química e muito menos em formar professor de Química.

Em 1834, o Ato Adicional coloca a educação primária como responsabilidade da província. Desse modo, em 1835 a província do Rio de Janeiro criou a primeira Escola Normal do país e depois vieram as outras das demais províncias. Essas Escolas Normais abriam e fechavam periodicamente e as matérias ensinadas eram as mesmas das escolas de primeira letra; entretanto, a preparação de professores para essas escolas deveria seguir coordenadas pedagógico-didáticas, embora o domínio do conteúdo a ser “transmitido” tenha predominado, colocando o preparo didático pedagógico em segundo plano (SAVIANI, 2009). Entendo que foi nesse contexto que se iniciou a concepção da valorização do conteúdo em detrimento da didática que se evidencia hoje em dia em muitos cursos de formação de professores, principalmente os de exatas como o de Química.

Para o ensino de Química, a chegada da Família real em 1808 foi um marco, uma vez que a Química passou a ser incentivada, já que “aulas de química começam a ser ministradas na Academia Real Militar em 23 de abril de 1811” (ALMEIDA; PINTO, 2011, p. 41), mas foi só em 1910 que foi publicado o primeiro decreto que criou oficialmente uma cadeira de Química na Real Academia Militar (CHASSOT, 1996). Contudo, “a aventura da química começa, no Brasil, com a criação do Laboratório Químico-Prático do Rio de Janeiro (1812-1819), cujo propósito era o desenvolvimento de pesquisas químicas com finalidade comercial” (ALMEIDA; PINTO, 2011, p. 42).

No século vinte (XX), foram criados os primeiros cursos de Química no Brasil “no início da década de 1910. O primeiro curso foi de química industrial, no nível técnico, no *Makenzie College* que, quatro anos depois, em 1915, se tornou curso de nível superior” (ALMEIDA; PINTO, 2011, p. 42); em 1918, foi criado no Rio de Janeiro o instituto de Química, como a primeira escola do Brasil formadora de profissionais para a indústria Química (ROSA; TOSTA 2005). Isto é, os primeiros cursos de Química no Brasil foram para formar profissionais bacharéis para atuarem na produção e controle de produtos, além de atuarem na formação docente (CIRÍACO, 2009; ALMEIDA; et al. 2017). Essa ideia de **bacharéis químicos atuando na formação de professores de Química** vem se repetindo desde esse período histórico. Em outras palavras, é um problema histórico que naquela época

era aceitável pela pouca discussão que se fazia em torno na formação de professores e pela escassez do profissional, entretanto, hoje, o campo profissional de professores de química é grande e fortalecido, e mudar esse panorama é preciso e possível com grande urgência.

No estado do Pará, o movimento é parecido, começa com químicos. Machado (2016), em sua narrativa, contextualiza o que aconteceu na época, dizendo que a inserção teve forte influência de atores locais, como “o contexto amazônico com seus produtos naturais e a cidade de Belém do Pará, capital na periferia da modernidade; a química, ciência moderna em expansão pelo mundo; diplomatas, políticos, comerciantes, estudantes de química e cientistas-professores” (MACHADO, 2016, p. 7).

O contexto era de saída da *belle époque*²⁴, havia a necessidade de nova geração de recursos econômicos e a incorporação das ciências modernas na Amazônia. Foi à opção encontrada, relacionada, como se refere Machado (2016, p.21) ao “‘desembarque’ da química (ligada à atividade empresarial), numa região muito rica em recursos naturais e - talvez para sempre - um almoxarifado do empreendedorismo internacional; periferia da modernidade”.

Ou seja, após o ciclo do látex/borracha²⁵, em um contexto em que atores sociais, comerciantes e cientistas franceses (químicos) uniram-se para criar em Belém um Laboratório de Análise, visando pesquisas de produtos amazônicos para serem utilizados na indústria. Nesse cenário, “a química moderna e os químicos aparecem como indispensáveis” (MACHADO; 2016; p.18).

O laboratório de análises, tornou-se um laboratório-escola para formação de químicos, a *Escola de Chimica Industrial do Pará* foi criada junto com outras escolas do mesmo tipo localizadas no Brasil (MACHADO, 2016, p.12). A Escola de Chimica Industrial do Pará (1920~31) ficou anexada ao Museu Commercial²⁶ a da Associação Commercial do Pará²⁷, dirigido pelo químico Francês Paul Le Cointe (MACHADO, 2016).

Na educação, ocorreu,

[...] ampliação do espaço de disciplinas científicas em instituições de ensino secundário e a criação de instituições superiores como a Escola de Agricultura e Veterinária [...] e a Escola de Chimica Industrial, esta capaz de dar novo fôlego -

²⁴ Período em que Belém do Pará ficou conhecida como a “francesinha dos trópicos”, inspirada na cultura europeia, pois era um momento de muita riqueza, como um dos grandes produtores de látex/borracha do mundo, produto muito usado e valorizado economicamente no período da primeira guerra mundial.

²⁵ O ciclo do Látex/Borracha corresponde ao período da primeira guerra mundial (1914-1918). Em que o látex extraído da seringueira originária da Amazônia, foi muito valorizado comercialmente. Nesse período o Pará se destacou como um dos principais fornecedores de borracha natural do mundo.

²⁶ Segundo Machado (2016, p. 12), foi um “Departamento de propaganda e exposição de produtos Amazônicos com potencial econômico criado em 1918”.

²⁷ Localizada na praça da República, onde funciona, hoje, o Núcleo de Arte da UFPA (MACHADO; 2004).

com o uso da ciência e da técnica - às práticas comerciais e industriais antigas que “clamavam pela modernidade e pelo progresso”, num lugar que “agarrava-se às bordas de um precipício” (MACHADO, 2016, p.16).

Em outras palavras, o contexto de inserção da Química no Pará trouxe grandes avanços educacionais e profissionais, influenciando diretamente na formação de professores do estado. A escola de Química industrial, funcionou por oito anos e formou nove (9) químicos, o curso era de quatro (4) anos, o último era complementar em que faziam um trabalho de tese e especialização em indústria (MACHADO, 2016, p. 13).

Em 1930, encerrou suas atividades, voltando a funcionar em 1956, com o curso de Química reestruturado, apoiado na “Associação Comercial e a SPVEA²⁸, mas sua precarização levou à encampação primeiro pelo Governo do Pará (1961) e depois pela Universidade Federal do Pará (1964)” (MACHADO, 2016, p. 13). Esse movimento histórico exerceu muita influência sobre o uso da Química no contexto amazônico e na formação de professores de Química no estado do Pará.

Olhando para a formação de professores de Química no Brasil de modo geral, ela é iniciada e influenciada pelo processo de inserção da disciplina Química como obrigatória no currículo do curso secundário²⁹. A matéria/disciplina Química foi incluída no currículo com a reforma Rocha Vaz, em 1925, porém ficou em segundo plano e foi com a reforma de Francisco Campos, em 1931, que as ciências, incluindo a Química, ganharam destaque e valorização no ensino (MESQUITA; SOARES, 2011).

A lei Rocha Vaz, como é conhecida, de 1925, é, na verdade, a reforma João Luiz Alves que, entre suas ações, faz a reforma no ensino secundário. Na reforma, o ensino secundário passou a ser visto como um prolongamento do ensino primário e objetivava fornecer uma cultura média geral no país. Sua estrutura tinha duração de seis anos e o certificado emitido pelo Colégio Pedro II³⁰ ou por outra escola secundária passou a ser necessário para o vestibular; essa reforma foi importante para o avanço da Química, uma vez que a inseriu no currículo, tanto no 4º, quanto no 5º ano, e abriram duas cadeiras de professor catedrático³¹ para o cargo (TAMBARA, 2009). Esse professor catedrático da matéria Química

²⁸ Segundo Machado (2016, p. 13) sigla referente a “Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, antecessora da SUDAM - Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia”.

²⁹ O ensino secundário hoje corresponde ao ensino fundamental II e o ensino médio.

³⁰ Colégio Pedro II funcionava como escola modelo para o restante das escolas de ensino secundário.

³¹ O Professor Catedrático “era incumbido de orientar o ensino das matérias que constituíam a sua cadeira; lecionar em sua totalidade as matérias que constituíam o programa da mesma; apresentar, para que fosse estudado e julgado pela Congregação, antes da abertura das aulas, o programa referido; providenciar, por todos os meios ao seu alcance, para que o ensino, sob sua responsabilidade, fosse o mais eficiente possível” (SOARES, 2014, p. 44-45).

como os das outras cadeiras das diferentes áreas, era escolhido por concurso e para participar do concurso era necessário ter entre os quesitos o curso de humanidade ou o diploma de escola superior (SOARES, 2014). Os professores catedráticos possuíam “bacharelado nas áreas de Ciências e Letras, Ciências Jurídicas e Sociais e Ciências Físicas e Matemáticas. Porém, cerca de um terço desses professores eram médicos ou engenheiros” (SOARES, 2014, p.33). Quer dizer, **na cadeira de Química não era um professor de Química que assumia e, sim, engenheiros e outros bacharéis.**

A reforma Francisco Campos, em 1931, modernizou o ensino secundário do Brasil “conferindo organicidade à cultura escolar do ensino secundário por meio da fixação de uma série de medidas, como o aumento do número de anos do curso secundário e sua divisão em dois ciclos [e] a seriação do currículo [...]” (DALLABRIDA, 2009, p. 185). O ensino passou a ser no Colégio Pedro II e em estabelecimentos oficiais. Os ciclos passaram a ser o fundamental (com 5 séries) e o complementar. No fundamental, a matéria Química passou a ser cobrada na 3^a, 4^a e 5^a séries, já o curso complementar era de dois anos, feito em algum instituto de ensino superior, onde a matéria Química passou a ser uma das obrigatórias para ingresso em alguns cursos superiores como medicina, farmácia, odontologia, engenharia e arquitetura (SOARES, 2014).

A reforma passou a exigir que os professores que fossem ministrar as matérias teriam que ser diplomados da Faculdade de Educação, Ciências e Letras mediante concurso de provas e títulos (MESQUITA, SOARES, 2011; SOARES, 2014). Foi a partir da obrigatoriedade da matéria Química na educação secundária e do diploma para o cargo que “a formação dos professores para ministrá-las tornou-se uma preocupação inserida no ideal de construção de um projeto educacional para o Brasil” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 165-166).

Nesse período, mais especificamente em 1932, o *Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova* torna públicas ideias e princípios sobre a educação brasileira e manifesta a preocupação da falta de uma legislação para formação dos professores (MESQUITA; SOARES, 2011; COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015). Essa preocupação é manifestada, no seguinte trecho do manifesto,

A maior parte dele [professor], entre nós, é recrutada em todas as carreiras, sem qualquer preparação profissional, como os professores do ensino secundário e os do ensino superior (engenharia, medicina, direito, etc.), entre os profissionais dessas carreiras, que receberam, uns e outros, do secundário a sua educação geral. O magistério primário, preparado em escolas especiais (escolas normais), de caráter mais propedêutico, e, às vezes misto, com seus cursos geral e de especialização

profissional, não recebe, por via de regra, nesses estabelecimentos, de nível secundário, nem uma sólida preparação pedagógica, nem a educação geral em que ela deve basear-se. **A preparação dos professores, como se vê, é tratada entre nós, de maneira diferente, quando não é inteiramente descuidada, como se a função educacional, de todas as funções públicas a mais importante, fosse a única para cujo exercício não houvesse necessidade de qualquer preparação profissional.** Todos os professores, de todos os graus, cuja preparação geral se adquirirá nos estabelecimentos de ensino secundário, **devem, no entanto, formar o seu espírito pedagógico, conjuntamente, nos cursos universitários,** em faculdades ou escolas normais, elevadas ao nível superior e incorporadas às universidades (MANIFESTO DOS PIONEIROS, 2006, p. 200, grifo meu).

Ressalto também nesse trecho do Manifesto dos Pioneiros não só a preocupação com a falta de critérios para a formação de professores, mas também a preocupação com a formação pedagógica do professor, quando é manifestado que a preparação de “formar o espírito pedagógico do professor”, isto é, também é manifestada a preocupação com a formação pedagógica.

Nesse mesmo contexto, os Institutos de Educação surgiram como espaços de cultivo de educação, incentivando não só o ensino, mas também a pesquisa e a formação; duas foram as principais iniciativas, o Instituto de Educação do Distrito Federal, em 1932, e o Instituto de Educação de São Paulo, em 1933. Os institutos buscavam incorporar a pedagogia como conhecimento científico e a consolidar a formação docente no modelo pedagógico didático (SAVIANI, 2009). Foi com essa base que “se organizaram os cursos de formação de professores para as escolas secundárias, generalizados para todo o país a partir do decreto-lei n. 1.190, de 4 de abril de 1939, que deu organização definitiva à Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil” (SAVIANI, 2009, p. 146).

Foi nesse período, de 1930, que os cursos de Licenciatura em Química surgiram, mas o currículo era similar ao dos bacharelados, que contribuiu para a concepção deturpada de **formar Químicos em um curso de formação de professores**, que ainda é presente até hoje em muitos cursos. Para esse surgimento, a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) do Instituto de Educação da Universidade de São Paulo, em 1934, foi muito importante, pois assim foi possível a primeira experiência com a formação de professores de Química no Brasil e os primeiros cursos de licenciatura em Química (CIRÍACO, 2009; MESQUITA; SOARES, 2011; COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015).

Essa Faculdade era “composta de três seções, conforme indicava seu nome: Filosofia, Ciências e Letras. A seção de Ciências era formada por seis subseções: Ciências Matemáticas, Ciências Físicas, Ciências Químicas, Ciências Naturais, Geografia e História e Ciências Sociais e Políticas” (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015, p. 12061- 3), isto é, era uma

faculdade responsável por formar profissionais de diferentes áreas do conhecimento. Nesse contexto, o Instituto de Educação funcionava como o centro de formação pedagógica do professor para o ensino secundário e a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras era o espaço onde aconteciam os estudos para o suporte a cursos para as escolas profissionais (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 166).

Nesse sentido, a FFCL foi criada “com o intuito de promover a formação de professores, mas essa formação profissional não era incentivada no interior das faculdades de filosofia criadas também para este fim” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 167). Isso fez com que poucos estudantes optassem pela carreira de professor do ensino secundário, quero dizer que a maioria buscava outros campos de atuação, como a pesquisa laboratorial dos bacharéis, acentuando a escassez de professor de química. Nesse sentido, vislumbro aqui outra questão histórica que ainda hoje é presente na formação de professores de Química. Refiro-me ao fato da própria **faculdade e os professores incentivarem os licenciandos a optarem pela pesquisa laboratorial (experimental) em vez da pesquisa na docência**, o que pode ser explicado por conta da **influência da formação do professor dessa área que, muitas vezes, é bacharel ou químico industrial** influenciando o estudante/licenciando a optar pela pesquisa laboratorial em detrimento de sua formação como educador.

O modelo assumido para a estrutura dos cursos era o adotado nos cursos de Licenciatura e Pedagogia, conhecido como esquema 3+1 (SAVIANI, 2009). Esse modelo é característico da **racionalidade técnica** que “considera necessário um conhecimento teórico sólido que constitua a base para o exercício profissional, concebendo a prática como um mundo à parte do corpo teórico de conhecimentos” (MESQUITA; SOARES, 2011), ocasionando assim a **dicotomia teoria-prática**.

Na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, o estudante estudava 3 anos as disciplinas específicas e recebia o diploma de licenciado como uma licença cultural ou científica e estudava mais 1 ano para complementação pedagógica no curso de didática no Instituto de Educação, para, assim, receber o diploma de professor secundário (MESQUITA; SOARES, 2011; COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015). Isto é, nessa estrutura curricular assim como o que ocorreu nas escolas de primeiras letras, **o conhecimento do conteúdo tem maior espaço na formação do professor**.

A outra iniciativa para a formação de professores aconteceu na Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro (UDF), constituída por cinco escolas, as de “Ciências, Educação, Economia e Direito, Filosofia e o Instituto de Artes. Todas elas se propõem a desenvolver de forma integrada o ensino, a pesquisa e a extensão universitária [...] nas suas

respectivas áreas de conhecimento” (MENDONÇA, 2000, p. 139). O projeto original da Universidade, “tinha entre os fins estabelecidos promover a formação do magistério em todos os seus graus” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 167).

A UDF focava na “formação de professores com a proposta de cursos, tais como, para habilitação ao magistério secundário, ao magistério normal, de administração e orientação escolar, além de cursos de extensão e formação continuada de professores” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 167).

Com o estado novo, em 1937, o governo achou perigoso os projetos da USP e da UDF, em razão disso buscaram assumir o controle. Para isso, criaram a Universidade do Brasil (UB) como uma universidade-padrão, que afetou de forma diferente as duas universidades, de tal modo que, em 1939 a UDF foi extinta, sendo incorporada à UB. Já a USP conseguiu exercer maior resistência, mas teve a exclusão da Faculdade de Educação (MENDONÇA, 2000).

A UB, pelo Decreto-lei nº 1.190 de 4 de abril de 1939, passou a se chamar Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi); esta instituição ofertava 11 cursos, incluindo o de Química e adotava o mesmo modelo da USP de 3+1 para a formação de professores (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015; MESQUITA; SOARES, 2011). No curso de Química, nos três primeiros anos eram cursadas disciplinas como: complementos de Matemática, Física Geral e Experimental, Química Geral e Inorgânica, Química Analítica Qualitativa, Físico-química, Química Orgânica e Química Analítica Quantitativa, Química Superior, Química Biológica e Mineralogia; ao término, o estudante seria Bacharel em Química. Com mais 1 ano cursando as disciplinas no curso de didática, como: Didática Geral, Didática Especial, Psicologia Educacional, Administração Escolar, Fundamentos Biológicos da Educação e Fundamentos Sociológicos da Educação, o estudante recebia o diploma de licenciado habilitado ao magistério (MASSENA, 2010).

A FFCL da Universidade de São Paulo só conseguiu aprovar junto com o Conselho Federal um currículo mínimo para o curso de licenciatura em Química em 1962, separado do curso de Química Industrial, o que garantiu certo avanço, uma vez que se passou a pensar especificamente na formação do profissional docente; nesse sentido, esse currículo mínimo garantia um diploma que habilitava o professor ao exercício do magistério (MESQUITA; SOARES, 2011).

A Universidade do Brasil, em 1965, pela Lei no 4.759 passou a se chamar Universidade Federal da Guanabara. Logo em seguida, pela Lei nº 4.831, ainda em 1965, passou à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como é conhecida até hoje

(COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015; MASSENA, 2010). A UB, nesse contexto, “acabou por se constituir muito menos em um estímulo para a melhoria da qualidade do ensino superior do que em um instrumento efetivo de controle e padronização dos cursos e instituições” (MENDONÇA, 2000, p. 141).

No Pará, segundo Machado (2004), a Escola de Química ficou fechada por vinte e cinco (25) anos (1930-1955), mas em 1956, reabriram e funcionando no mesmo local da antiga e atuavam como professores os Químicos formados pela própria escola durante seu início em (1920~31). A escola só foi reconhecida em 1959 e foi uma luta para mantê-la aberta. Nesse meio tempo, a Universidade Federal do Pará³² foi criada em 1957. Contudo, a escola não foi federalizada, continuando funcional graças a ajuda orçamentária do Governo Estadual (MACHADO, 2004).

A sobrevivência era difícil e viam a incorporação na UFPA como a saída. Contudo, havia resistência da Universidade, pois reconhecia “as origens práticas e industriais da Escola, o que era compreendido pela administração universitária como incapaz de atribuir a um curso desses o perfil acadêmico necessário para sua incorporação a um ambiente de intelectuais” (MACHADO, 2004, p. 45). Mas, segundo o autor, com muita luta de docentes, alunos, ex-alunos, políticos e movimentos estudantis, a escola foi incorporada à UFPA em 1963.

Em 1970, a Escola Superior de Química foi extinta, devido à restauração da Universidade Federal do Pará em 1969/70, que extinguiu todas as escolas e faculdades. No período, foi criado o Departamento de Química e Engenharia Química do Centro de Ciências Exatas e Naturais, este último criado em 1971. Destaca-se que as atividades de Química Básica ficaram sob responsabilidade do Departamento de Química e as de Operações e Processos Químicos, sob responsabilidade do Centro Tecnológico (MACHADO, 2004).

Ressalto que os cursos de Química no Pará não tinham como objetivo a formação de professores para o magistério. Machado (2004, p.48) refere-se a isto, dizendo: “até então, os cursos de Química no Pará conferiam a seus formados atribuição exclusivamente tecnológica, não preparando para o exercício do magistério no 1º e 2º grau (hoje, nível fundamental e nível médio)”; isso só mudou em 1972, quando o curso de Licenciatura em Química foi criado, reconhecido em 1980, como Curso de Ciências - Habilitação em Química (MACHADO, 2004).

³² A universidade Federal do Pará foi criada em 1957 pela reunião das Faculdades de Medicina, Farmácia e Direito, as Faculdades de Estaduais de Engenharia e Odontologia, e as Faculdades privadas de Filosofia e Ciências Econômicas (MACHADO, 2004).

Antes da criação da Licenciatura, a formação na área destinava-se à pesquisa na indústria. Contudo, após sua criação, o ambiente institucional ainda “considerava a Licenciatura como um curso de Química, ao vinculá-lo ao Depto. de Química” (MACHADO, 2004; 48). Isso também corrobora com a ideia já manifestada nesta seção, de um curso que busca formar Químicos em cursos de formação de professores, o que é muito forte, devido a toda a história progressiva, desde a inserção da Química e do profissional Químico na região para pesquisar produtos naturais da Amazônia.

A ideia disseminada no curso de Ciências - Habilitação em Química, no Pará, e em outros do Brasil, era, no curso de formação de professores, usar a grade curricular do curso de Bacharelado e adicionar as disciplinas pedagógicas (MACHADO, 2004), o que traz implícita a ideia que o **conhecimento do conteúdo tem maior espaço na formação do professor**, por maior **valorização do conhecimento químico**.

Nesse período, entendia-se “o professor de Química como um Químico com contemplação pedagógica” (MACHADO, 2004; 52), em que o curso de Licenciatura em Química da UFPA foi pautado em uma racionalidade técnica. A resolução³³ nº86 de 1972, foi a primeira do Curso de Licenciatura em Química da UFPA³⁴, definia Currículo Pleno de todos os cursos de Química da instituição; para os Licenciados, cursavam o currículo pleno de todos os cursos da Química e adicionava a Bioquímica I e as disciplinas pedagógicas (MACHADO, 2004). Nesse período, o professor de Química ficou conhecido como um **químico com atribuições pedagógicas**. E seu currículo era menor para integralização, ao comparar com os cursos de Química industrial e engenharia em Química. Percebo que foi desde essa elaboração do currículo, que aconteceu em todos os cursos do Brasil, que ajudou a criar um ideário muito presente atualmente, de que os **professores de Química não sabem Química**, ideia muito equivocada, pois como educador químico, como ressalta Maldaner (2012), é preciso saber o conhecimento de Químico e de Educador.

Voltando à discussão para a formação de professores no Brasil que influenciou diretamente a formação no estado do Pará, as licenciaturas, criadas desde a década de 1930, surgiram devido à necessidade de formação dos professores. Entretanto não havia uma diretriz nacional que norteasse a formação de professores no Brasil. A primeira foi a Lei Orgânica do Ensino Normal, em 1946, pelo Decreto-Lei nº 8.530/1946 (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA,

³³ Ver as resoluções do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará em Machado (2004) e/ou em UFPA institucional.

³⁴ Para mais informações sobre a Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará ver Machado (2004; 2016).

2015; MASSENA, 2010), que tratava da formação de professores que iriam atuar nas escolas primárias.

Com a Lei Orgânica, o curso normal foi dividido em dois ciclos, o primeiro ciclo era o ciclo ginásial do curso secundário, o currículo era com base em disciplinas gerais, a duração era de quatro anos e buscava formar regentes do ensino primário; o segundo ciclo era o ciclo colegial do curso secundário que tinha duração de três anos e buscava formar professores para o ensino primário (SAVIANI, 2009).

Nesse contexto, de 1950 a 1960 houve uma expansão no número de faculdades no país, entretanto o curso de Química não foi contemplado, por conta da necessidade de laboratório e reagentes (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015). Isso começou a provocar um processo de escassez de professor de Química.

No cenário educacional, em dezembro de 1961, houve a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 4.024/91. Essa lei igualou os diplomas das escolas normais com as escolas privadas, mas isso não melhorou a qualidade de formação dos professores, pois “mantinha a fórmula “3+1”, uma vez que estabelecia, entre outros, que os currículos mínimos das licenciaturas compreendiam as matérias fixadas para o bacharelado, além de incluir estudos sobre alunos e o processo ensino-aprendizagem” (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015; MESQUITA; SOARES, 2011, p. 12061-6). Além disso, a lei buscou incentivar o espírito crítico e científico, o que ocasionou aumento de carga horária de Química, Física e Biologia, ampliando a participação das ciências no currículo escolar.

Nesse âmbito, a escassez de professores de Química para atuar nas escolas secundárias se tornou um problema principalmente a partir da década de 1960. Nesse sentido, isso, ocasionou mais um problema na formação de professores Química que “atravessam as décadas e se manifestam na atualidade, resultantes do aumento desenfreado de instituições que oferecem estes cursos [...], em nome da necessidade de formar professores para atender à demanda crescente por estes profissionais” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 169), quer dizer, a preocupação era a de suprir uma necessidade e não em fornecer uma formação de qualidade.

Em 1964, houve o golpe militar que exigiu adequações no campo educacional mediante mudanças na legislação do ensino; além disso, a universidade teve que conter debates que ocorriam anteriormente, muitas vezes foi por meio de intervenção violenta, mas isso não conteve o processo de transformação da universidade (MENDONÇA, 2000, SAVIANI, 2009).

A educação superior nas universidades foi reformulada com a Lei 5.540/68, “o que acarretou algumas inovações trazidas para dentro da universidade como: a obrigatoriedade da frequência, a implantação do sistema de créditos, a manutenção dos cursos de pequena duração e a introdução de cursos de vestibular como único e classificatório” (OLIVEIRA, et al. 2017, p. 139). Entretanto, o que se observou foi uma **fragmentação entre as disciplinas específicas e pedagógicas**.

Como disse anteriormente, nesse período o Brasil passava por um contexto de falta de professor de Química e na tentativa de contornar essa escassez de professores, principalmente em áreas como Química e Física, na década de 1970 houve a implantação, como caráter emergencial nas Ciências Naturais, de modelos de licenciaturas de forma aligeirada. Existia o Esquema I e II, em que o profissional formado em nível superior poderia fazer uma Habilitação para o Exercício do Magistério (HEM), o que foi normalizado pelos Pareceres do Conselho Federal nºs 111 e 151, de 1970 e a organização curricular destes cursos apresentadas na Portaria nº 432 em 1971 (MESQUITA; SOARES, 2011). O pensamento era na perspectiva “do mínimo por menos, isto é, o mínimo de qualificação necessária ao exercício da atividade docente pelo menor custo e tempo possíveis. Nesta perspectiva mais valeria uma formação aligeirada do que formação alguma” (NASCIMENTO, 2012, p. 341), mas isso não levava em consideração a qualidade da formação e sim o quantitativo para suprir a necessidade.

A formação nos esquemas I e II era para profissionais de níveis superiores e nível médio respectivamente. No esquema I o profissional de nível superior se habilitava professor com um complemento pedagógico de 600h e no esquema II o profissional nível médio fazia complemento na área de atuação de 1080, 1200 e/ou 1280h para se habilitar professor (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015; MESQUITA; SOARES, 2011); esse modelo de esquema I e II vigorou até a década de 90.

Mesquita e Soares (2011, p.170) dizem que “o caso das licenciaturas para as áreas de Ciências representava um problema muito sério, principalmente no âmbito das disciplinas de física e química. Tal problema consistia na falta de profissionais habilitados, o que os Esquemas I e II não conseguiram resolver”. Isto é, em Ciências Naturais, os esquemas não garantiram suprir as necessidades de professores, principalmente de Química e Física.

Na década de 1970, também houve a implantação da Licenciatura em Ciências³⁵, respaldada na Resolução 30/74, para atender a demanda de professores para o curso ginásial

³⁵ Esse curso de Licenciatura em Ciências ficou conhecido como “Licenciatura curta”, pois tratava de várias Licenciatura das Ciências Naturais em uma só.

(ensino fundamental). A ideia predominante era a de professor polivalente, que poderia atuar em disciplinas diferentes tanto no 1º quanto no 2º grau escolar (MESQUITA; SOARES, 2011).

Como mencionei, esse curso de Licenciatura em Ciências/Licenciatura curta, com a ideia de polivalência das disciplinas (Matemática, Física, Química e Biologia) era uma possibilidade para suprir a necessidade para o primeiro grau, pois um mesmo professor poderia atuar em mais de uma disciplina. Contudo, a formação não era fácil, houve dificuldades. Na UFPA, no estado do Pará, a realidade era de um curso muito longo, pois havia muita reprovação. Quem era de Ciências Exatas ficava reprovado nas disciplinas de Natureza Biológica e vice-versa; era um curso que não atendia à resolução da época, de formar professores para trabalhar na segunda etapa do ensino fundamental ensinando, Ciências, Física, Química e Biologia. Houve uma luta grande para fazer os professores das diferentes áreas entenderem que o objetivo do curso era formar docentes para o ensino fundamental, mas, como não houve flexibilidade no ensino das disciplinas.

Essa realidade de dificuldade em formar os professores de Ciências levou a extinção do curso e criação de cursos específicos. Nesse sentido, no cenário Brasileiro às licenciaturas em Ciências, “curtas como ficou conhecido” foram extintas “a partir de 1999 com a Resolução nº 2 da Câmara de Educação Superior, que dispõe sobre a plenificação das licenciaturas curtas” (MESQUITA; SOARES, 2011, p.171). Isto é, desde 1999, a formação de professores passou a ser em instituições que ofereciam Licenciaturas Plenas.

Em 1971, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 5.692/71 também modificou o ensino primário e secundário no Brasil, alterando para primeiro grau e segundo grau a denominação do que hoje conhecemos como Ensino Fundamental e Ensino Médio, respectivamente. Desapareceram as escolas normais e entrou em vigor a Habilitação para o Exercício do Magistério (HEM) de 1º Grau, nos Esquemas I e II já mencionados. Nesse período que se constituía a ideia de professor polivalente do curso de Licenciatura em Ciências que circulava do 1º ao 2º grau atuando em diferentes disciplinas, principalmente nas disciplinas de Química e Física por conta da escassez (SAVIANI, 2009).

Os cursos de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Química, em 1974, eram organizados em dois ciclos. No primeiro, o licenciando tinha o direito de lecionar Ciências em nível de 1º grau. No segundo, o licenciando tinha o direito de ministrar aulas no 2º grau; o curso de Ciências com habilitação em Química era substituído pela licenciatura em Química quando atendia as orientações de planificação exigidas com o fim das licenciaturas em Ciências/curtas (MESQUITA; SOARES, 2011).

A esse modelo de licenciatura em Ciências/curta ocorreram diferentes críticas, principalmente na década de 1980, tais como,

[...] à dicotomia entre teoria e prática, entre conteúdo e método, entre núcleo comum e parte profissionalizante; **à inexistência de articulação entre o processo de formação e a realidade do ensino de 1º grau**; ao desprestígio social do curso e à sua inconsistência em matéria de conteúdo; **à inadequação dos docentes ao curso, em termos de formação, tendo em vista a inexperiência de muitos deles no ensino de 1º grau** e a necessidade de assumirem várias disciplinas; à insuficiência e à inadequação dos livros didáticos; aos problemas pertinentes à realização do estágio de Prática de Ensino. A esse respeito, apesar de toda a proclamação a respeito da função integradora da Prática de Ensino e das prescrições legais no sentido de que ela incluísse a observação, a participação e a regência, eram comuns as referências de que os estágios em geral se restringiam à observação e de que vinham sendo cumpridos apenas formalmente (TANURI, 2000, p. 82, grifo meu).

Essas críticas levaram a uma desvalorização da profissão, resultando em um movimento no âmbito federal que ocasionou em propostas do MEC, como em 1982, o desenvolvimento do projeto Centros de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), que tinha como objetivo propor uma filosofia e prática pedagógica para a habilitação do magistério, buscando priorizar a formação do professor das séries iniciais e aprimorar a formação dos professores dos cursos de habilitação ao magistério (PETRUCI, 1994). O projeto teve resultado positivo, mas foi descontinuado quando ainda estava em alcance restrito (SAVIANI, 2009).

A falta de articulação entre o processo de formação e a realidade do ensino básico e a inadequação dos docentes ao curso, em termos de formação, tendo em vista a inexperiência de muitos deles no ensino básico, destacado por Tanuri (2000), são críticas muito sérias que alcançam não só os cursos de Licenciatura em Ciências da época, mas a grande maioria dos cursos de formação inicial ainda no tempo presente (incluo os cursos de Licenciatura em Química).

Nas décadas de 1980 e 1990 o que contribuiu para o avanço tanto do ensino quanto da formação do professor de Química foram os grupos de pesquisadores da área, que ganharam força no cenário de desestímulo de formação de professores e de busca por uma melhoria do ensino de Química, uma vez que sentiram a necessidade de criar espaços para pesquisa no ensino na comunidade de pesquisadores em Química (SCHNETZLER, 2002).

Essas pesquisas e buscas por melhorias, tanto do ensino quanto da formação dos professores, contribuiu para a ruptura do pensamento tecnicista, uma vez que a necessidade era de um profissional “de caráter amplo, com pleno domínio e compreensão da realidade de

seu tempo, com desenvolvimento da consciência crítica que lhe permita interferir e transformar as condições da escola, da educação e da sociedade” (FREITAS, 2002, p. 139). Que busca superar embates históricos, entre professor e especialista, especialista e generalista, e pedagogia e licenciatura. As licenciaturas, de modo geral, como a de Química, “que ainda funcionavam no modelo 3+1, buscavam uma adequação de suas propostas às necessidades formativas que se apresentavam no sentido de superação da visão tecnicista da educação, que era resquício da concepção educacional sob a ótica do militarismo” (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 171-172).

Outro debate desse contexto era sobre a mudança na disciplina Didática no âmbito da formação do professor, pois os estudiosos entendiam que havia a necessidade de uma disciplina que desse suporte para um novo currículo, visando um modelo de formação que oportunizasse uma prática pedagógica no contexto da escola e que fosse relacionado com as áreas de atuação do professor, já que à disciplina de didática era ministrada por profissionais da pedagogia e ocasionava um distanciamento com a área do futuro professor. Para o curso de Química, as discussões diziam respeito à defesa de que o professor de Química precisava entender os obstáculos que poderiam surgir ao ensinar conceitos químicos, em vista disso seria preciso associar os conhecimentos químicos aos saberes docentes (MESQUITA; SOARES, 2011), em outras palavras, era necessário ocorrer mudanças que melhorassem a formação docente. Nesse contexto e embate teórico, os anos de 1990 foram considerados a “década da educação”, onde a educação e a formação ganham importância no contexto social como um todo (FREITAS, 2002).

A formação de professor nessa década passou a ser somente em nível superior, exigida na LDB Lei 9394/96, na qual a formação em licenciatura plena passou a ser requisito mínimo para o exercício do magistério na educação básica (MESQUITA; SOARES, 2011).

Nesse âmbito, em 1996, “havia 5.276 Habilitações Magistério em estabelecimentos de ensino médio, das quais 3.420 em escolas estaduais, 1.152 em escolas particulares, 761 em municipais e 3 federais” (TANURI, 2000, p. 85). Nesse cenário, a LDB de 1996 provocou algumas mudanças, tanto na estrutura de ensino da escola, quanto na formação para atuar na educação básica.

A educação básica passou a ser formada pela educação infantil (creches para crianças de até 3 anos de idade e pré-escola para crianças de 4 a seis anos de idade), ensino fundamental (duração mínima de 8 anos, obrigatória e gratuita na escola) e ensino médio (etapa final da educação básica, mínimo de 3 anos). Nessa estrutura, a Química passou a ser cobrada na 8ª série do fundamental e nos três anos do médio. Para atuar na educação básica, o

professor deveria ter o curso superior/licenciatura desenvolvido na universidade (BRASIL, 1996), foi anunciada da seguinte maneira na LDB:

A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade Normal (BRASIL, 1996, p.20).

Na LDB de 1996 ainda admitia o magistério oferecido em nível médio para exercer a docência na educação infantil e nas quatro séries do ensino fundamental, o que só mudou em 2017 com a revisão da lei, passando a vigorar a lei nº 13.415, estabelecendo que para atuar na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental é necessária a formação docente em nível superior em curso de licenciatura (BRASIL, 2017), melhor dizendo, atualmente para atuação docente na educação básica exige-se a educação superior.

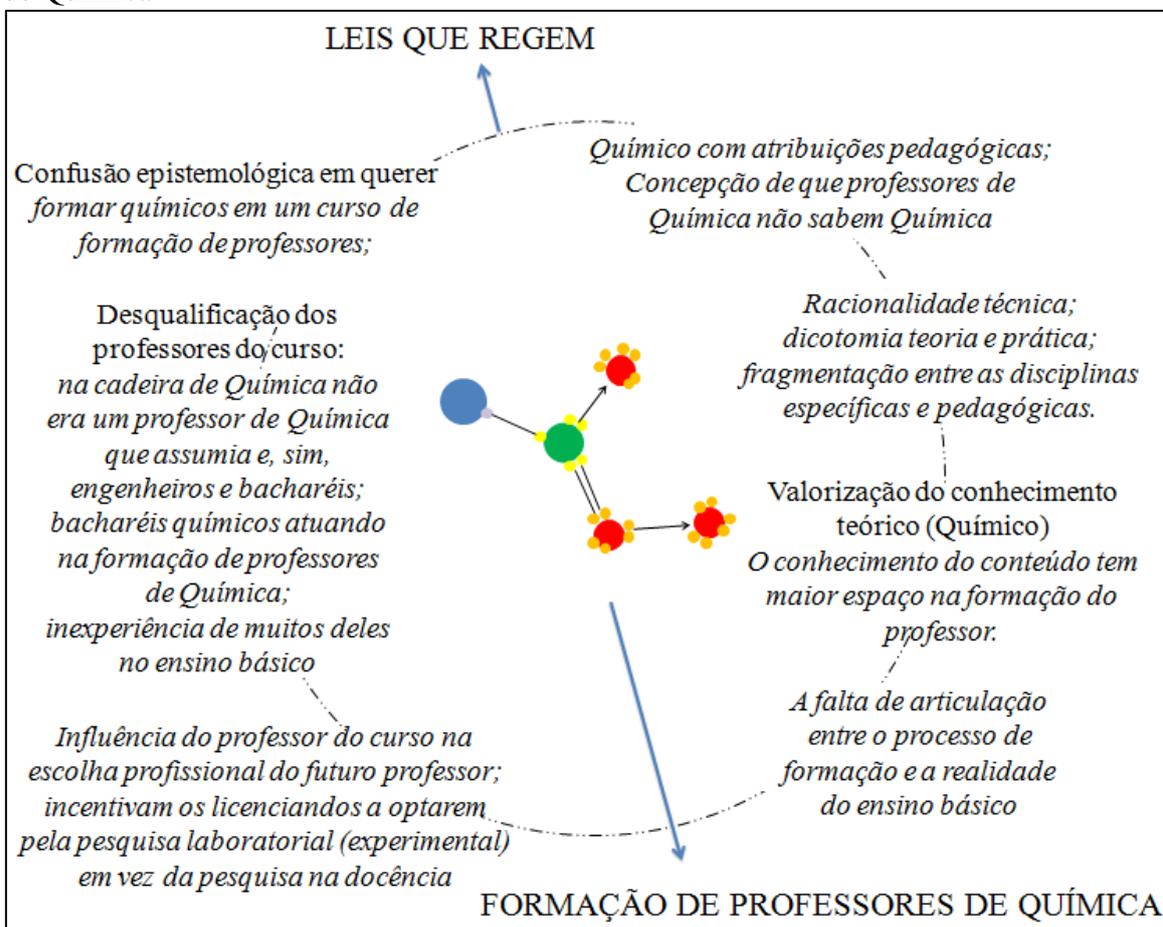
Desde a última LDB até o momento atual, diferentes medidas foram tomadas para melhorar o sistema educacional e formativo do professor. As Diretrizes para a Formação Inicial de Professores para a educação básica, em 2000, provocaram mudanças nos currículos de formação inicial de professores (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015), tais como a associação entre teoria e prática com capacitação em serviço e a formação com prática de ensino no mínimo com 300 horas (BRASIL, 1996). As Diretrizes para os licenciandos em Química estabeleceram que o licenciando em Química precisa “ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdo dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média” (BRASIL, 2001a, p. 4).

Nesse sentido, atualmente são as Diretrizes Nacionais para Formação Inicial de Professores e as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica em Nível Superior que regulam a profissão docente e desenham o perfil de formação de professores da educação básica. Os documentos abordam “desde as competências e habilidades a serem desenvolvidas nos futuros professores, carga horária, passando pela questão da avaliação – de curso e dos professores – até a organização institucional e pedagógica das instituições formadoras” (FREITAS, 2002, p. 150); além disso, as Instituições de Ensino Superior (IES) exigem que os cursos de licenciatura, como a de Química, possua o seu Projeto Político Pedagógico (PPPC ou PPC) (OLIVEIRA, et al. 2017), que estabelecem a estrutura organizacional do curso, levando em consideração as diretrizes curriculares e a Lei de Diretrizes e Bases.

Muito ainda precisa ser contado sobre essa história da formação de professores no Brasil e em especial no Pará. Entretanto, meu objetivo nesta seção não foi dar conta de tudo, esgotando o tema, mas refletir, a partir da história narrada, respaldada nos diferentes autores, sobre a formação inicial de professores, em especial a do professor de Química. Ao me debruçar sobre esse histórico, reconheço que atualmente existem séries de críticas, muitas das quais são questões que têm origens históricas, marcas e “leis” que regem os cursos de formação de professores de Química. Nesse percurso foi possível reconhecer algumas dessas leis, destaco na imagem 24.

Na imagem, formulo “leis” como marcas temporais, construídas a partir de diferentes reações ao longo do tempo, que estão muito presentes no momento atual, nos cursos de formação de professores de Química, isto é, no processo formativo do futuro professor de Química.

Imagem 24 – Representação das leis históricas que norteiam a formação inicial de professores de Química



Fonte: elaboração do pesquisador

Na imagem, ressalto que há quatro grandes núcleos, são eles: confusão epistemológica, ao querer formar químicos em um curso de Licenciatura em Química; desqualificação de muitos professores do curso; valorização do conhecimento teórico (químico) em relação ao de professor; e a falta de articulação entre o processo de formação e a realidade do ensino básico. Esses quatro grandes núcleos levam a outras leis como destacadas na imagem.

Essas leis vão à contramão da ideia de “educador químico” assumida nesta tese, pois segundo Maldaner (2012, p.274), “deve-se atentar para um aspecto mais amplo, o de ser educador, e em um aspecto mais restrito, o de ser químico. É como gênero e classe! Trata-se de produzir significado específico de educação pelo conhecimento químico”. Além disso, algo também importante nessa ideia é que no curso de Licenciatura em Química não há tanta força, é a questão de que é necessário e fundamental, “construir de forma ampla o pensamento químico básico sobre o meio natural e tecno-social junto a toda a população. Isso não se faz com o ensino de algumas coisas químicas, mas com conceitos básicos, que permitem pensar o mundo do ponto de vista da Química” (MALDANER, 2012, p.272).

Esse panorama histórico da formação inicial de professores no Brasil e no Pará, algumas “leis”, como mencionada na imagem 33, ganharam consistência na formação de professores de Química que, na atualidade, entram em evidência. São marcas que tiveram início durante o processo de constituição das propostas de formação de professores. Ao refletir sobre questões atuais na formação de professores de Química, identifico “problemas que são recorrentes em todas as décadas retratadas, assim como as mudanças ocorridas com relação à concepção, currículos que só podem ser compreendidas quando relacionados ao contexto político, econômico e social do país em cada período de sua história” (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015, p. 12061-12).

Entendo que essas marcas históricas causam diferentes problemas presentes em muitos cursos de formação inicial de professores de Química, no tempo presente, e que são problemas atuais, porém não são recentes, pois atravessam e/ou são incorporados ao longo da história de constituição da formação deste profissional, mas são problemas para os quais existe solução.

Nesse sentido, entendo que um caminho para superação dessas marcas, é a valorização da formação de educadores químicos, algo que os cursos de licenciatura em química nem sempre dão conta, pois para que isso ocorra, deve haver a “preocupação com as múltiplas dimensões que precisam ser contempladas para a significação da Química como cultura humana de grandes implicações no cotidiano das pessoas” (MALDANER, 2012, p. 273).

Ao refletir sobre isso, e a respeito dos professores de química egressos do Clube de Ciências da UFPa que passaram por vivências formativas por intermédio de práticas antecipadas à docência durante a formação inicial como professores de Química, é que defendo a tese de que *práticas antecipadas à docência na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.*

Ao construir este texto de tese, assumindo a metáfora de transformação química, considerando a transformação de licenciandos de química (químicos) em educadores químicos, as duas seções apresentadas até este momento são os reagentes dessa reação, contribuindo no meio reacional com as propriedades e leis formativas em movimento. Vislumbro, na próxima seção, a constituição do “observatório” de evidências de transformação, contando as estratégias que utilizei para encontrar os produtos desta reação.



**IV OBSERVATÓRIO DE EVIDÊNCIAS DE TRANSFORMAÇÕES E DE
FORMAÇÃO DE PRODUTOS**

Nas seções anteriores, tanto do reagente *AB - CCIUFPA*, quanto do reagente *CD - Curso de Licenciatura em Química*, me dediquei a caracterizá-los, destacando respectivamente “propriedades” formativas e “leis” históricas, para que seja possível, por meio das lentes assumidas nesta seção, olhar no tempo presente os movimentos que os egressos fazem com o que viveram, não em sentido de causa e efeito, como disse anteriormente, mas em múltiplas dimensões, na interação com os diferentes cenários, estratégias, pessoas e contextos sociais (TARDIF, 2019). Dessa maneira, torna-se possível compreender saberes expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas.

A reação que construo é uma reação em que penso ser possível a (trans)formação de licenciandos em educadores químicos. Nesse sentido, o movimento analítico que assumo, me permite identificar e compreender, saberes docentes que os professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências. Isto possibilita a construção de relevantes proposições para a formação de educadores químicos, principalmente, pela escassez desse profissional na atualidade (MALDANER, 2012). Mas neste momento, questiono reflexivamente, como visualizar uma reação de (trans)formação de licenciandos em educadores químicos? Como identificá-la?

Para isso, lembro que quando uma reação Química ocorre, observamos evidências de que houve interação entre os reagentes para qualificar os produtos formados. Nessa direção, penso que as opções metodológicas que escolhi para a construção deste texto de pesquisa, constituem o *observatório das evidências* de transformação dos colaboradores da pesquisa. Desse modo, narro os passos percorridos para o desenvolvimento da pesquisa de campo, os critérios para escolha dos colaboradores desta reação/história, o tipo de pesquisa, os instrumentos de pesquisa que me permitiram construir os textos de campo e apresento a metodologia de análise que me possibilitou identificar e apresentar os produtos desta reação.

As evidências de uma transformação são observadas como indicativo de que a reação química está ocorrendo, para observar as evidências levo em consideração todo o cenário, bem como o método e os instrumentos utilizados, para que possa dizer se ocorreu evidências como: mudança de cor, borbulhas, liberação de gás, aquecimento, resfriamento dentre outros. Com essas evidências observadas, é possível depois realizar uma análise qualitativa para descobrir o produto formado.

Nesse sentido, na estada em campo, busco evidências nas vozes e nos movimentos dos colaboradores desta narrativa ao ensinar conhecimentos químicos para, então, dizer os produtos desta reação, e defender a tese de que *práticas antecipadas à docência, na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.*

Método, instrumentos e colaboradores para evidenciar os produtos da reação

Esta é uma pesquisa qualitativa na modalidade narrativa. É qualitativa, pois envolve dados sobre pessoas para compreender o fenômeno de sua formação/experiência formativa e dos saberes de educadores químicos expressos a partir da perspectiva dos colaboradores (GODOY, 1995a) em seu ambiente de atuação docente. Tenho intenção de estudar o fenômeno em profundidade, realizando uma análise rigorosa e criteriosa da informação (MORAES, 2003) para compreensão e identificação dos produtos da reação e, conseqüentemente, defesa da tese.

Nesse tipo de pesquisa qualitativa considero que o fenômeno deva ser compreendido no contexto em que ocorre, onde assumo a posição de pesquisador e analiso de uma forma integradora vários dados construídos em campo (GODOY, 1995b). A ida em campo é parte explícita da construção de conhecimentos, em que a comunicação e a subjetividade, minha e dos colaboradores, é parte do processo de pesquisa (FLICK, 2009).

Nessa pesquisa qualitativa, também busco responder questões particulares e de meu interesse, buscando compreensão do fenômeno, que não pode ser quantificado. Por esse motivo, trabalho com significados da realidade social, vivida e partilhada com os semelhantes, que compõem o trabalho de campo, que antes necessita da fase exploratória e depois da análise e tratamento do material empírico (MINAYO, 2009).

Sobre a fase exploratória, refiro-me à produção do projeto e dos procedimentos para entrada em campo, em que é definido o objeto, a teoria e a metodologia; a fase de trabalho de campo é a fase crucial para o conhecimento da realidade dos colaboradores, nessa fase levo para a empiria a construção teórica para me ajudar a entender o fenômeno, e explicito os

instrumentos para a construção dos dados; e na fase da análise e tratamento dos dados, faço a interpretação e compreensão dos dados articulados com a teoria que fundamentou o projeto e com as leituras teóricas e interpretativas. Entretanto, o ciclo da pesquisa não termina, pois a pesquisa constrói conhecimento e gera novos questionamentos (MINAYO, 2009).

Assumo a modalidade de pesquisa narrativa, uma vez que esse tipo de abordagem me permite estabelecer múltiplas relações, dando voz aos colaboradores do processo em análise, permitindo-me reconstruir suas histórias de formação e atuação docente (GONÇALVES, 2011). Utilizo esta abordagem de pesquisa pelo fato de que somos contadores de histórias, e vivemos vidas relatadas, tanto individual quanto socialmente (CONNELLY; CLANDININ, 1995).

Vale lembrar que a pesquisa narrativa, assim como as demais, tem o rigor que precisa ser respeitado. Falo isso, uma vez que atualmente ao fazer uma simples busca por artigos, aparecem várias sugestões que se dizem ter assumido a pesquisa nessa modalidade, entretanto, ao analisa-lo percebo que na verdade não se trata dessa perspectiva. O que vejo é uma grande confusão entre narrativa e pesquisa narrativa.

Uso a narrativa, tanto como o fenômeno que se investiga quanto como o método da investigação, pois a narrativa é a qualidade que estrutura a experiência que vai ser estudada, e, ao mesmo tempo, os padrões da investigação usados para seu estudo (CONNELLY; CLANDININ, 1995, CLANDININ; CONNELLY, 2011; ARAGÃO, 2011).

O fenômeno que investigo nesta pesquisa narrativa surgiu de uma curiosidade particular, ao refletir sobre minha atuação profissional, olhando para o percurso formativo, em que tive oportunidade de viver a docência no CCIUFPA ao tempo que cursava a Licenciatura em Química na UFPA, que se configurou/resultou no problema de pesquisa: que saberes são expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas? Em vista disso, a pesquisa narrativa centra-se no “processo dinâmico de viver e contar histórias, e reviver e recontar histórias, não somente aquelas que os participantes contam, mas aquelas também dos pesquisadores” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 18).

Nesse sentido, olho para o passado e para o presente e me questiono no momento atual: *o que eu me tornei? No que meus colegas que passaram por uma formação similar a minha, se tornaram?* Esses questionamentos resultaram na questão de pesquisa geral, mencionada anteriormente e em questões específicas, tais como: que experiências formativas são evidenciadas por professores de Química egressos do CCIUFPA, ao falarem sobre sua

formação? Que saberes professores de química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências? Que saberes professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos ao desenvolverem aulas de química? E, em que termos os saberes docentes evidenciados e desenvolvidos pelos professores de Química egressos do Clube de Ciências da UFPA se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade? Essas perguntas me motivaram a investigar e a escrever este texto de tese.

Em relação ao método na pesquisa narrativa levo em consideração três aspectos, tais como: as considerações teóricas; as práticas (orientações para o texto de campo); e as considerações analítico-interpretativas (transição de textos de campo para texto de pesquisa) (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

1) *Considerações teóricas.* As pesquisas formalistas começam com a pesquisa teórica, fazendo uma análise comparativa de vários teóricos. Entretanto, nesta pesquisa, de natureza narrativa, começo com a experiência vivida, porque é mais produtivo começar explorando o fenômeno da experiência (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Neste caso, a experiência vivida por mim quando ainda era estagiário do CCIUFPA e discente da Licenciatura em Química, mesmos contextos formativos que os colaboradores desta pesquisa tiveram oportunidade de vivenciar. Foi explorando os fenômenos da minha experiência que pude refletir sobre as experiências formativas dos outros.

2) *Considerações práticas e orientações para o texto de campo.* Quando fui para o campo de pesquisa, vivi minha história e entrei no processo da história dos colaboradores, isto é, nem eu, nem os professores colaboradores desta narrativa paramos nossas histórias de vida para iniciar uma outra história, ou terminar quando finalizei a pesquisa de campo. Vivemos histórias entrelaçadas. Além disso, em campo não ficava só registrando a experiência do participante, mas vivendo a experiência que investigava, isto é, a experiência é dual, vivenciei uma experiência em que eu era parte dela, ou seja, uma experiência compartilhada (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Em campo, os instrumentos resultam em valiosos textos de campo, que são construções da experiência usadas como elementos para a construção dos dados da pesquisa narrativa.

3) *Considerações analítico-interpretativas.* Neste momento, como pesquisador narrativo, realizei a transição do texto de campo para o texto de pesquisa, o que é uma fase difícil, mas de grande importância. Para realizá-la, tive que me distanciar dos colaboradores, sem contato próximo, sem conversas diárias, sem encontros frequentes e sem trabalhar lado a

lado, para fazer uma imersão, leitura e releitura dos textos de campo e, assim, conseguir escrever este texto de pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2011), mas não quer dizer que a relação com os colaboradores desta narrativa se encerrou, apenas diminuiu a intensidade.

Para escrever o texto de pesquisa, também realizei análise e interpretação, e nesse momento me questioneei sobre o posicionamento dos textos de campo, no espaço da pesquisa, como organizar e analisar (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Isto é, nesse momento fiz movimentos entre análise e interpretação, e entre texto de campo e o texto de pesquisa em constantes idas e vindas do começo ao fim.

Nesse sentido, mergulhei, como investigador narrativo, nas histórias e ações dos colaboradores, o que me permitiu viver, ao mesmo tempo, minha história e as histórias deles, e delas, procurei conexões, padrões e sentidos (ARAGÃO, 2008).

Desta pesquisa participaram quatro vozes, de quatro professores, que reconstruíram as trajetórias que percorreram, as experiências nelas vividas. Busco, então, construir o texto de campo com significados do vivido (GONÇALVES, 2011), razão que me leva a construir este texto evidenciando a experiência vivida e contada pelos atores sociais colaboradores da pesquisa. Nesse processo, considero as vozes, os relatos e as memórias dos quatro participantes da pesquisa como dados vivos do processo investigado (FRAIHA-MARTINS, 2014), uma vez que esta pesquisa também evidencia como os colaboradores vivenciam e experimentam seu ambiente de trabalho (CONNELLY; CLANDININ, 1995; CLANDININ; CONNELLY, 2011). Isso me permite, como pesquisador narrativo, compreender e valorizar o pensamento dos colaboradores desta narrativa, a respeito de suas visões sobre a experiência vivida (RABELO, 2011) durante sua formação e, atualmente, como professores de Química em seu ambiente de trabalho.

As vozes dos colaboradores, ao falarem de si, de sua formação e docência, mostram sua representação da realidade, evidenciando significados e (re)interpretações e, quando destacam situações, suprimem ou silenciam episódios, reforçam influências, negam etapas, lembram e esquecem. Tudo isto tem muitos significados e tais relatos são explorados no movimento analítico, buscando compreensões (CUNHA, 1997).

Para que os colaboradores desta pesquisa se sentissem à vontade para narrar sua representação da realidade, negocie com eles, buscando construir um ambiente de atenção mútua, valorizando a colaboração no processo de investigação, destacando os valores tanto para mim quanto para eles (CONNELLY; CLANDININ, 1995; CLANDININ; CONNELLY 2011). Pensando nisso, antes de utilizar qualquer instrumento para compor os textos de

campo, negociava com os colaboradores, com vistas a construir um ambiente de confiança mútua, que os deixava bastante à vontade para colaborar com a pesquisa.

As histórias/vivências e experiências vividas e relatadas pelos colaboradores da pesquisa são importantes porque ao contar as suas vivências, conseqüentemente, dão condições para a construção dos textos de campo, assim como possibilitam o trabalho no campo tridimensional da pesquisa narrativa (CONNELLY; CLANDININ, 2011).

As narrativas dos colaboradores que compõem os textos de campo são narrativas das experiências vividas, que os movimentam no momento atual por conta do raciocínio ativo na sua construção, já que a narrativa imita a vida e a vida, a narrativa (BRUNER, 2004). Nesse sentido, a narrativa tem o poder de estruturar a experiência vivida e de possibilidade formativa no tempo atual.

Os textos de campo construídos a partir do relato da experiência e/ou do fenômeno acontecendo no tempo presente, me permitem o movimento retrospectiva e prospectivamente, me envolvendo e me distanciando dos colaboradores (CONNELLY; CLANDININ, 2011). Ao escrever o texto de pesquisa (esta tese), vou, a um só tempo, percorrendo o campo tridimensional, presente, passado e futuro, enquanto dou corpo e consistência à história vivida e relatada, construindo a trama da meta narrativa que construo, a partir das memórias orais e do fenômeno (re)vivido no tempo presente, ao ser relatado com o olhar de hoje para si (GONÇALVES, 2011).

Construo trama desta metanarrativa tendo uma reação de transformação química, como metáfora, pela qual a paisagem da pesquisa³⁶ ganha relevância. Refiro-me aos lugares CCIUFPA e o curso de licenciatura em Química que, na reação metafórica assumida são os reagentes “AB e CD” e na pesquisa narrativa compõem a paisagem da pesquisa. Esses foram os lugares onde as histórias ocorreram, onde os colaboradores que agora contam suas histórias a viveram; são lugares que têm contextos sociais e culturais próprios, que contribuíram para as histórias ocorrerem (GONÇALVES, 2000). Esses lugares constituem, em conjunto com as escolas onde atuam e suas aulas, a paisagem historiada, assim como o arcabouço teórico – metodológico da pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

Para registrar as histórias vividas pelos colaboradores desta pesquisa, ao entrar em campo, pude utilizar diferentes estratégias para criar os textos de campo, que depois transformei em texto de pesquisa. Os textos de campo, além da representação da realidade,

³⁶ Paisagem da pesquisa narrativa é o lugar ou lugares onde as situações pessoais e sociais na continuidade presente, passado e futuro ocorrem, lugar(es) que atende as fronteiras físicas e topológicas da paisagem (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

segundo os professores colaboradores desta narrativa, também expressam a colaboração, interpretação e minhas influências como pesquisador (CLANDININ; CONNELLY, 2011), uma vez que, em campo, tenho intenções na construção dos textos de campo, e essa construção depende da relação vivida, e de estar atento ao fenômeno para não perder a oportunidade de construir textos de campo significativos para a pesquisa.

Como investigador narrativo, busquei, com os textos de campo, descrever e interpretar histórias de vida, constituídas por meio da experiência vivida e em vivência, reconstruídas com base em memórias e em vivências do presente, para elaborar uma história sobre elas, escrevendo os relatos da pesquisa em forma de narrativa (PAIXÃO, 2008), construindo tramas e enredos, de modo a dar a conhecer contextos em que as experiências relatadas acontecem.

Ao assumir-me pesquisador narrativo, pude pensar em como transformar os textos de campo em textos de pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2011), para isso, usei a criatividade e fiz imersão nas experiências vividas. Dessa maneira, pude imaginar e criar o texto de pesquisa, em termos metafóricos, como uma reação que resulta na tese a ser defendida, de que *práticas antecipadas à docência na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.*

Os colaboradores³⁷ que me ajudam a construir esta narrativa e defender a tese anteriormente anunciada, são *professores de Química egressos do Clube de Ciências da UFPA que, no momento atual estão atuando em escolas da educação básica.*

Para selecionar os colaboradores, busquei professores de Química, que assim como eu, tivessem passado pelo cenário do CCIUFPA participando de prática antecipada à docência, como professor estagiário desde os primeiros anos da graduação e/ou durante grande parte do curso. Como o CCIUFPA tem 40 anos de existência, situo o meu olhar para os tempos atuais, buscando selecionar colaboradores que tivessem vivido a experiência formativa de 2009 a 2019, coincidindo com o meu período nesse ambiente, ou seja, todos teríamos experiências

³⁷ Ressalto que a interação com alguns colaboradores ocorreu antes e durante a pandemia de COVID-19. Ainda nesta seção dou a conhecer como se deu a interação e construção dos dados neste período.

vividas em uma mesma década. Nesse sentido, selecionei colaboradores em um período de 11 anos, isto é, busquei os egressos do Clube de Ciências, da área de Química, no intervalo considerado, atuando em escolas da educação básica no tempo presente.

A seleção não foi tão fácil. Não me refiro aos aspectos referentes ao CCIUFPA, pois foram muitos os professores que poderiam participar da pesquisa, pois um critério de inclusão na pesquisa dizia respeito à atuação em escolas públicas da educação básica no tempo presente e muitos estavam fora da escola por falta de concurso público no estado do Pará ou estavam atuando em escolas particulares. Para contornar essa situação, fiz um levantamento geral dos egressos da área de Química, do Clube de Ciências, no referido período. Realizei os primeiros filtros e depois comecei os contatos com cada um. No momento da seleção, alguns estavam aguardando a chamada para assumir o cargo em outros estados. Infelizmente, isto impossibilitou-lhes participar da pesquisa. Quatro professores de Química egressos do CCIUFPA estavam trabalhando e atendiam os critérios, sendo, então convidados para participar.

Desenvolvi com os egressos uma pesquisa que me permitiu, como pesquisador narrativo, viver o fenômeno de atuação docente que eles estavam vivendo no momento atual, além de compartilhar experiências vividas no Clube de Ciências da UFPA. Estimulei nos colaboradores a possibilidade de contarem o que estavam vivendo e de ressignificarem experiências vividas no CCIUFPA.

Com esses sujeitos, pude, por meio de narrativas sobre sua atuação e sobre suas vivências no espaço do CCIUFPA, *compreender saberes expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas.*

Além disso, também se tornou possível identificar experiências formativas evidenciadas por professores egressos do CCIUFPA, ao falarem sobre sua formação e docência; identificar e compreender, saberes docentes que os professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências; identificar, para compreender saberes docentes que professores de Química egressos do CCIUFPA mobilizam/movimentam como educadores químicos ao desenvolverem aulas de química na educação básica; e compreender em que termos os saberes docentes manifestados, movimentados e elaborados pelos professores de Química egressos do Clube de Ciências da UFPA se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade.

Ressalto que não me propus a ir para ao campo para ver se os colegas egressos do Clube de Ciências estavam fazendo lá exatamente a mesma coisa que eles faziam quando eram professores estagiários do Clube de Ciências, pois as condições de trabalho dos professores das escolas públicas são outras, mas conhecer e compreender o que eles fazem com as experiências formativas que tiveram, o que eles fazem com elas agora.

Os quatro colaboradores desta pesquisa atenderam aos critérios de seleção; são professores de Química egressos do CCIUFPA, que vivenciaram a prática antecipada à docência desde os primeiros anos da graduação e/ou durante metade de seu curso, e atualmente estão trabalhando em escolas públicas da educação básica. Enfatizo que a estada em campo, com os colaboradores da pesquisa, teve duração de dois (02) anos, com início em novembro de 2018 e término em novembro de 2020, período de muita interação com os colaboradores, o que me permitiu utilizar os instrumentos investigativos em diferentes momentos e, conseqüentemente, construir os diferentes textos de campo a respeito de sua formação e atuação docente. Apresento, a seguir, cada um dos colaboradores, segundo os critérios de seleção, e convido-os a falarem sobre sua formação e atuação. Ressalto que os nomes apresentados são fictícios.

PATRÍCIA ingressou no curso de Licenciatura em Química da UFPA no ano de 2010. Participou do Clube de Ciências do segundo semestre de 2010 a 2013, quando terminou seu curso. Reside em Belém-PA e já atua na educação básica desde 2018, na rede estadual de ensino, em uma escola na Ilha de Cotijuba³⁸/Belém-PA.

eu resolvi escolher o curso de Química para cursar a universidade [...]Eu cheguei no curso de Química com aquela ideia de que eu iria fazer experimentação, porque eu vi história, muito de experimento no laboratório e tudo o mais e eu achava o máximo, isto; eu entrei no curso de Química com toda aquela expectativa, e eu continuei, porque havia as disciplinas no laboratório, havia as atividades práticas no laboratório; e eu tive a oportunidade de conhecer o Clube de Ciências, no segundo semestre. Eu entrei [na universidade] no ano de 2010, no início do ano de 2010 e no segundo semestre do ano de 2010 eu conheci o CCIUFPA. E então, aquela ideia de realizar atividades práticas, eu levei também para o CCIUFPA [...] eu cheguei no CCIUFPA, desenvolvi várias práticas com eles; o início da minha prática foi em uma turma do 6º e 7º ano [...]os trabalhos já estavam sendo encaminhados, então eu só fui meio que acompanhando[...]eu fiquei mais nas observações, porque todo mundo já estava meio que encaminhado nos trabalhos. No ano de 2011, eu já tive uma possibilidade maior, porque houve uma nova formação de professores, houve o

³⁸ Ilha de Cotijuba é uma ilha do município de Belém/PA. O arquipélago administrativo de Belém abrange 42 ilhas, sendo as quatro principais: ilha de Caratateua, Cotijuba, Mosqueiro e do Combu.

ciclo de formação, também, então meio que aquele momento que foi um momento que realmente eu pude me inserir melhor no espaço, eu pude estar compreendendo melhor os objetivos do que era o CCIUFPA. Então, eu pude realizar outras atividades também, por exemplo, atividades que eram para trabalhar resolução de problemas (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

DULCE ingressou no curso de Licenciatura em Química da UFPA no ano de 2010. Participou do Clube de Ciências de 2010 a 2013, quando terminou seu curso. Reside em Castanhal-PA e atuou na educação básica desde 2016 em escolas particulares e, desde 2018, é professora no IFPA- Instituto Federal do Pará/Castanhal-PA. Ela relata, reportando-se ao seu ingresso no CCIUFPA:

Quando eu fiz a graduação, eu fiz para licenciatura em Química, e eu sabia que era para ser professor, uma coisa importante, que no momento que a gente chegou lá [curso de Química] e eu vi que tinha gente que nem sabia que era para ser professor, eu fiquei, “como assim?!”. A pessoa fez uma escolha que vai determinar a vida profissional dela e nem investigou o que iria fazer, o que estava se qualificando para fazer. Nesse ponto, agora relacionando, eu percebo que, talvez já estivesse começando a minha identidade como docente, no momento que eu escolho uma coisa, foi uma escolha consciente. Logo no primeiro semestre, eu já entrei no Clube de Ciências. Não, foi no segundo semestre, foi em maio, mas eu comecei a atuar no segundo semestre [...] O Clube de Ciências foi bem determinante na minha formação, na minha formação docente! E na minha formação no próprio conhecimento mesmo, porque eu aprendia, mas eu compreendia, eu tinha pelo menos uma noção da necessidade que eu tinha de conhecer para poder ensinar. Então, isso contribuiu também para o meu desempenho no curso. Eu precisava conhecer para resolver os problemas que os alunos traziam para a gente lá do Clube de Ciências. A gente precisava movimentar alguns conhecimentos científicos, então a gente precisava se aprofundar. (Relato de DULCE – Convite para falar)

LEÔNIDAS ingressou no curso de Licenciatura em Química da UFPA no ano de 2014. Participou do Clube de Ciências de 2014 a 2016. Terminou o curso no início de 2019. Reside atualmente em Manaus-AM, atuou na educação básica desde 2016, em escolas particulares quando ainda estava no curso de formação inicial e no CCIUFPA, e desde 2019, em Manaus, trabalha na rede estadual de ensino. Em suas palavras:

Não passava pela minha cabeça, de início, ser professor, eu gostava da Química, apesar de ter alguns problemas com ela, como a primeira vez que tive contato, tive uma dificuldade muito grande de entender os assuntos, mas posteriormente eu tive, não sei de onde tirei, uma facilidade de entender, talvez tenha sido o livro, que tenha contextualizado melhor para mim, ou o professor que tenha usado uma didática boa para eu ter entendido os assuntos, mas afinal eu gostei [...] quando eu estava no curso de Química, eu estava empolgado em fazer

experiências, aquela questão que a gente tem, aquela noção errada, talvez, muitas pessoas entram no curso, acho que a maioria, 99% (noventa e nove por cento) entra no curso achando que vai fazer experiência. É o que chama atenção na Química, ninguém passa e vai pensando em ser professor de Química, no início, mas sim querer ser um Químico, tanto que hoje por exemplo, inclusive hoje é 18 de junho é o dia do Químico e tem muitos professores que se vangloriam por serem Químicos, mas não é, hoje entendo que não é dessa maneira, o nosso trabalho como professor de Química é muito mais além [...]. Durante meu curso de formação, outra coisa que me ajudou bastante foi o Clube de Ciências. Acredito que o CCIUFPA, junto com as práticas pedagógicas me motivaram a ser o que eu, no caso, almejo, eu acredito que ainda não cheguei no que eu quero, que é trabalhar com a questão de que o aluno seja o principal agente de seu conhecimento, como em uma maneira construtivista e humanista, então o Clube de Ciências, eu entrei em 2014. Logo quando eu entrei no curso de licenciatura em Química (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

ESTER ingressou no curso de Licenciatura em Química da UFPA no ano de 2009. Participou do Clube de Ciências de 2011 até início de 2013, quando terminou seu curso. Reside, atualmente, em Belém e atuou na educação básica em 2013 na SEDUC/Salinas e, desde 2019, trabalha na Escola de Aplicação da UFPA /Belém-PA. Ela se apresenta nos seguintes termos:

No meu ensino médio, como eu estudei no CEFET, que agora é o IFPA, lá tem laboratórios, então a professora trabalhava de uma forma assim, eu não lembro exatamente a periodicidade, eu não sei se a gente ia duas vezes por mês, mas ela trabalhava o conteúdo em sala e levava a gente para o laboratório, tanto é que a gente tinha que comprar jaleco e tudo, porque a frequência era grande. Então, ela foi minha professora no primeiro e segundo ano, eu estava meio que acostumada a estar dentro do laboratório. Então, quando eu fui chegando para o terceiro ano, eu fui amadurecendo a ideia de que eu estava gostando de Química, eu gostava de estar no laboratório e comecei a gostar dessa vida de ser professora [...], prestei vestibular de 2008, final de 2008, mas entrei em 2009 [...]eu entrei no clube de ciências em 2011. Então eu fiquei 2011 e 2012, eu fiquei desde o início de 2011 mesmo, desde a semana de boas-vindas, da reunião que prepara os professores e tudo [...]. O clube foi oportunidade de ter o acesso, o primeiro contato de sala de aula de fato, a experiência que a graduação não me propôs [...] eu comecei a participar do clube, gostei. Intuitivamente, eu sabia da necessidade de ter o contato com a experiência, no caso, profissional, e o clube de ciências é essa oportunidade [...]. Depois de formada [...], eu consegui um contrato da SEDUC e eu trabalhava no Ensino Médio, primeiro, segundo e terceiro ano, turnos, basicamente manhã e noite, tinha uma turma à tarde, mas o principal era manhã e noite, manhã era Ensino Médio normal e à noite era EJA [...]. Agora eu estou trabalhando, atualmente, desde abril de 2019, com ensino médio também, só que apenas no segundo ano [na escola de aplicação da UFPA] (Relato de ESTER – Convite para falar).

Para a construção deste texto de pesquisa, foi necessária uma pré-análise e interpretação dos textos de campo. Ressalto que considero os relatos dos colaboradores como evidências que emergem dos textos de campo, que me permitem dizer que a reação química ocorreu, isto é, evidenciam a formação de produtos, e a formação de educadores químicos. Já o metatexto que é uma construção feita por mim, pesquisador, a partir dos relatos dos colaboradores; considero como produto acadêmico que, por meio de minha análise e interpretação, o qualifico e divulgo neste texto de pesquisa.

Utilizei **convite para falar**, que foi registrado por meio de gravação de áudio. Esse foi um dos instrumentos utilizados com os colaboradores desta pesquisa, que me possibilitou, depois da transcrição dos áudios, construir textos de campo. Este instrumento de campo é flexível, uma vez que pode ser realizado em qualquer ambiente, tanto que com cada um dos colaboradores os encontros ocorreram em ambientes diferentes. Como há uma distância entre o local de atuação e de moradia dos professores colaboradores desta história e meu, como pesquisador; optei em deixar a critério dos colaboradores virem até o campus da UFPA ou de eu ir até o local de seu agrado, isto é, os encontros foram flexíveis e valorizou o contato face a face.

Para a construção de texto de campo, utilizei dois convites para falar com cada um dos colaboradores, buscando instigá-los a fazer seus relatos: *conta-me um pouco sobre sua história de vida e formação* e *conta-me um pouco sobre sua atuação profissional*. Durante o relato dos professores colaboradores, elaborava outros/novos convites sobre aspectos a serem elucidados e/ou explicitados, contribuindo para melhor compreensão de sua história formativa e de atuação profissional.

O convite para falar fluiu naturalmente, o que talvez se justifique pelo fato de que conheço os professores colaboradores desta pesquisa desde a época em que eram professoras estagiárias do CCIUFPA. Sinto que a interação ocorreu com confiança e leveza, sem constrangimento e, muito menos, tentativas de fuga daquele momento.

Deixar os colaboradores narrar o tempo vivido durante sua formação inicial, é significativo tanto para o próprio participante quanto para a pesquisa, pois para eles é uma oportunidade de descrever o tempo vivido, captando o sentido da experiência pessoal e social (BRUNER, 2004) e para a pesquisa é a forma dos professores colaborarem comigo na construção do texto de pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

Além disso, quando relatamos ou narramos uma experiência para o outro, ativamos a reflexão, o que contribui para esclarecer os motivos e modos de ser, evidenciando o esforço interpretativo de quem narra. Ademais, as narrativas dos sujeitos são dependentes do contexto

que se encontram, isto é, depende do contexto social e histórico (RABELO, 2011). Nesse sentido, a escola, contexto social em que estão atualmente inseridos os professores de Química, exerce influência e os faz moverem-se tridimensionalmente, olhando para o ontem, o hoje e o amanhã, isto é, para o passado, o presente e o futuro.

Nesse sentido, a narrativa de um participante é uma interpretação dele, revelando os sentidos e os significados que ele atribui ao vivido, que é analisada e interpretada por mim, buscando compreender e dar sentido à experiência pessoal e cultural por ele vivida, e significada com olhar do presente (RABELO, 2011).

O convite para falar com a Patrícia, aconteceu na própria UFPA. Ressalto que precisei me articular para conseguir um tempo na agenda apertada da professora. Primeiro expliquei sobre a pesquisa e a convidei para ser participante. O aceite veio exposto em um sorriso largo que muito me motivou. De imediato, passamos a gravação dos convites para falar. Esse foi um momento muito significativo para mim como pesquisador e apreciador da experiência em curso, pois me fez viajar em histórias vividas por ela, que ao mesmo tempo, se entrelaçaram nas minhas histórias. O relato fluiu normal e consistente. Fiz só o primeiro convite “*conta-me um pouco sobre sua história de vida e formação*” e muito veio à tona, tanto que não precisei explicitar o segundo convite. Falou sobre sua vida como estudante na educação básica, sobre sua escolha para fazer a graduação, sobre sua graduação, sobre o CCIUFPA e sobre o momento atual de sua atuação docente na Ilha de Cotijuba. Apenas em um ou outro momento, precisei pedir para ela elucidar aspectos narrados.

Com a Dulce, o convite para falar foi realizado em sua casa, na cidade de Castanhal-PA, combinado previamente. Saí de Belém às nove horas e cheguei a sua cidade às onze e trinta. Nesse dia, ela estava de folga no período da tarde e pela manhã tinha apenas uma reunião às dez horas no IFPA. Nesse encontro, busquei não atrapalhar sua rotina, diante disso, tentei deixar o mais agradável possível para ela. Chegando à cidade ainda pela manhã, entrei em contato e disse-me que estava indo me buscar no terminal. Do terminal fomos conversando, falando de experiências passadas e das atuais até chegar ao colégio do seu filho para buscá-lo. Depois fomos para sua residência onde fizemos o convite para falar, que ocorreu em dois momentos, antes e depois de almoçarmos; ressalto que assim como Patrícia, também conheço a Dulce desde 2010, uma vez que fomos colegas de turma da graduação e participamos como estagiários do espaço do CCIUFPA no mesmo período, isso talvez explique a receptividade e a confiança, em abrir sua casa para me receber. Nesse sentido, ressalto a importância do pesquisador construir uma relação de confiança com os colaboradores (CLANDININ; CONNELLY, 2011; GALVÃO, 2005).

O convite para falar com Dulce também fluiu naturalmente. De início, começou a falar espontaneamente sobre seu momento atual de atuação profissional, narrou sobre a experiência passada e da atual, falou sobre a atuação, os dilemas e necessidades, contemplando o segundo convite para falar que tratava de sua atuação profissional. Após esse momento, paramos para almoçar e, em seguida, voltamos e fiz o outro convite “*conta-me um pouco sobre sua história de vida e formação*”, dessa forma, ela começou a falar. Em seu relato, contou-me sobre a escolha pela licenciatura, sobre sua formação no curso e sobre suas experiências no CCIUFPA. Assim como os relatos de Patrícia, os da Dulce também me permitiram viajar no passado, em suas experiências e recordar das minhas com muito carinho.

O convite para falar com Leônidas ocorreu no próprio espaço do Clube de Ciências, o lugar mais viável para ele e para mim. Ao chegarmos no CCIUFPA, conversamos por alguns momentos, falei da pesquisa e o convidei para ser participante dela, demonstrou felicidade em seu rosto e o aceite veio em seguida. Passamos para a gravação do “convite para falar”; fiz o primeiro: “*conta-me um pouco sobre sua história de vida e formação*”. Ele passou a falar de sua formação desde seu ensino médio, as experiências e os motivos que o levaram a escolher a licenciatura em Química. Falou de sua entrada no CCIUFPA e das experiências vividas, contou-me detalhes e teceu reflexões no momento da construção do relato, tanto que algumas vezes comentou “isso só vim perceber agora”. Ao fazer o segundo convite “*conta-me um pouco sobre sua atuação profissional*”, contou-me de suas experiências desde os primeiros momentos de atuação quando ainda estava fazendo o curso, falou, das atuações em cursinhos pré-vestibulares, de escolas particulares e do momento atual na escola da educação básica da rede pública de Manaus/AM.

O convite para falar com Ester ocorreu na UFPA, mais especificamente em um laboratório de Química, onde realiza algumas análises de sua pesquisa de doutorado. Foi o lugar de sua escolha, pois esse lugar era mais fácil de encontrá-la com um tempo disponível e realizar os convites para falar. O convite fluiu naturalmente de forma descontraída, como em uma conversa. Fiz só o primeiro convite “*conta-me um pouco sobre sua história de vida e formação*” e, nesse momento, assim como com os outros colaboradores, deixei-a à vontade para falar de sua maneira, escolhendo episódios para contar; ela buscou na memória momentos desde a infância, contou que ganhou um quadro negro de sua mãe, mesmo sem dizer, percebi que aquele presente teve relevância pessoal e profissional, depois veio tecendo a sua narrativa em função da escolha pela docência e, posteriormente, de sua formação como professora de Química, falou do curso e do CCIUFPA, espaço que ela ressalta em sua formação. Durante a narrativa, assim como fiz com os outros colaboradores, busquei não

interferir, fiz anotações e no final pedi para que ela esclarecesse alguns aspectos. Depois fiz o segundo convite “*conta-me um pouco sobre sua atuação profissional*”, ela contou de sua atuação na SEDUC, em Salinas, logo depois da UFPA e do CCIUFPA e do momento atual na escola de aplicação da UFPA.

Nesses encontros de convite para falar com os colaboradores, muito veio à tona, como experiências vividas no Clube de Ciências, no curso de Licenciatura em Química, na atuação profissional, com aulas de Química, aspectos sobre sua formação e docência como me propus investigar nesta pesquisa.

Outros instrumentos de registro também foram importantes na construção desta narrativa/texto de pesquisa, já que compuseram outros textos de campo, que foram fundamentais, uma vez que, como pesquisador narrativo, me auxiliaram nas tessituras do texto de pesquisa. Refiro-me aos meus **blocos de notas** e **diário**, que me ajudaram a narrar como ocorreram os momentos de construção dos dados e a refletir sobre os relatos dos colaboradores e sobre a experiência vivida. Esses textos de campo foram meios valiosos de registro das experiências vividas (CLANDININ; CONNELLY, 2011) durante a pesquisa.

Outro instrumento de igual importância foi a **gravação e transcrição de aulas de Química** dos colaboradores, **da atuação profissional de cada um**. As transcrições das aulas compuseram outros textos de campo. De Patrícia, houve a gravação de sete (07) aulas, que ocorreram entre os meses de outubro e novembro de 2019 em uma escola localizada na ilha de Cotijuba. De Dulce, infelizmente não houve gravação de aulas, pois estavam programadas para ocorrer em 2020, mas a pandemia de COVID-19³⁹ nesse ano, paralisou atividades presenciais em todo o mundo e, quando houve a possibilidade do ensino remoto, a professora pediu licença maternidade. Mas os convites para falar, já realizados, trouxeram informações importantes que garantiram sua permanência como participante. Com Leônidas, houve a gravação de três (03) aulas, duas foram gravadas em fevereiro de 2020, antes da paralisação por causa da COVID 19 e uma em novembro de 2020, quando houve uma retomada das aulas em Manaus. Ressalto que não houve mais gravações de aulas de Leônidas também por conta da COVID-19, pois as aulas foram suspensas novamente. Com Ester, houve a gravação de sete (07) aulas, que ocorreram nos meses de novembro e dezembro de 2019, e janeiro de 2020, na escola de aplicação da UFPA.

³⁹ COVID-19 é uma doença de infecção respiratória causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 que alcançou *status* de pandemia em início de 2020, e que ainda assombra a humanidade, embora tenha começado a ter vacinação em janeiro de 2021, apesar do ritmo de produção e imunização ser lento.

Com os textos de campo, pude organizar as informações, construir os dados pertinentes aos objetivos e à pergunta de pesquisa e fazer a análise, tendo em vista defender o enunciado de tese proposto. Na seção a seguir, dou a conhecer o movimento analítico, que assumi para realizar a análise dos textos de campo, os quais me permitiram identificar os produtos formados nesta reação metafórica.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO QUALITATIVA DOS PRODUTOS: Identificando substâncias

Com os textos de campo construídos, passei a realizar o movimento de transição para a construção do texto de pesquisa, ou seja, da metanarrativa. Esse foi um momento difícil, entretanto de aprendizagem para pensar narrativamente, levando em consideração, as vidas vividas narrativamente, posicionando-as em um espaço tridimensional metafórico assumido (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

Nesse momento de transição, entra em cenário a análise e interpretação dos textos de campo. Levo em consideração os sentidos e significados sociais dos textos, ao mesmo tempo em que negocio uma nova forma de relação com os professores colaboradores desta pesquisa, além de lutar contra meu desejo de deixar os textos de campo falarem por si (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

A análise e interpretação que transaciona o texto de campo ao texto de pesquisa na pesquisa narrativa, não é fixada em um processo de vários passos, uma vez que não representaria como as experiências narradas são vividas. Sendo assim, ocorrem idas e vindas constantes entre texto de campo e texto de pesquisa do início ao fim, isto é, não existe uma única forma de transformar os textos de campo em texto de pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2011).

Como os textos de campo trazem indícios dos produtos metafóricos formados, estes precisam da análise e interpretação para serem divulgados. Optei por analisá-los por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), que é uma metodologia de análise de natureza qualitativa, que tem a finalidade de produzir compreensões sobre os fenômenos e discursos investigados (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Utilizo esta metodologia de análise, uma vez que ela transita epistemologicamente entre a análise de conteúdo e análise do discurso (MORAES; GALIAZZI, 2006), contribuindo

com esta etapa da pesquisa narrativa, pois possibilita realizar uma análise textual discursiva dos textos de campo, transformando-os em textos de pesquisa.

A análise textual discursiva se efetiva em torno de quatro etapas, quais sejam: *desmontagem dos textos, estabelecimento de relações, captura do novo emergente e processo auto-organizado* (MORAES; GALIAZZI, 2007).

A *desmontagem dos textos* é o processo que também pode ser chamado de *unitarização*. Nessa etapa, como pesquisador, examinei todos os textos de campo em profundidade e com imersão para fragmentá-los em unidades de significados relacionadas com o fenômeno investigado.

O *estabelecimento de relações*, também chamado de processo de *categorização*, foi o momento em que fiz, devido à intensidade e profundidade dos textos de campo, articulações entre as unidades de significado para formar conjuntos complexos de unidades, formando, assim, categorias emergentes.

A *captura do novo emergente* ocorre quando a impregnação nos textos de campo resulta em uma compreensão renovada do todo.

Essas três etapas, desconstrução, emergência e comunicação constituem um ciclo da análise (MORAES; GALIAZZI, 2007). Esse ciclo da análise textual discursiva me permite, como pesquisador narrativo, buscando realizar a comunicação do novo emergente, construir o metatexto narrativo, que é meu esforço em querer explicitar a compreensão, resultando em uma nova compreensão dos elementos. Esse movimento analítico me leva à última etapa, o *processo auto-organizado*.

O *processo auto-organizado* é resultado da análise como um todo, do qual emergem novas compreensões, resultando neste texto de pesquisa, compreendido como uma grande narrativa de (trans)formação do educador químico.

Nessa metodologia de análise por mim assumida, a validade e a confiabilidade, vêm do processo de construção, valorizando o rigor do pesquisador na condução de cada etapa da análise. Somente com uma rigorosa unitarização e categorização podem surgir metatextos narrativos válidos e com representatividade dos fenômenos investigados (MORAES; GALIAZZI, 2007).

O movimento que fiz como pesquisador narrativo, desde a fragmentação dos textos de campo até o processo auto-organizado, resultando neste texto de pesquisa, foi bastante complexo, feito com muito rigor. Para elucidar esse processo, apresento alguns fragmentos, evidenciando o movimento analítico que realizei.

A fragmentação dos textos de campo ocorreu logo depois da transcrição dos áudios, tanto dos *convites para falar* quanto das aulas. Nesse momento, fiz uma intensa imersão nas falas e narrativas dos colaboradores, o que me possibilitou criar unidades de significado. Essas unidades de significado, para melhor visualização no todo, destaquei por meio de cores e legendas. Unidades que apresentavam significados semelhantes eram marcadas nos textos de campo com a mesma cor, até esgotar as possibilidades do texto naquele momento analítico. Algo importante nesse momento foram as constantes idas e vindas aos objetivos da pesquisa, checando sua atinência, ao identificar unidades de significado de acordo com o fenômeno que investigo.

Para melhor compreensão dos significados das cores, fiz uma legenda que a todo novo texto de campo analisado fazia atualizações pertinentes. Como forma de ilustração, destaco no quadro 01, um trecho direto do texto de campo do convite para falar de Patrícia, em que destaco o movimento de unitarização por cores.

Quadro 01 – Trecho do texto de campo de Patrícia, destacando unitarização por cores.

E eu vejo que eu ensino, mas eu vou me reconstruindo a todo momento, no momento quando eu quero desenvolver uma prática, essa prática eu tenho que pesquisar a respeito para que eu possa aproximá-la do contexto desses estudantes, para que eu não posso estar falando uma coisa que eles não têm muita proximidade, por exemplo, uma vez eu levei eles para o planetário, a gente levou, eu e a professora de biologia, a professora de biologia, eu cito muito ela, mas ela também está no seu início de carreira também, juntamente comigo. A primeira experiência dela é a primeira experiência que eu tenho, então é legal porque aquilo que acontece na minha sala de aula eu chego e compartilho com ela, e aquilo que acontece com ela na sala de aula dela, ela compartilha comigo, então, nós meio que temos o apoio uma da outra. (Trecho do Relato de PATRÍCIA – Convite para falar)

Legenda das unidades de significado

Azul escuro: ensinar conhecimento químico promovendo relações com a vida dos estudantes

Vermelho: trabalho em parceria

Fonte: construção do pesquisador

Realizei esse processo de unitarização em todos os textos de campo dos colaboradores. Posteriormente, ao buscar estabelecer relações entre as unidades de significado, no processo de categorização, fui agrupando em um documento as unidades de significação que tinham a mesma cor e significado, como representado no quadro 02.

Quadro 02 – Unidades de significados reunidos para formar subcategorias e categorias.

Categoria: **COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PRODUTO - EXPERIÊNCIA: movimentando saberes**

Subcategoria: **MOVIMENTAR SABERES DA EXPERIÊNCIA: do Clube de Ciências para a atuação profissional**

Unidade de significado: **trabalho em parceria**

Cor da legenda: vermelho

[...] a professora de biologia, eu cito muito ela, mas ela também está no seu início de carreira também,

juntamente comigo. A primeira experiência dela é a primeira experiência que eu tenho, então é legal porque aquilo que acontece na minha sala de aula eu chego e compartilho com ela, e aquilo que acontece com ela na sala de aula dela, ela compartilha comigo, então, nós meio que temos o apoio uma da outra (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

e assim foi meio que espontânea, quando eu vi a Edilene lá no campo, e eu sabia que ela tinha passado pelo IEMCI, em uma conversa a gente chegou nessa questão, poxa, mas aqui tá tão assim, ela: estou sentindo a mesma coisa, vamos conversar mais sobre isso, aí veio Jaime também, agregou e agora a gente tem essa reunião é uma reunião semanal que a gente tem (Relato de DULCE – Convite para falar).

Fonte: construção do pesquisador.

Com as unidades reunidas, passei a construir relações e conexões para destacar o novo emergente, construindo metatextos narrativos. No quadro 03, apresento um trecho de um metatexto. Esses metatextos compuseram categorias e subcategorias deste texto de pesquisa.

Quadro 03 – trecho do metatexto narrativo com as vozes de Patrícia. Unidade de significado em discussão: **trabalho em parceria**

Patrícia cria um contexto de parceria com a professora de Biologia na escola. Esse contexto oportuniza momentos de compartilhamento, como manifesta, *é legal porque aquilo que acontece na minha sala de aula eu chego e compartilho com ela, e aquilo que acontece com ela na sala de aula dela, ela compartilha comigo, então, nós meio que temos o apoio uma da outra.* Esse ambiente de segurança e apoio mútuo construído com a professora de Biologia, revelando o trabalho em parceria, tornou-se significativo e ganhou sentido pessoal, uma vez que ela diz, *até posso dizer as minhas angústias para ela e ela diz para mim também aquilo que ela está sentindo.*

Fonte: construção do pesquisador.

Por último, a intensa impregnação nos textos de campo e na imersão para construção de vários metatextos narrativos, possibilitou-me realizar o processo auto-organizado, em que decidi e organizei a melhor forma de apresentação dos metatextos, organizados em categorias e subcategorias deste texto de pesquisa, resultante do processo investigativo e, conseqüentemente, da análise textual discursiva realizada.

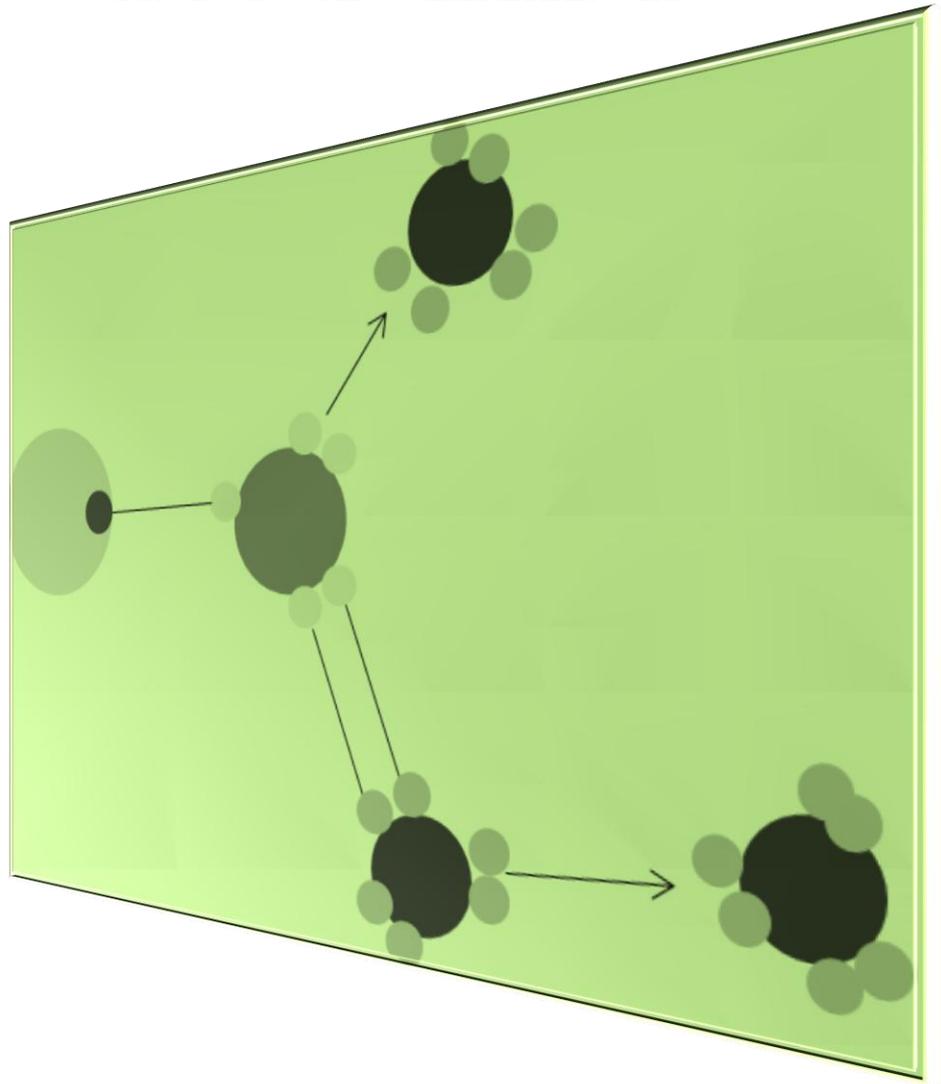
Nos termos analíticos apresentados, nesse processo de análise e interpretação dos textos de campo de todos os colaboradores, foi possível identificar e construir dois “produtos emergentes” AD e CB da reação metafórica de (trans)formação de licenciandos em educadores químicos.

O produto AD refere-se a: **COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PRODUTO - EXPERIÊNCIA:** movimentando saberes; tal categoria é constituída de duas subcategorias: **EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO CCIUFPA:** recordações-referências da prática antecipada à docência, e **DO CLUBE DE CIÊNCIAS PARA A ATUAÇÃO PROFISSIONAL:** saberes da experiência entrelaçando formação contínua da docência e formação científica e cidadã dos estudantes, onde trato das experiências formativas, saberes movimentados pelos

professores colaboradores da pesquisa no tempo presente de suas atuações profissionais, ao falarem sobre sua formação e docência.

O *produto CB* refere-se a: ESTRUTURA DA SUBSTÂNCIA – SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE: Saberes manifestados, elaborados e mobilizados para ensinar conhecimentos químicos; tal categoria é constituída de duas subcategorias: *OLHAR EM MÚLTIPLAS DIMENSÕES: o conhecimento químico à luz da alfabetização científica, educação cidadã e interdisciplinaridade para a compreensão da vida e de mundo*, e *SABERES DE EDUCADORES QUÍMICOS NA/PARA A CONTEMPORANEIDADE*, em que identifico e discuto, em diálogo com a literatura, saberes que mobilizam/movimentam o professor como educador químico ao desenvolver aulas de química, considerando saberes que se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade. Essas grandes categorias emergentes com suas subcategorias, constituídas por unidades de sentido que expressam experiências formativas e saberes movimentados, mobilizados e elaborados como educador químico, me dão suporte para defender a tese que aqui proponho.

PRODUTO “AD” - EXPERIÊNCIA



**V COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PRODUTO - EXPERIÊNCIA:
movimentando saberes**

Nesta categoria, identifiquei experiências formativas que emergiram dos relatos dos professores colaboradores desta pesquisa, ao falarem sobre sua formação e docência e identifiquei saberes docentes que mobilizam/movimentam como educadores químicos, cuja construção evidenciam ter iniciado por meio das experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências.

Os professores de química, no momento presente de sua atuação profissional, expressam em seus relatos do convite para falar, experiências formativas construídas no CCIUFPA e movimentam diferentes saberes em sua atuação na escola, saberes diretamente relacionados com suas experiências vividas no Clube de Ciências. Além disso, esta categoria é um grande ganho para a formação de professores de química, pois evidencia estratégias que foram e são importantes para formação de educadores químicos, *que permanecem em formação contínua e concebem a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.*

Este é o primeiro produto da reação de (trans)formação de licenciandos em educadores químicos. Sua importância está justamente nas estratégias de formação de educadores químicos. Nesse sentido, a composição química do produto – experiência, foi identificada em duas subcategorias: *EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO CCIUFPA: recordações-referências da prática antecipada à docência*, e *DO CLUBE DE CIÊNCIAS PARA A ATUAÇÃO PROFISSIONAL: saberes da experiência entrelaçando formação contínua da docência e formação científica e cidadã dos estudantes*. Foi possível realizar essa organização, uma vez que ambas as subcategorias trazem muito forte a “experiência”, assumindo como um dos produtos da reação de (trans)formação de licenciandos de química em educadores químicos. A seguir, faço análise das duas subcategorias mencionadas.

EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO CCIUFPA: recordações-referências da prática antecipada à docência

A experiência é muito particular para cada um, é idiossincrática. Vivemos e experimentamos a vida de nossa maneira particular. Em nossas vidas, vivemos muitas coisas, mas não é o fato de viver algo que automaticamente será uma experiência, nos termos que assumo nesta investigação. Sobre isso, concordo com Larrosa (2007), como mencionei na seção I desta pesquisa, ao referir que a experiência é o que nos passa, nos acontece e/ou nos

toca. No caso dos colaboradores desta pesquisa, as experiências vividas no Clube de Ciências, lhes passaram, aconteceram, tocaram e contribuíram efetivamente para a transformação em educadores químicos.

Compreendo que o ambiente de (trans)formação que o Clube de Ciências oportuniza aos licenciandos, respeitando o tempo pessoal de cada um (GONÇALVES, 2000), com possibilidades de dar e receber *feedbacks*, refletindo e aprendendo com os pares, é propício para a experiência ocorrer, pois, para que ela aconteça,

Requer parar para pensar, para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar os outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (LARROSA, 2007, p. 154).

No Clube de Ciências, os futuros professores param, pensam, observam, escutam, sentem, agem de forma reflexiva, aprendem a dar e receber *feedbacks* e orientações formativas, falam sobre o que acontece na aula, escutam os pares, mas tudo em seu tempo e aprendem no processo formativo. Esses aspectos, muito bem colocados por Larrosa (2007), permitem que as experiências aconteçam como experiências formativas, que são responsáveis por muito do que são os professores colaboradores deste estudo. Tais experiências nos propiciam aprender, desenvolver-nos e movimentar-nos no tempo presente.

Compreendo que na prática antecipada oportunizada pelo Clube de Ciências, os licenciandos aprendem a ser professores por meio da experiência de sala de aula, que se torna formadora e transformadora, que acontece quando o sujeito em formação articula conhecimento, saber-fazer, funcionalidade, significação e funcionalidade em sua ação em que o futuro professor de química, neste caso, se vê professor naquela ação para a qual mobilizam saberes (JOSSO, 2004).

Como faço uma análise das experiências vividas e narradas pelos colaboradores, a partir de textos de campo construídos por meio de *convites para falar* sobre sua formação e docência, nesta subcategoria, dou atenção para as experiências formativas expressas pelos professores desta pesquisa em seus relatos. Como os deixei livres para falar de sua formação a sua maneira, entendo que evocaram recordações-referências, como destaca Josso (2004), que são experiências que os colaboradores relatam, ao compreenderem e atribuírem significado de que são elementos constituintes de sua formação.

As recordações-referências relatadas pelos colaboradores são consideradas experiências formadoras usadas para descrever uma transformação (JOSSO, 2004) profissional. São recordações-referências, relatadas pelos professores, que apresento na tessitura desta subcategoria, em meio à reação de transformação de discentes de química em educadores químicos. Como trato, nesta categoria, do produto “experiência” e, em particular, da experiência formadora vivida pelos educadores químicos durante a formação inicial, apresento *sentidos de experiências formativas* que os colaboradores, ao falarem sobre si, sua formação e docência, me suscitam evidenciar e discutir, fazendo análise em termos da constituição de uma triangulação entre o que dizem os colaboradores, o que dizem as reflexões autobiográficas anteriormente apresentadas e a literatura pertinente.

Como os professores colaboradores desta pesquisa relatam de sua formação na licenciatura em química e no CCIUFPA. Faço um movimento analítico nas falas, construindo esse cenário e contexto da metanarrativa que compõem a paisagem da pesquisa, destacando experiências formativas que emergem do que eles narram.

Essa paisagem é o lugar ou lugares neste caso, onde as situações ocorrem, que proporciona o cenário e contexto dos relatos dos educadores colaboradores desta metanarrativa. Demarcando a fronteira da paisagem da pesquisa, inicio com o curso de formação inicial de professores de Química, no caso, dos colaboradores desta pesquisa, o curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará. A realidade formativa deste curso de Licenciatura em Química e do Brasil, como mencionei no segundo reagente desta reação de (trans)formação, apresenta problemas formativos, que chamei de leis que regem a formação de professores de química. Tais leis/problemas formativos são evidentes nas falas dos colaboradores. A exemplo, Patrícia fala da relação teoria-prática (COSTA; KALHIL; TEIXEIRA, 2015; TANURI, 2000) e faz uma crítica às disciplinas experimentais que seguem essa relação e pouco ou quase nada contribuem em sua formação. Ela se expressa nos seguintes termos:

Na nossa graduação, temos a relação da teoria com prática [que] é seguir o roteiro, só seguir aquele roteiro. Por exemplo, uma mistura de ácido e base, a gente já sabe até a cor que tem lá do indicador, o que vai acontecer. O indicador, a gente vê rosa e aparece lá vermelha [no roteiro], a gente tem que dizer que é vermelho (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia fala da relação teoria prática no curso que, como vimos, é resquício da racionalidade técnica (MESQUITA; SOARES, 2011), em que a prática é um mundo à parte do corpo teórico de conhecimento. No relato da educadora, infiro uma crítica às disciplinas

experimentais da licenciatura em química, que são vistas como uma possibilidade de ver na prática o conhecimento teórico tratado em sala de aula (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019). Porém, a maneira como as disciplinas são apresentadas, não permite ao licenciando movimentar e significar os conhecimentos químicos, não são significativas, pois como relata Patrícia, no laboratório, apenas seguem um roteiro predefinido, que não permite compreender a dimensão do conhecimento, tanto que ela diz: *a gente já sabe até a cor que tem lá do indicador, o que vai acontecer. O indicador, a gente vê rosa e aparece lá vermelha [no roteiro], a gente tem que dizer que é vermelho.* Dessa maneira, as disciplinas experimentais são feitas somente para constatar ou evidenciar um determinado fenômeno tratado em termos teóricos anteriormente pelo professor em aula. Não proporcionam sentidos ao vivido e nem ao conhecimento. Dulce também expressa algo nesse sentido, ao dizer:

As disciplinas experimentais eu sempre achei muito sem lógica, se é só para pegar e reproduzir. Às vezes eu tinha tanta coisa para fazer, ou outra coisa para estudar, eu achava que eu estava perdendo tempo. Quando era disciplina experimental, a gente tinha que ir para laboratório, ainda mais de orgânica, a gente ficava lá esperando [...] em termos de contribuição das disciplinas experimentais não foi muito (Relato de DULCE – Convite para falar).

Dulce comenta algo similar a Patrícia, que as disciplinas experimentais não contribuíam, pois era uma reprodução do roteiro experimental “desconsiderando que o mais importante na experimentação não é só fazê-la, mas sim, interpretá-la” (SCHNETZLER; SILVA; ANTUNES-SOUZA, 2016, p. 586). Em seu processo formativo, Dulce não via relevância desses momentos. Como ela diz: *eu achava que eu estava perdendo tempo. Quando era disciplina experimental, a gente tinha que ir para laboratório, ainda mais de orgânica, a gente ficava lá esperando.* Entendo que Dulce buscava algo mais em sua formação e, por isto, sentia a perda de tempo em fazer algo que parecia não contribuir com a sua formação docente, o que confirma hoje, ao olhar para trás e relatar a situação. Essa ideia de constatação e reprodução de conhecimentos nas disciplinas experimentais são marcas históricas, que continuaram exercendo influências no curso de licenciatura em química.

Nesse sentido, entendo que a formação de professores de química precisa superar esses problemas e ofertar muito mais do que é feito, ir além, pois para alcançar a formação de educadores químicos requer uma formação em outros termos, diferente do que se faz hoje nas Licenciaturas em Química, como se refere Maldaner (2012), pois deve ocorrer maior valorização da formação do sujeito professor e não só a do químico. Essa formação do sujeito professor/educador é precária no curso, pois, mesmo nos tempos atuais, não oferece

oportunidades claras aos licenciandos de aprender de fato a ser professor e se desenvolver como tal.

No curso, entendo que a dimensão do conhecimento específico/químico tem maior peso (MACHADO, 2004), e a dimensão do educador não é contemplada ou é pouco contemplada, já que muito é feito teoricamente, sem favorecer o aspecto prático da profissão docente (PIMENTA, 2004). Muito do que é discutido em torno da formação do professor nos cursos de formação inicial de Química é feito de maneira teórica e escassa. Por ser apenas teórica, talvez nem tenha sentido em uma situação real de ensino, como fica evidente no relato de Ester a seguir:

A graduação, não te forma para ser professor, ela não te diz “tu tens que fazer isso, e assado” ela não te ensina a ser professora não! Ela meio que te ensina às disciplinas, os conteúdos. Te dão alguns embasamentos teóricos, como montar um plano de aula, mas eles não te dizem as dificuldades diárias, o que vai acontecer nas escolas, isso a gente não sabe, só sabe quando a gente está lá. Jogam-me na escola, agora te vira, é mais ou menos essa sensação que a gente tem (Relato de ESTER – Convite para falar)

Ester em seu relato tece uma crítica à formação oferecida no curso, que não contempla o viver e aprender sobre as singularidades da profissão no futuro ambiente de trabalho. O curso ignora que a formação do professor é prática (PIMENTA, 2004) e essa dimensão não é alcançada, mas precisa ser levada em consideração, pois, caso contrário, a graduação vai continuar a oferecer uma formação que, como diz Ester, *não te forma para ser professor*, que não dá condições para o licenciando exercer a docência, como diz a colaboradora, *a graduação não te ensina a ser professora não! Ela meio que te ensina às disciplinas, os conteúdos, eles te dão alguns embasamentos teóricos, como montar um plano de aula.* Contudo, muito do que é feito na escola, na ação docente, não é ofertado no curso. Fica evidente quando ela fala: *não te dizem as dificuldades diárias, o que vai acontecer nas escolas, isso a gente não sabe, só sabe quando a gente está lá. Jogam-me na escola, agora te vira, é mais ou menos essa sensação que a gente tem.* Essa sensação que Ester manifesta de ser jogada na escola, é muito real, e infelizmente acontece com muitos professores, é um momento de muita dificuldade. À vista disso, muitos decidem desistir da carreira docente.

Entendo dessa fala de Ester, a falta de articulação entre sua formação e o ambiente profissional (TANURI, 2000), o que evidencia pouca condição ofertada pelo curso para o futuro professor exercer e aprender sobre a profissão docente. Essa falta é muito presente nos cursos de formação de professores de Química. Até mesmo o estágio supervisionado, que é uma parte importante da formação, também é feito sem contribuição significativa para a

formação profissional (TARDIF, 2000; 2019). Isso fica perceptível, no excerto de convite para falar de Ester, a seguir:

Os estágios são complicados, porque não tem um acompanhamento adequado. Claro que no momento inicial, eles falam da importância de como tu tens que te comportar dentro de uma escola, o que, tu tens de fazer burocraticamente. Porque o mais importante na disciplina do estágio acaba sendo uma ficha avaliativa que tu tens que assinar o horário, então tu acabas te preocupando mais com essa ficha do professor ter que assinar, do que, o que é o estágio em si, a importância [...] o estágio, ele foi, não sei se é a palavra precária, mas ele não foi eficaz, essa é a palavra, ele não foi eficaz (Relato de ESTER – Convite para falar).

Os estágios são rasos em contribuições formativas, como relata Ester. Penso que isso ocorre porque não há um acompanhamento adequado nem dos professores da instituição superior, nem da escola (NÓVOA, 2017). Talvez, por esse motivo, aconteça a valorização em cumprir o estágio e não aprender sobre a profissão. Dessa maneira, como diz Ester, *o mais importante na disciplina do estágio acaba sendo uma ficha avaliativa que tu tens que assinar o horário, então tu acabas te preocupando mais com essa ficha do professor ter que assinar, do que, o que é o estágio em si*. Isto é, o estágio acaba perdendo o sentido para a formação dos professores, de oportunizar o contato do licenciando com seu futuro ambiente de trabalho e aprender sobre a profissão (PIMENTA, 2004; SILVA; SCHNETZLER, 2008).

O estágio perde a função quando não é organizado e orientado, ou quando é “desorganizado”, o licenciando cumpre o estágio apenas para creditar a disciplina e a formação que deveria ser o foco principal fica em segundo plano. Destaco a necessidade de atribuir à disciplina de estágio um formador comprometido com a formação dos licenciandos (TANURI, 2000), assim como a necessidade de promover diálogos entre o professor da escola com o professor da universidade, para que dividam a responsabilidade pela formação dos novos professores, fazendo o professor da escola assumir o papel de formador durante o estágio, dessa maneira o licenciando aprende sobre a profissão com quem está exercendo a profissão na escola (NÓVOA, 2017). Essa aproximação necessária entre os professores não ocorreu no estágio de Ester, mas é importante que ocorra para que a formação realmente aconteça. Sem a interação e trocas formativas, o estágio perde o sentido no curso e fica como uma disciplina que não faz diferença na formação. Corroborando com a ideia de uma formação rasa no curso de química, Leônidas se expressa:

Nem sempre dá para conseguir suprir tudo durante a formação; a formação inicial de química, ela não é suficiente, por que ainda há muito a aprender, muito do que se aperfeiçoar (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar)

Esse excerto me faz inferir que o professor Leônidas, hoje, percebe que sua formação no curso de Química *não foi suficiente*, que muito é aprendido e melhorado depois do curso, mas isso sugere que o curso precisa de mudanças e melhorias em diferentes aspectos. Essas vozes e esta tese mostram um dos caminhos possíveis e viáveis para alcançar uma melhor formação dos futuros professores de Química, ou melhor, uma formação de educadores químicos (MALDANER, 2012; CHASSOT, 2004).

As dificuldades formativas encontradas no curso de química licenciatura pelos colaboradores, ganharam outra perspectiva com o ingresso no segundo lugar da paisagem desta pesquisa, o Clube de Ciências da UFPA, e conseqüentemente com a prática antecipada à docência, durante o período de formação inicial na licenciatura em Química, pois dessa maneira, eles desenvolveram um **olhar crítico e passaram a explorar a formação na licenciatura em química por meio das experiências vividas no Clube de Ciências**.

O Clube de Ciências, em sua funcionalidade, tem como um dos objetivos a formação inicial de professores, por meio do exercício antecipado da profissão, cuja formação acontece quando o licenciando ainda está em processo de formação inicial (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016) nos diferentes cursos de licenciatura.

Os colaboradores desta pesquisa viveram a experiência de prática antecipada à docência no CCIUFPA, durante o respectivo curso de formação inicial de professores de Química, assim como ocorreu em meu período formativo, uma formação concomitante com a formação oferecida pelo curso de Licenciatura. Essa concomitância fez com que a experiência vivida no CCIUFPA permitisse aos futuros professores na época, um olhar crítico sobre o momento formativo vivido na Licenciatura em Química, fazendo-os promover diferentes movimentos formativos no curso, como na fala de Patrícia que se expressa nos seguintes termos:

Eu vejo assim: o Clube Ciências foi importante para que eu pudesse enxergar determinados momentos da minha graduação que estava acontecendo, por exemplo, a partir do momento que eu participei do Clube, eu passei a ir para os meus estágios, por exemplo, com um olhar pensando, de que forma o professor está ensinando, o que eu poderia estar aprendendo com ele? Então, já fui com olhar de não estar criticando o professor; esse professor ensina só no quadro, é só ali no quadro e piloto, não! Não era isso, era para eu ver como o professor faz. Qual é o exemplo que ele utiliza para que eu possa aprender também os exemplos deles [...] Como eu cheguei a assistir as aulas do professor, e eu via algumas relações que ele fazia, e eu percebia: realmente, olha esse exemplo bacana, eu posso também estar utilizando como exemplo para mim; então, eu acho muito bacana isso de poder ter [possibilidade de], a partir do Clube de Ciências, [...] ampliar os meus olhares para esses outros momentos que eu estava vivenciando na minha graduação, no próprio curso (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Para Patrícia, a experiência vivida no Clube de Ciências foi importante para que ela pudesse enxergar determinados momentos que estavam ocorrendo em sua graduação, isso porque, a experiência antecipada lhe garantiu direcionamentos formativos que não conseguia no curso em meio às disciplinas, como nos momentos de estágios. Nessa disciplina, os colaboradores não tinham uma orientação e acompanhamento adequado dos professores (LIMA; SANTOS, 2010), porém a vivência no Clube de Ciências, e a valorização da reflexão docente, possibilitou que ela refletisse formativamente alguns aspectos, tais como o modo de trabalho do professor da escola e os saberes que ele expressava ao trabalhar os conteúdos (SHULMAN, 1986). Como diz Patrícia no trecho: *pensando, por exemplo, de que forma o professor está ensinando, o que eu poderia estar aprendendo com ele?* Isso me remete à prática do Clube de Ciências de aprender com os pares (GONÇALVES, 2000), que é muito valorizada, e permitiu-lhe um outro olhar, como ela relata, *olhar de não estar criticando o professor, mas ver como o professor faz. Qual é o exemplo que ele utiliza*, refletindo sobre a prática do professor e sobre as suas também (SCHÖN, 1992), no sentido de melhorá-la.

O estágio ganhou maior valorização formativa, nesses termos, para Patrícia, já que ela relata, *via algumas relações que o professor da escola fazia, e pensava, olha esse exemplo bacana, eu posso também estar utilizando como exemplo para mim*. Manifestava, assim, um olhar sensível no processo vivido, pois evidencia que pôde, a partir do Clube de Ciências, ampliar os seus olhares para esses outros momentos que eu estava vivenciando na graduação. Dessa forma, passou a explorar a formação na licenciatura em química, tornando-a muito formativa. De modo similar, Dulce relata que o Clube de Ciências lhe permitiu um outro olhar sobre aspectos tratados no curso, conforme o excerto de convite para falar a seguir:

Uma [atividade] que eu gostei muito, nem lembro se era a prática pedagógica ou se foi aquela, que a gente tinha que reproduzir os experimentos, que a gente construiu. Nesse momento, a gente conseguiu compreender um pouco mais dos conhecimentos que estavam envolvidos naqueles experimentos, naquela disciplina. Gostei muito. O trabalho em grupo que a gente já vinha trabalhando no clube de ciências, então talvez isso também tenha contribuído muito para eu gostar da disciplina (Relato de DULCE – Convite para falar).

As práticas experimentais, que fazem apenas a comprovação de um conhecimento e/ou fenômeno no âmbito do curso (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019), ganharam outro sentido quando envolveu o trabalho em grupo praticado no CCIUFPA (GONÇALVES, 2000; PAIXÃO, 2008; NUNES, 2016), e isso pode ter contribuído, como ela diz, para gostar da disciplina do curso e movimentar conhecimentos, o que põe em evidências ao dizer: *nesse*

momento a gente conseguiu compreender um pouco mais dos conhecimentos que estavam envolvidos naqueles experimentos. Dessa maneira, entendo que a prática experimental foi além da reprodução, pois permitiu a compreensão dos conhecimentos envolvidos, fazendo movimentar conhecimentos químicos na prática (SCHNETZLER; SILVA; ANTUNES-SOUZA, 2016).

Além disso, a experiência vivida no Clube de Ciências permitiu aos colaboradores a superação da ideia do experimento como comprovação, na prática, de algo exposto pelo professor anteriormente, promovendo superação da dicotomia teoria-prática (SCHNETZLER, 2002), assim como a superação da ideia tradicional do uso de roteiro na prática experimental, buscando compreender os conhecimentos envolvidos. A esse respeito, Patrícia se expressa da seguinte maneira:

No Clube de Ciências, eu já tinha essa ideia de que não era só roteiro que a gente tinha que trabalhar, onde os estudantes já sabiam a resposta final que estava até no próprio roteiro. Eu já questionava isso na minha própria graduação; quando eu tive a experiência do Clube de Ciências [...]. Então, eu vejo assim, que essas mudanças aconteceram a partir da minha participação no Clube, e eu vou, eu fui mudando (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia manifesta a compreensão de que a experiência no CCIUFPA a fez refletir, a exemplo, sobre o uso de roteiro, dizendo, no *Clube de Ciências eu já tinha essa ideia de que não era só roteiro.* Entendo que essa reflexão tem forte influência das experiências vividas no Clube de Ciências, pois nesse espaço os estagiários são incentivados a fazerem uso da investigação como prática de ensino (PARENTE, 2012). Dessa maneira, a ideia de roteiro estático e fechado é superado pela construção do conhecimento na interação entre professor e estudantes (AZEVEDO, 2004) e estudantes entre si. A experiência a fez questionar esse aspecto na sua formação, no âmbito da graduação, e passou a compreender: *não era só roteiro que a gente tinha que trabalhar, onde os estudantes já sabiam a resposta final que estava até no próprio roteiro.* A experiência vivida no Clube de Ciências e a valorização da reflexão a fez pensar o processo de ensino em uma perspectiva diferente da maneira que estava sendo ensinada no curso de química, superando e questionando o fazer docente da maneira como foi ensinada (PIMENTA, 2004).

O conhecimento químico tratado no ambiente do curso era movimentado nas práticas educativas planejadas e realizadas com os estudantes do Clube de Ciências, e isso possibilitava construir sentido para aqueles conhecimentos químicos. Isso é perceptível no relato de Dulce, ao dizer:

O Clube de Ciências foi determinante na minha formação, na minha formação docente! E na minha formação no próprio conhecimento, mesmo, porque eu aprendia, mas eu compreendia. Pelo menos eu tinha uma noção da necessidade que eu tinha de conhecer para poder ensinar. Então, isso contribuiu também para o meu desempenho no curso, eu precisava conhecer para resolver os problemas que os alunos traziam para a gente, lá do Clube de Ciências. A gente precisava movimentar alguns conhecimentos científicos. Então, a gente precisava se aprofundar (Relato de DULCE – Convite para falar).

Nesse relato, evidencio que Dulce, com a vivência no CCIUFPA, passou a compreender a importância de saber o conhecimento químico para ensinar (SHULMAN, 1986), mas isso só foi possível por meio da vivência naquele ambiente educativo. Que fica evidente ao dizer que lá, *pelo menos eu tinha uma noção da necessidade que eu tinha de conhecer para poder ensinar. Então, isso contribuiu também para o meu desempenho no curso*, quero dizer que ao compreender a necessidade de saber, possibilitou um maior desempenho no curso, buscando novas formas de saber para ensinar. Entendo que Dulce se refere ao conhecimento de conteúdo específico, que são os conhecimentos da área de atuação do professor que, no movimento vivido, ela pôde compreender, na prática antecipada, o que diz Shulman (1986), ao defender que, ao ensinar o conhecimento específico, o professor, além de definir verdades aceitas, precisa explicar e justificar aquele conhecimento, porque é conhecimento de valor e precisa promover relações com outras proposições dentro e fora da disciplina, na teoria e prática, isso é importante em seus julgamentos pedagógicos, tornando-os conhecimentos pedagógicos de conteúdos (específicos). Esse relato de Dulce destaca a importância de o futuro professor viver momentos reais de ensino, pois assim passa a significar os conhecimentos científicos do curso na prática de sala de aula.

A necessidade de aprender conhecimentos químicos foi percebida pela colaboradora durante as práticas educativas no CCIUFPA, o que é evidenciado nas palavras de Dulce, quando diz: *eu precisava conhecer para resolver os problemas que os alunos traziam para a gente, lá do Clube de Ciências. A gente precisava movimentar alguns conhecimentos científicos, então a gente precisava se aprofundar*. A prática antecipada à docência, ao promover o contato direto com os estudantes proporciona aos futuros professores compreensão da dimensão do conteúdo, atribuindo importância no processo de ensino, provocando, dessa maneira, construção de sentidos aos conhecimentos químicos tratados no curso e, ao mesmo tempo, aprofundamento de conhecimentos científicos e construção de saberes pedagógicos do conteúdo (SHULMAN, 1986).

Essa questão é bastante significativa, pois essa ideia também respalda a necessidade de ofertar práticas antecipadas desde os primeiros semestres do curso de licenciatura em Química

e de outras licenciaturas, uma vez que pode oportunizar ao futuro professor, trabalhar as necessidades percebidas, no tempo de seu processo formativo, além de contribuir em vários outros aspectos na formação inicial do licenciando.

Praticar a docência durante o processo formativo da licenciatura em Química é muito significativo, como evidenciam os colaboradores, pois essa oportunidade lhes proporcionou um contato direto com o ambiente de trabalho docente, que o curso só oportuniza de forma escassa nos estágios. Nesse sentido Ester relata:

O Clube foi oportunidade de ter o acesso, primeiro contato de sala de aula de fato, a experiência que a graduação não me propôs. [...]o clube de ciências me deu essa oportunidade de estar em sala de aula, de trabalhar com as crianças, de ter autonomia, de trabalhar, de estar em sala, de desenvolver, de falar, até porque, até então a gente não tinha nada disso, eu não tinha, ter as falas, de ter planejamento, de lidar assim, efetivamente como planejar, como planejar as atividades ao longo da semana, a gente planejava [no Clube de Ciências]. Então eu estava tendo a experiência de planejar uma atividade, coisa que a gente não sabia (Relato de ESTER – Convite para falar).

Essa oportunidade de praticar a docência antecipada à formação no CCIUFPA, com todos os entraves e dificuldades do educando comum, é muito formativo (GONÇALVES, 2000), pois permite aprender fazendo (TARDIF, 2000; 2019; NÓVOA 2017), e promove o movimento de planejar a aula durante a semana e desenvolvê-la aos sábados e, logo depois, avaliá-la. Nesse processo o licenciando tem, como diz Ester, *oportunidade de estar em sala de aula, de trabalhar com as crianças, de ter autonomia, de trabalhar, de estar em sala, de desenvolver, de falar*. Isto é, de se desenvolver como professor (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000), coisa que no curso de licenciatura em Química é feito com bastante escassez, como diz a educadora em seu relato. Ester, além de valorizar a experiência ali vivida, ressalta que teve aprendizagens docentes no CCIUFPA (NUNES, 2016), ao se expressar nos seguintes termos.

O meu primeiro ano[...] eu estava aprendendo a aprender a ensinar. Então, o primeiro ano de Clube foi muito a gestão de aprendizagem real mesmo, coisas que eu não tinha, eu tive que aprender. E o segundo ano já foi diferente, já conhecia mais as pessoas, o trabalho, a equipe também foi muito bom, eram crianças maiores, é um outro tratamento. Quando tu trabalhas com crianças menores é um tratamento diferente do que tu estás trabalhando, por exemplo, com adolescente no caso, que o oitavo e nono e ensino médio, o tratar é diferente, e as experiências profissionais [...] A minha participação no Clube de Ciências marcou de certa forma a minha vida profissional. Então, ali a gente trabalha com atividades diferentes do que se trabalha em salas, em escolas [...] a gente consegue trabalhar o que não é trabalhado no dia a dia, nas escolas (Relato de ESTER – Convite para falar).

Como relata Ester, no Clube de Ciências ela *estava aprendendo a aprender a ensinar*. Ressalto que o aprender com o exercício docente, ofertado pelo CCIUFPA, é singular e muito formativo (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016), tanto que, em suas palavras, Ester relata que teve, *aprendizagem real mesmo, coisas que eu não tinha, eu tive que aprender*. Esse processo de aprender com o exercício da profissão promove o desenvolvimento e autonomia profissional, mesmo considerando sua dimensão relativa (GONÇALVES, 2000). Isso fica perceptível quando Ester diz que seu segundo ano no CCIUFPA *já foi diferente*, o que evidencia que a experiência vivida, praticando a docência promoveu desenvolvimento e autonomia profissional para desenvolver o trabalho, a partir da experiência vivida no primeiro ano.

Toda essa vivência no CCIUFPA proporciona o desenvolvimento de uma identidade docente (PAIXÃO, 2008; SILVA, 2007), nos termos que defendo nesta tese, de um educador químico. A construção de uma identidade profissional é manifestada quando Ester assume: *a minha participação no Clube de Ciências marcou de certa forma a minha vida profissional*. Esse trecho evidencia que o período vivido no Clube de Ciências pode ser considerado como momento charneira de sua vida, como sugere (JOSSO, 2004), já que foi um período significativo e marcante em sua profissionalidade docente.

Ester também nos antecipa a constituição da ideia do educador químico (MALDANER, 2012) ao dizer, *ali a gente trabalha com atividades diferentes do que se trabalha em salas, em escolas [...]a gente consegue trabalhar o que não é trabalhado no dia a dia, nas escolas*. O educador químico promove um ensino que vai além de apenas fazer o estudante decorar fórmulas e conhecimentos químicos (MALDANER, 2012; CHASSOT, 2004), como discuto ao longo destes dois produtos analíticos.

Os colaboradores relatam que as experiências do CCIUFPA lhes permitiram melhor compreensão do seu curso de licenciatura em química e de ser professor/educador químico. Nesse sentido, avanço na construção de minha metanarrativa e destaco experiências formativas evidenciadas nos relatos desses colaboradores, como o **trabalho em grupo e interdisciplinar**, que possibilitou trocas reflexivas e de experiência formativa entre os pares.

Os grupos de professores estagiários são formados com estagiários iniciantes e associados a outros mais experientes, assim como são orientados por professores experientes da equipe interinstitucional (IEMCI/UFPA e SEDUC) e assistidos por um formador (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016). Em cada grupo, as atividades são planejadas na interação entre os pares e nesse processo há trocas reflexivas e formativas.

Os grupos de trabalho do Clube de Ciências possibilitam aos licenciandos/professores estagiários momentos de interação, discussões e reflexões, bem como compartilhamento de *feedback* formativos (NUNES, 2016). Dulce, em seu relato, avalia tais interações.

No Clube de Ciências era muito bom, porque a gente trabalhava em equipes, [após a prática] no Clube de Ciências esse era o momento, nós tínhamos não só a minha impressão, mas a impressão dos outros e nós continuávamos a pesquisa, continuava a prática (Relato de DULCE – Convite para falar).

A professora Dulce relata que *no Clube de Ciências era muito bom*, por conta do trabalho em equipes. Isto porque no trabalho em grupo, os pares aprendem e partilham diferentes experiências, dúvidas e pensamentos (SILVA, 2011), assim como fazem reflexões da prática (SCHÖN, 1992), tanto que Dulce lembra como era o trabalho em grupo, e relata que após a prática, tinha não só as suas impressões sobre o vivido, mas também as impressões dos outros participantes da equipe e por meio disso continuavam *a pesquisa* e *a prática* de sala de aula. Esse processo é muito rico, pois possibilita aos licenciandos um desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000; VYGOTSKI, 1991). Patrícia também relata a esse respeito, falando:

Eu trabalhei no tempo do clube de ciências, o trabalho em grupo [...]. Essa formação, essa importância de se trabalhar em grupo me fez perceber que eu estava aprendendo com o outro, com as nossas discussões. A gente ia embora muitas vezes discutindo sobre aquilo que estava acontecendo na nossa sala de aula. Como as pessoas, os quais eu formava o grupo, seguiram junto comigo até no ônibus mesmo. A gente dialogava [sobre] o que a gente poderia estar fazendo. Eu percebia que eu aprendia muito com essas pessoas (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

O trabalho em grupo também foi destacado por Patrícia, e fala da importância desse tipo de formação (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013), uma vez que promove o aprendem com o outro (NUNES, 2016) ao dizer: *essa formação, essa importância de se trabalhar em grupo me fez perceber que eu estava aprendendo com o outro*. Esse aprender com os pares possibilita intensas discussões formativas, tanto que Patrícia diz que às vezes: *ia embora muitas vezes discutindo sobre aquilo que estava acontecendo na nossa sala de aula [...] a gente dialogava [sobre] o que a gente poderia estar fazendo*. Isto é, nos grupos, os professores estagiários se permitiam intensos momentos formativos, sempre respeitando o tempo pessoal de cada um (GONÇALVES, 2000), o que possibilitava aos colaboradores criarem laços afetivos entre os pares (CAJUEIRO, 2017; RIBEIRO, 2017), como se manifesta Ester.

No Clube de Ciências eu não [vi] o lado ruim de se trabalhar em grupo, porque é o que acaba acontecendo quando tu trabalhas em um grupo. É mais um ambiente de família mesmo, um ajudando o outro, o que tu precisas, vai ajudar. Se tu tens dúvidas ou então algumas informações com teu trabalho que tu estás desenvolvendo, tu vais com um colega, mesmo que não é do teu grupo de pesquisa de professores, eles vão tirar todas as dúvidas. Por exemplo, estás lá com dificuldade em física, a gente vai procurar, não tem nenhum, por exemplo, da Física, vamos atrás de alguém que possa explicar. Então, no Clube de Ciências há esse rodízio, vamos dizer, de informações, e está sempre pronto para ajudar no que precisar (Relato de ESTER – Convite para falar).

A professora Ester diz que no CCIUFPA os grupos de trabalho criam um ambiente de confiança que permite o compartilhamento e o aprender (NUNES, 2016). Como diz a educadora, há um *ambiente muito familiar*, de parceria e confiança. Ela vivenciou a maneira formativa do grupo, com interação e colaboração, promovendo o desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; VTGOTSKI, 1991), um ambiente familiar, de ajuda mútua. Isso fica evidente no trecho, *se tu tens dúvidas ou então algumas informações com teu trabalho que tu estás desenvolvendo, tu vais com um colega, mesmo que não é do teu grupo de pesquisa de professores, eles vão tirar todas as dúvidas*. Além disso, essa fala me faz destacar a importância dos grupos serem formados de maneira interdisciplinar (RIBEIRO, 2017), pois se torna formativo, permitindo troca de saberes no processo vivido. Movimentos deste tipo são possíveis, já que no Clube de Ciências são formados grupos de trabalho para desenvolverem atividades educativas de iniciação científica de estudantes da educação básica (GONÇALVES, 2000; PAIXÃO, 2008; NUNES, 2016), suscitando ao licenciando desenvolver um ensino levando em consideração a interação das áreas, em múltiplas dimensões (RIBEIRO, 2017; ZANON 2012).

No Clube de Ciências, o trabalho em grupo interdisciplinar acontecia no grupo menor, responsável por uma turma de estudante e no grupo maior, na interação com todos os professores estagiários do espaço, tanto que ao sentir uma dificuldade em alguma área, e na equipe de trabalho não tem um professor estagiário da referida área, a ajuda vinha de outro licenciando atuante em outra equipe do CCIUFPA, como diz Ester no trecho, *estás lá com dificuldade em física, a gente vai procurar, não tem nenhum, por exemplo, da Física, vamos atrás de alguém que possa explicar, então, no Clube de Ciência há esse rodízio, vamos dizer, de informações, e está sempre pronto para ajudar*.

Esse movimento é formativo, foi algo que vivi e relatei no meu percurso formativo, que em diferentes momentos, pela interação entre os pares, como professor estagiário de Química, pude compartilhar conhecimentos químicos com colegas de diferentes equipes do

Clube de Ciências. Agora entendo, também, que esse movimento me permitia desenvolver a linguagem química (CHASSOT, 2003; 2004), que é extremamente importante no processo de ensino aprendizagem e na alfabetização científica.

Importa-me destacar que as práticas assumidas como professor estágio no CCIUFPA, não são de conteúdos específicos⁴⁰, mas os conhecimentos das áreas, os saberes do conteúdo (SHULMAN, 1986) são necessários para promover a iniciação científica infantojuvenil. Que no processo vivido com os sócios mirins, os professores estagiários, vindos das respectivas Licenciaturas com conhecimentos específicos, ao planejar e realizar atividades com os estudantes, desenvolvem/constroem conhecimentos pedagógicos dos conteúdos. As atividades organizadas para promover a iniciação dos sócios mirins são planejadas de maneira interdisciplinar, buscando a compreensão ampla do fenômeno investigado (ZANON, 2012). Nessa compreensão ampla, os conhecimentos das áreas específicas são importantes, pois ocorre o compartilhamento de conhecimentos de áreas específicas com os pares e estudantes no desenvolvimento de alguma situação problema.

Em síntese, é possível evidenciar que com o trabalho em grupo interdisciplinar do Clube de Ciências, ocorrem **contribuições formativas dos pares mais experientes, orientador e o formador** que são muito importantes nesse processo vivido na prática antecipada assistida em parceria do CCIUFPA (GONÇALVES, 2000)

A experiência formativa oportunizada aos colaboradores ocorre em meio à prática antecipada assistida em parceria, que é uma formação em que os futuros professores se formam na interação entre os pares em um ambiente de atuação profissional, orientado e assistido por um formador (GONÇALVES, 2000).

Esse ambiente formativo promove autonomia e desenvolvimento profissional progressivo (GONÇALVES, 2000). Isso ocorre em meio à experiência de sala de aula, nos grupos de discussões e interações e por meio de orientações e interação com pares mais experientes. Os relatos memorialísticos dos colaboradores me fazem inferir o entendimento de desenvolvimento progressivo da autonomia profissional, conforme identificado pela autora Gonçalves (2000), em que é evidenciado, no processo formativo vivido, suporte em professores estagiários mais experientes, em orientadores e formadores. Ou seja, gradualmente vão assumindo mais responsabilidades, tanto em sua quanto na formação de

⁴⁰ No CCIUFPA não há um currículo pré-estabelecido, tudo é negociado entre estudantes e professores. O que ocorrem são investigações de situações problemas que podem adentrar em conteúdos escolares. Nesse processo, os professores transformam conhecimento químico, ou das diferentes áreas, em conhecimentos específicos e interdisciplinares, decorrentes/resultantes do processo investigativo, que demanda estudos e conclusões.

outros pares, tanto que chega a alcançar a posição de ser professor estagiário mais experiente, orientando em algum momento o trabalho educativo do grupo que participa e podem se tornar formadores de outros professores, nesse mesmo ambiente ou em outros.

Esses momentos de interação com pares, vividos pelos colaboradores desta pesquisa. Sobre isso, Dulce se expressa nos seguintes termos:

A experiência de 2011, que foi quando eu fiz com Deyse, a Deisiane, que foi quando a gente tinha uma pessoa dedicada a orientar o nosso grupo, que foi a Janes. [...]foi muito bom, [...] eu acho que onde eu cresci mais, foi quando tinha a Janes que ela ficava provocando a gente. A gente foi além do que se estivesse só no grupo, porque querendo ou não, mesmo a gente estando em um grupo, mas a gente fica inseguro e quando tem outra pessoa assim [sente segurança em trabalhar] (Relato de DULCE – Convite para falar).

No relato de Dulce, quando estava no segundo ano de formação no CCIUFPA, ela relata que tinha uma orientadora, que também assumiu a posição de formadora da turma, com ela, Dulce relata que foi quando mais se desenvolveu, já que a orientadora e formadora, fazia provocações formativas aos novos estagiários, e isso foi significativo para a professora Dulce, pois ela sugere que foi um período de crescimento/desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000).

Dulce me faz inferir a importância da orientação, da figura de alguém com mais experiências na docência, trabalhando junto com a iniciante. Foi importante para contornar inseguranças nas atividades do grupo (NUNES, 2016). A seguir, o educador Leônidas também fez algumas considerações a esse respeito em seu relato.

Eu participei novamente da turma do 8º e 9º ano, [...] nesse ano tinha um professor orientador, uma pessoa que iria nos orientar, e refletir durante nossos próprios planejamentos [...]. Eu trabalhei boas ideias, assim a respeito do ensino de ciências, a própria professora orientadora, na época, ajudava a gente refletir, por exemplo, sobre o que é ciências? O que é ser um cientista? Ela meio que era nossa professora dos professores, ajudava a gente a refletir para ajudar na construção das práticas e levar para os alunos, era meio que uma investigação científica dirigida, orientada, por uma outra pessoa mais experiente que já tinha também participado do Clube.[...] ela auxiliava muito nas questões das aulas, nas construções dos experimentos, e ela sempre tentava assim, como eu posso colocar, ela ensinava a gente. Chega um momento, e isso é muito perigoso, chega um momento que, principalmente para mim que já era o terceiro ano de clube naquela época, que a gente pensa que sabe, que a gente não precisa mais. Realmente eu nunca tinha me perguntado assim, o que era a ciência? O que é ser um cientista? E ela auxiliava isso nessa reflexão. Então eu acho que 2016 foi um ano mais para refletir sobre o que eu estava fazendo (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

O professor Leônidas falou que na época do CCIUFPA, tinha uma orientadora, que orientava, refletia e ajudava nos planejamentos. Essa orientadora, no que conta Leônidas,

orientava as atividades educativas realizadas no sábado e oportunizava reflexões no processo vivido, principalmente no momento de planejamento, que é também um momento que ocorrem reflexões sobre a prática realizada (SCHÖN, 1992).

A orientadora do grupo também assumiu a função de formadora (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016). Destaco nesse excerto a questão de que essa orientadora, que assumiu também a posição de formadora, foi estagiária do CCIUFPA. Considero como algo importante porque esse movimento formativo, de um professor estagiário assumir orientação e formação é muito presente no Clube de Ciências, é algo feito desde os primórdios de criação do espaço, tanto que Gonçalves (2000) diz que esse processo era feito para a manutenção e continuidade do trabalho, em minha dissertação também falo que essa é uma estratégia que permitiu a manutenção da essência do trabalho (NUNES, 2016).

Leônidas relata que a formadora, *auxiliava muito nas questões das aulas e nas construções dos experimentos*. Entendo que ela contribuía formativamente, mas isso só foi possível porque os futuros professores estavam abertos a receber críticas, refletir e construir aprendizagens (NUNES, 2016). Leônidas se permitiu, mesmo sendo experiente no grupo, e hoje ao falar: *chega um momento que, principalmente para mim que já era o terceiro ano de clube naquela época, que a gente pensa que sabe, que a gente não precisa mais aprender*, me faz entender que ele consegue olhar retrospectivamente para a experiência (CLANDININ; CONNELLY, 2011) e evidenciar que aquela experiência e interação entre os pares o fez aprender, mas porque se permitiu aprender, tanto que ele assume que nunca tinha se perguntado sobre as questões que a formadora instigava a refletir e isso foi significativo. Demonstra uma tomada de consciência sobre o seu fazer docente (SCHÖN, 1992).

No Clube de Ciências essas orientações formativas também podem ser feitas por um par mais experiente como disse anteriormente, e esse processo é formativo, como relata Ester.

Meu primeiro ano no clube de ciências, todos os professores, eles eram novatos, era um professor de Biologia, Química e Matemática, nós éramos cinco ou seis, não lembro agora. Era quarto e quinto ano, então, nós éramos novatos, só que teve orientação de uma professora estagiária que já tinha experiência, no caso, que ela acompanhou inicialmente a gente, então os nossos dois primeiros meses, eu não lembro exatamente, mas foram alguns encontros que a gente teve, nas reuniões de planejamento, ela estava presente e isso foi muito importante porque foi explicando para gente como é o Clube, como eram desenvolvidas as atividades no clube de ciências, [...] foi muito importante essa participação dela como orientação efetiva com a gente (Relato de ESTER – Convite para falar).

No grupo interdisciplinar de professores estagiários, o processo formativo dos iniciantes se torna significativo principalmente quando temos na interação um par mais

experiente (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000), como conta Ester, que no seu ingresso no espaço do CCIUFPA, quando ainda era iniciante, as orientações de alguém mais experiente fazem toda diferença.

No grupo, o professor estagiário mais experiente, assume a responsabilidade de criar discussões e de promover os direcionamentos educativos, mas sempre na interação e negociação com os pares. Esse par mais experiente dá segurança para que os novos estagiários fossem se permitindo o exercício docente e compreendendo o processo vivido, como ocorreu com Ester.

Com o passar das vivências, os professores estagiários se permitem aprender (VYGOTSKI, 1991; NUNES, 2016) e isso os garante autonomia e desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016), tanto que gradativamente passavam a assumir como pares mais experientes do grupo, contribuindo com a formação dos pares iniciantes, como fala Leônidas no relato a seguir.

Em 2015 algo muito interessante aconteceu, eu estava no clube com uma outra pessoa mais experiente, também do clube, que estava comigo em 2014, já tinha vivenciado, eu estava na turma do 6º 7º ano, mas justamente por nós já termos vivenciado[...], durante o processo no grupo de professores estagiários, durante o grupo, nas reuniões, [...] a gente era vista ali como se fosse um “líder”[orientador][...].O que a gente vivenciou de erros de problematizações de nossa própria formação, da reflexão, refletir sobre o que a gente tinha vivido, eles também precisavam viver [...]essa questão da experiência de justamente tentar fazer alguma coisa, às vezes dá errado, às vezes não, de autonomia mesmo da sua própria ação[...].Dentro da sala de aula eles mesmos levaram os experimentos que fizeram durante a semana, eles se sentiram bastantes felizes porque os alunos conseguiram corresponder às expectativas deles, mas teve algum momento em que os alunos quebraram as expectativas que não estava dando certo o experimento, e eles tiveram que pegar aquele erro que não estava dando certo, problematizar aquele erro, então era algo que eles conseguiram vivenciar[...]. Em 2015 foi justamente, eu acho que isso foi uma das coisas mais importantes assim, que me deixaram assim, essa questão, de liderança [orientação], é bacana ter uma pessoa experiente no processo[...] deixando outra pessoa também ter aquela mesma oportunidade. (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

O professor Leônidas relata que em seu processo formativo no CCIUFPA, com o tempo ele desenvolveu experiências e autonomia em seu trabalho, passou a ser considerado no grupo um par mais experiente (VYGOTSKI, 1991) e reconhecia também a experiência de seu companheiro de grupo. Essa experiência era reconhecida e justificada na vivência, ao expressar *justamente por nós já termos vivenciado*.

Com a experiência e autonomia profissional, ele passou a assumir junto com o outro professor estagiário como pares mais experientes, contribuindo com o processo formativo dos iniciantes em diferentes momentos. Nesse processo, como professores mais experientes, os

colaboradores demonstraram entender a importância de experimentar e desenvolver autonomia profissional por meio do aprender-fazendo (TARDIF, 2000; GONÇALVES, 2000), uma vez que também aprenderam dessa maneira. Por esse motivo, Leônidas como orientador, diz: *o que a gente vivenciou de erros de problematizações de nossa própria formação, da reflexão, refletir sobre o que a gente tinha vivido, eles também precisavam viver.*

Quero dizer que evidencio que, ao assumirem uma relação no grupo como mais experientes, começaram a refletir sobre a formação de seus pares e passaram a agir no sentido de contribuir com o processo de formação. Ele manifesta preocupação e compromisso com o processo formativo dos professores estagiários iniciantes, manifestação expressa ao dizer como formador do processo, que os professores estagiários iniciantes precisavam viver, *essa questão da experiência de justamente tentar fazer alguma coisa, às vezes dá errado, às vezes não, de autonomia mesmo da sua própria ação.* Ou seja, Leônidas se preocupava em promover autonomia profissional (GONÇALVES, 2000) aos pares da equipe.

Eles, como pares mais experientes, estavam preocupados em não tirar dos futuros professores uma oportunidade singular de experimentar a docência e desenvolver saberes profissionais (GONÇALVES, 2000). Leônidas relata que permitiram aos seus pares adquirirem experiências, possibilitando-lhes planejar e realizar experimentos e se sentir satisfeitos. Contudo, ocorreu algo singular na sala de aula, o experimento da equipe não estava ocorrendo como o planejado, e *tiveram que pegar aquele erro que não estava dando certo, problematizar aquele erro, então era algo que eles conseguiram vivenciar.* Percebo que Leônidas entende que o erro ocorrido durante as práticas investigativas ensina (CARVALHO, 2013) e, como alguém mais experiente, buscou oportunizar isso aos seus pares.

O professor Leônidas, no tempo presente, ao relatar essa experiência, diz que ela foi *uma das coisas mais importantes*, ao se referir sobre o momento que se posicionou no grupo como alguém mais experiente, contribuindo no processo formativo de seus pares. Com isso, entendo que o processo formativo no CCIUFPA é evidente, e ocorre gradualmente, respeitando o tempo pessoal de cada um (GONÇALVES, 2000), em que o professor estagiário vai aprendendo, se desenvolvendo (VIGOTSKI, 1991; NUNES, 2016) e adquirindo autonomia profissional.

Nesse grupo interdisciplinar que promove interação entre os pares ocorre a valorização da **reflexão como princípio formador**. Isto porque no Clube de Ciências a prática reflexiva é uma de suas propriedades formativas (FIORENTINI, 2012) que, na prática antecipada desse

contexto educativo e formativo, as estratégias permitem o desenvolvimento do professor reflexivo (NUNES, 2016).

Na formação do futuro professor, no Clube de Ciências, os licenciandos estão em um ambiente que lhes permite dar e receber *feedbacks* formativos, seja dos seus pares, do orientador ou do formador (GONÇALVES, 2000), tanto em questões relacionadas ao ser professor, quanto relacionado à prática educativa. Em termos da prática educativa, a reflexão que o futuro professor realiza alcança a perspectiva da reflexão na e sobre a ação, conforme destaca Schön (1992). Sobre isso, Dulce se expressa nos seguintes termos.

Foi lá no clube de ciências que eu comecei a ver que a minha formação tem que passar por uma reflexão. Então, o docente que eu vou ser depende de como eu pretendo, o que eu pretendo enquanto docente. Isso que vai definir o perfil de professor que eu vou ser, e isso é uma coisa que eu trago até hoje para minha prática, sempre nas minhas aulas, eu sempre fico pensando, refletindo sobre como foi a aula. Quando os alunos têm dificuldade, eu fico tentando ver até que ponto essa dificuldade está relacionada com a minha prática ou com o próprio conceito mesmo, e eu ainda não estruturei. É uma coisa que eu queria fazer, continuar com o diário, que foi um hábito que por uns seis meses lá no clube de ciências eu consegui fazer, mesmo que semanalmente após as aulas, e era muito bom[...]ajuda nesse processo de reflexão, mesmo que a gente nem vá ler depois, alguns que eu fiz no clube de ciências não cheguei nem a olhar depois, mas enquanto eu estou construindo eu estou refletindo (Relato de DULCE – Convite para falar).

Dulce reconhece a valorização da reflexão na sua formação e diz que percebeu isso no CCIUFPA, dizendo: *foi lá no clube de ciências que eu comecei a ver que a minha formação, tem que passar por uma reflexão*. Essa reflexão a que ela se refere alcança a dimensão de pensar no seu eu como educadora. O que evidencio quando ela fala: *o docente que eu vou ser depende de como eu pretendo, o que eu pretendo enquanto docente, isso que vai definir o perfil de professor que eu vou ser*. Infiro também que Dulce reconhece a importância da reflexão em sua formação docente (FIORENTINI, 2012).

Ao pensar na dimensão educativa, Dulce reflete sobre sua prática (SCHÖN, 1992). Assume que faz isso desde a experiência do CCIUFPA, o que evidencio em sua fala, ao dizer: *uma coisa que eu trago até hoje para minha prática, sempre nas minhas aulas, eu sempre fico pensando, refletindo sobre como foi a aula*. Além disso, ela também reflete sobre a aprendizagem dos estudantes, buscando compreensão do processo educativo como um todo. Isto é, ao ensinar conceitos químicos e perceber que os estudantes sentem dificuldades no processo educativo, Dulce reflete buscando identificar e solucionar essas dificuldades, para melhorar sua prática.

Algo que a ajudava no processo reflexivo durante a prática antecipada era o uso de diários de bordo, muito utilizado pelos professores estagiários do CCIUFPA. Entendo que os diários são boas estratégias de reflexão, pois ajuda no processo reflexivo, seja a respeito da prática ou da formação vivida pelo futuro professor, como fala Dulce, *no clube de ciências eu consegui fazer, mesmo que semanalmente após as aulas, e era muito bom [...] ajuda nesse processo de reflexão*. A colaboradora considera o diário como um instrumento de reflexão, pois no processo da escrita a estimula a refletir.

A reflexão como princípio formador (FIORENTINI, 2012) também é destacado por Leônidas durante a experiência no Clube de Ciências da UFPA.

Em 2016, durante a reflexão sobre o que é ciência, a professora [formadora] naquela época, também nos ajudou a refletir sobre a nossa própria licenciatura, por exemplo, tinha três pessoas de Química e duas de Biologia, então ela nos auxiliou a justamente refletir a respeito de como a Química foi formada, a partir do que? Como ela foi consolidada? Por que, por exemplo, Lavoisier é o pai da Química? Quem foram tais pessoas? Existem químicos brasileiros que são reconhecidos internacionalmente que produziram algum experimento ou coisa do tipo? Então, as questões, as problematizações dessas reflexões sobre o que é ciência, sobre as ciências, juntamente com as questões das práticas pedagógicas me auxiliaram a ver a Química com outros olhos, não como a química pura e técnica, mas como se fosse um contexto geral (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

No relato, Leônidas fala de uma experiência que teve no grupo de professores estagiários que participava. Ele fala da importância que uma professora orientadora teve em seu processo reflexivo e o quanto as reflexões foram relevantes para a compreensão dos conhecimentos químicos superando a química técnica (MALDANER, 2008). No processo vivido, ele destaca que a orientadora ajudou o grupo a refletir sobre seu curso de licenciatura. Isto é, ajudou no processo reflexivo sobre a compreensão da área de formação inicial de cada um dos professores estagiários do grupo.

Esse processo reflexivo oportunizado no grupo permitiu a Leônidas *ver a Química com outros olhos*. Que é significativo nesse processo formativo de Leônidas, uma vez que ele, na época, passou a ver a Química, *não como a química pura e técnica*, na visão ofertada no curso de licenciatura em química, *mas como se fosse um contexto geral*, incluiu aqui o contexto interdisciplinar que o Clube de Ciências oportuniza em sua formação (RIBEIRO, 2017) e das múltiplas dimensões, indicando nesse sentido a formação dele como educador químico (CHASSOT, 2004; MALDANER, 2012).

Os grupos de professores estagiários, com pares experientes e iniciantes, realizam reflexões sobre as práticas educativas realizadas com os sócios mirins. Em relação a essas

práticas, os professores estagiários realizavam investigações (PARENTE, 2012) para promover a iniciação científica infantojuvenil dos estudantes da educação básica.

Sobre isso, levando em consideração minhas vivências no CCIUFPA, minha dissertação (NUNES, 2016) e o estudo de Ribeiro (2017), compreendo que no Clube de Ciências a iniciação científica infantojuvenil dos sócios mirins assume duas linhas *i) iniciar os estudantes a pesquisa científica*, em que os licenciando orientam e estimulam os estudantes a aprenderem a fazer pesquisa científica, compreendendo a linguagem e termos de uma pesquisa, tais como: título, problema, objetivo, hipótese, metodologia, análise, resultados e conclusão, eles fazem pesquisa; *ii) promover a educação científica e cidadã* na perspectiva de CHASSOT (2003), em que os estudantes por meio das orientações dos professores estagiários passam a compreender o mundo e a vida sobre a ótica dos conhecimentos científicos colocando-os a serviço da vida. Ambas as linhas são estimuladas por diferentes práticas educativas, mas principalmente por investigações em sala de aula, que surgem do interesse dos estudantes.

Esse processo de orientar e proporcionar essas duas linhas por meio de práticas investigativas é rico em termos formativos, como narro no meu percurso formativo e estabelece grande influência no processo de ensino-aprendizagem dos educadores químicos egressos do Clube de Ciências no tempo presente de atuação profissional como dou a conhecer nesta pesquisa, principalmente ao que se refere a educação científica e cidadã.

Nesse sentido, os colaboradores desta pesquisa desenvolvem **experiências formativas com práticas investigativas**. Isto porque são bastante valorizadas no Clube de Ciências da UFPA oportunizando a iniciação científica dos professores estagiários e dos estudantes.

Como os professores estagiários no momento da experiência vivida estavam em processo de formação inicial no curso de Licenciatura, neste caso em Química, e a prática investigativa não foi vista no curso pelos colaboradores e também não tiveram oportunidade de vivenciar uma prática dessa natureza na educação básica, sugere dizer que eles aprenderam no Clube de Ciências a usar a metodologia ao tempo que aprenderam a promover a iniciação científica infantojuvenil dos sócios mirins, esse processo é extremamente formativo (PARENTE, 2012; FIORENTINI, 2008), como nos sugerem suas falas. Sobre isso, Dulce ao se referir a uma investigação realizada com os estudantes sobre os fatores que influenciam no desenvolvimento de feijões, se expressa nos seguintes termos:

O que era impressionante, era ver que eles compreendiam, assim, o propósito da pesquisa, eles sabiam o que estavam pesquisando, eles entendiam coisas que a gente só vai saber depois [...] a gente percebia na fala deles, nos registros que eles faziam

que eles estavam compreendendo, na maneira deles, mas estavam compreendendo a pesquisa. [...]. A gente teve os resultados, inclusive a gente não fez só esse da luz vermelha e da luz branca, a gente experimentou com luz e sem luz o desenvolvimento. Eles perceberam que sem a luz não é que a planta simplesmente não vai germinar, o feijão germinou, mas o desenvolvimento dele depois foi comprometido. Foi bem interessante mesmo, tanto foi que me lembro de detalhes assim, eu consigo lembrar. Foi muito bom para eles e para a gente, para a gente no sentido de perceber que é possível, porque até então a gente tinha nas leituras o ensino com pesquisa, mas essa pesquisa é a mesma pesquisa científica? A gente viu que eles conseguem sim fazer [...] essa experiência eu destaquei como importante nesse sentido de perceber que realizar ensino com pesquisa não depende de tudo que a gente pensava. [...] A pesquisa não é uma linha de pensamento, é uma construção, então, nesse sentido a gente percebeu a possibilidade de ensinar com pesquisa (Relato de DULCE – Convite para falar).

No relato da professora Dulce sobre a prática investigativa, destaco o envolvimento e interação de ambos, professores-estudantes, pois construíram a investigação juntos, permitindo-me dizer que manifestaram um espírito investigativo (PARENTE, 2012), que penso ser importante e fundamental nesse tipo de prática educativa, uma vez que permite continuidade do processo investigado e contribui formativamente para ambos os sujeitos envolvidos no processo. Nesse processo investigativo, o grupo de estagiários promovia o envolvimento e interação dos estudantes com a investigação, instigando autonomia e participação ativa na investigação (AZEVEDO, 2004), isso fica evidente quando Dulce manifesta, *eles compreendiam, assim, o propósito da pesquisa, eles sabiam o que estavam pesquisando, eles entendiam coisas que a gente só vai saber depois [...] a gente percebia na fala deles, nos registros que eles faziam que eles estavam compreendendo.*

Evidencio também que o grupo realizou na investigação controle de variáveis (GIL PEREZ; CASTRO, 1996; GIL PEREZ, et al., 1999), entendo dessa maneira, pois a educadora diz: *a gente não fez só esse da luz vermelha e da luz branca, a gente experimentou com luz e sem luz o desenvolvimento.* Isso me faz dizer que no processo investigativo o grupo de professores estagiários instigava os estudantes à construção de conhecimentos.

Esse excerto do convite para falar, relatado por Dulce, como os dos outros colaboradores contados nesta subseção são recordações-referências (JOSSO, 2004) como já mencionei, pois são experiências que contribuíram significativamente em suas formações. Esta investigação contada por Dulce foi significativa, tanto que ela assim se expressa, *me lembro de detalhes assim, eu consigo lembrar.* Ela ainda fala que foi uma experiência boa tanto para os professores quanto para os estudantes. Para ela, como professora estagiária, foi importante, *no sentido de perceber que é possível, porque até então a gente tinha nas leituras o ensino com pesquisa, mas essa pesquisa é a mesma pesquisa científica? A gente viu que eles conseguem sim fazer pesquisa, ou seja, para Dulce a experiência marcou no sentido de*

saber que consegue realizar o ensino com pesquisa com os estudantes (MORAES, 2002; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002).

Destaco a seguir o relato de Leônidas, que assim como Dulce também compreende a prática investigativa como importante em sua formação. No excerto do convite para falar que apresento, o colaborador fala da experiência ocorrida durante o planejamento, em que estavam discutindo e testando um experimento sobre o braço hidráulico, trabalhando alguns conhecimentos físicos necessários no processo investigativo com os estudantes, ele assim se expressa.

A gente queria ainda retificar essa história de que quanto menor a área maior a pressão, só que justamente quando a gente fez o experimento das garrafas, que a gente pegou duas garrafas iguais e fez dois furos na mesma altura, um grande e um pequeno. Quando a gente fez esse experimento e encheu as garrafas de água e colocou elas, percebeu que a água no furo grande começou a sair com mais intensidade do que no furo menor. Então a gente percebeu que algo estava errado, porque não condizia com o que a gente conhecia; e eu coloco essa experiência como divisor de águas durante a minha participação no Clube, porque nesse momento a gente não sabia o que estava fazendo [...]. Se nem os experimentos estão dando certo então está complicado. E a gente chamou o coordenador do clube ciências, e a gente conversando com coordenador, ele também não entendeu o que estava acontecendo. Eu me lembro muito bem que a gente sentou, bem aqui, nesse rol do IEMCI, ficou sentado olhando para garrafas e pensando junto com o coordenador do clube. Ele também não conseguia explicar o que estava acontecendo, mas ele deu uma hipótese, “pode ser alguma coisa relacionada, talvez, com algo da água, que o tamanho do furo não interfira, no caso seria a tensão superficial”, ele deu essa hipótese, ele não fez mais nada para a gente, assim, ele só deu essa hipótese e naquele momento eu meio que problematizei o que estava acontecendo ali [experimento] e ao problematizar o fenômeno que estava acontecendo, apesar de ter acontecido um erro, ter quebrado as expectativas, eu me senti curioso, e não me importava tanto, depois de fazer todo o experimento e acabar concluindo de que era algo relacionado a tensão superficial da água, eu não me importei tanto em ter chegado no resultado, mas sim por todo o processo que eu caminhei até chegar nele, porque esse processo fez com que eu refletisse no que estava fazendo[...]foi muito proveitoso para a minha formação, porque eu pude refletir e crescer junto e perceber que existem outras maneiras, a partir daquele momento eu conseguir entender um pouco sobre o método do Clube de Ciências que é utilizado, um ensino guiado na perspectiva investigativa. E eu me senti totalmente realizado naquele momento, eu me senti feliz, essa é a sensação que me sinto, que se eu voltasse naquela época eu me sentia muito feliz, porque eu achava aquela forma de aprender muito mais proveitosa do que durante toda a minha formação que eu tive na educação básica, e umas partes no ensino superior também (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

Leônidas relata que durante a reunião de planejamento, o grupo estava testando o experimento, buscando, retificar a ideia conceitual de quanto menor a área maior a pressão. Contudo, durante esse teste, aconteceu algo não esperado, mas que possibilitou um momento charneira em sua formação (JOSSO, 2004). Ele fala que estavam realizando um experimento com garrafas, em que pegaram duas garrafas iguais e realizaram dois furos na mesma altura,

sendo um grande e um pequeno, em que encheram de água para testar a teoria de que, *quanto menor a área maior a pressão*. Porém, durante o teste, perceberam que, *a água no furo grande começou a sair com mais intensidade do que no furo menor*. Isto é, observaram um resultado diferente do que diz a teoria, e isso causou-lhes reflexões sobre a prática (SCHÖN, 1992).

Infiro que essa experiência com a investigação foi formativa para Leônidas, tanto que ele assim se expressa: *coloco essa experiência como divisor de águas durante a minha participação no Clube*, destacando como seu momento charneira (JOSSO, 2004). Isto é, na leitura que ele faz de seu processo formativo essa experiência lhes garantiu aprendizagens docentes (BOLZAN; ISAIA, 2006; NUNES, 2016), principalmente com a investigação como prática formativa (FIORENTINI, 2012).

Na continuidade do teste experimental, ao perceber que o resultado estava diferente do esperado teoricamente, ele sem saber o que fazer e como no Clube de Ciências da UFPA, existem os orientadores e formadores dos professores estagiários, e que o coordenador assume esse papel em alguns momentos, foi o que aconteceu nessa experiência. Leônidas relata que chamou o coordenador, mas fala que ele também não entendia o que estava acontecendo.

Nessa situação, o coordenador assumindo a posição de formador dos futuros professores, talvez até tivesse encontrado uma solução para o acontecido, mas não tirou deles a oportunidade de fazer e aprender fazendo (TARDIF, 2000; 2019; NÓVOA 2017; GONÇALVES 2000). Talvez por isso Leônidas relatou que o coordenador diante da situação levantou uma hipótese e deixou que eles construíssem uma resposta. Nesse sentido, Leônidas narra: *ele deu uma hipótese, “pode ser alguma coisa relacionada, talvez, com algo da água, que o tamanho do furo não interfira, no caso seria a tensão superficial”, ele deu essa hipótese, ele não fez mais nada para a gente*. Ao levantar uma hipótese, o coordenador deixou os professores estagiários refletindo sobre ela (SCHÖN, 1992), buscando uma resposta para a situação problema que surgiu no experimento proposto.

Leônidas conseguiu problematizar a situação o que estava acontecendo no experimento e com isso ele diz: *eu me senti curioso*. O se sentir curioso, destacado por Leônidas, parte da ideia que se refere Parente (2012) de manifestar o espírito investigador, que é importante em um processo investigativo, pois contribui formativamente. Isto é, o professor estagiário Leônidas, naquele momento se permitiu realizar uma investigação que fariam com os estudantes em sala de aula, e esse processo foi muito rico em termos formativos para ele, como já manifestou. Isto porque, a investigação para ele, naquele momento, foi real, tanto que ele relata que não se importou tanto com a construção de uma

resposta para o problema, mas com o processo que caminhou para chegar a ela, porque esse processo fez com que ele *refletisse o que estava fazendo*.

O processo investigativo, ocorrido na reunião de planejamento, como ele diz, foi muito proveitoso para sua formação, porque ele pôde refletir, aprender-desenvolver profissionalmente (VTGOTSKI, 1991) e *perceber que existem outras maneiras* de ensinar conhecimentos científicos, já que passou a entender *um pouco sobre o método do Clube de Ciências que é utilizado, um ensino guiado na perspectiva investigativa*. Entendo que ele considera essa situação um marco em relação ao aprender a promover a investigação como prática de ensino, que como conto no meu percurso formativo, essas aprendizagens foram constituindo minha identidade docente, que também é o caso de Leônidas.

A experiência formativa foi tão intensa nessa atividade contada por Leônidas, que ele assim se expressa: *eu me senti totalmente realizado naquele momento, eu me senti feliz, essa é a sensação que me sinto, que se eu voltasse naquela época eu me sentia muito feliz*. Também recorde de minha experiência, pois quando realizava práticas investigativas, como professor estagiário naquele momento ficava satisfeito profissionalmente (NUNES, 2016; RIBEIRO, 2017).

Esse relato do professor Leônidas me faz compreender experiências formativas (JOSSO, 2004) que contribuíram para seu desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000), e para o meu processo formativo. Ester também relata algo mais sobre isso no excerto a seguir.

O Clube de Ciências a gente trabalha, por exemplo, o lado investigativo tanto das crianças como da gente, porque como a gente está começando, a gente acaba adquirido, isso porque antes eu não tinha, de ficar questionando, a gente tem que fazer com que os alunos questionem, para traçar inquietações a eles. Então isso tudo a gente vai aprendendo (Relato de ESTER – Convite para falar).

Evidencio também no excerto de Ester, o que relatou Leônidas, que a investigação do Clube de Ciências, favorece, como ela diz: *o lado investigativo tanto das crianças como da gente*, que entendo como o espírito investigador de ambos os sujeitos (PARENTE, 2012). Ao contar hoje, ela olha para aquele momento vivido (CLANDININ, CONNELLY, 2011) na perspectiva dela como professora em formação e diz: *como a gente está começando, a gente acaba adquirido, isso porque antes eu não tinha, de ficar questionando, a gente tem que fazer com que os alunos questionem, para traçar inquietações a eles, então isso tudo a gente vai aprendendo*. Entendo que ela destaca que aprendeu com a experiência com prática investigativa a questionar e criar estratégias para o aprendiz investigar e expor suas

inquietações, algo que também aponto em meu percurso formativo, que são saberes (TARDIF, 2019) que me possibilita construir conhecimentos com os estudantes em sala de aula.

O uso da prática investigativa no Clube de Ciências foi formativo para os colaboradores, também no sentido de favorecer o entendimento, que é possível utilizar o experimento de maneiras diferentes da usada, a exemplo, no curso de Química em que demonstrava na prática algo visto na teoria. Como relata Patrícia a seguir.

Eu tinha ideia da experimentação só de uma forma para demonstrar para os alunos, era só demonstrativo, não tinha nem ideia de a partir dessa demonstração transformar em algo de investigação para os estudantes. Era só para demonstrar uma relação mesmo de teoria com prática, e era uma coisa que era para eu só demonstrar[...]dentro do próprio espaço do Clube de Ciências que eu passei a compreender de que a experimentação, ela tinha uma outra vertente também de trabalhar, a experimentação, ela envolvia também um meio, ela era meio dentro de uma prática investigativa[...]. Eu percebi que a experimentação, ela também tinha possibilidade de se trabalhar controle de variáveis (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia, talvez pela influência do próprio curso de Licenciatura em Química, relata que antes de ingressar no CCIUFPA, ela tinha ideia da experimentação apenas na perspectiva demonstrativa, não pensava que podia, *a partir dessa demonstração transformar em algo de investigação para os estudantes*. A experimentação na percepção dela, era só na relação de comprovação de teoria (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019), como ela bem expressa: *era só para demonstrar uma relação mesmo de teoria com prática, e era uma coisa que era para eu só demonstrar*.

Contudo, a participação dela no Clube de Ciências, realizando investigações com os estudantes, contribui formativamente para uma outra/nova compreensão do experimento, ela assim se expressa: *eu passei a compreender de que a experimentação, ela tinha uma outra vertente também de trabalhar, a experimentação, ela envolvia também um meio, ela era meio dentro de uma prática investigativa*. Além disso, ela ainda destaca que podia trabalhar controle de variável por meio da experimentação. O que pode alcançar nesses termos a iniciação científica infantojuvenil (NUNES, 2016; RIBEIRO, 2017).

Vivências na prática antecipada assistida e em parceria, que permite o uso de prática investigativa para ensinar e aprender é muito relevante na formação inicial de professores (FIORENTINI, 2012). Nesse contexto, outro sentido de experiência formativa que destaco também está relacionado com as práticas investigativas, diz respeito à realização de **investigações de problemas socioambientais para a formação científica e cidadã dos**

estudantes. Antecipo que tal experiência formativa contribuiu significativamente para o fazer docente dos educadores no tempo presente promovendo a formação cidadã e alfabetização científica dos estudantes da educação básica.

Na atualidade é muito presente o incentivo a realização de um ensino que favoreça a formação cidadã dos estudantes da educação básica, é cobrado em muitos documentos oficiais sobre a educação, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), porque há a necessidade de formar pessoas que tenham um envolvimento e comprometimento individual-social-ambiental com a vida em sociedade (SANTOS, 1992; 2002; 2011).

Ao pensar a formação de professores, em especial de professores de química, compreendo que poucas são as oportunidades dadas ao futuro professor de refletir e construir propostas educativas que valorize a formação cidadã (SANTOS, 1992) dos estudantes da educação básica, entendo que ainda é muito distante da realidade, não estou dizendo que não existam professores que consigam oportunizar uma formação cidadã, estou falando que os cursos ainda estão caminhando a passos lentamente a essa direção.

No Clube de Ciências da UFPA, a formação por meio do trabalho com prática investigativa permite aos professores na interação com os estudantes investigarem problemas socioambientais relacionados à sua vida e/ou a seu convívio individual-social-ambiental, que por meio da investigação como prática de ensino permite aos estudantes mediante a participação ativa e a valorização da autonomia alcançar a formação científica e cidadã (CHASSOT, 2004). Ressalto que considero problemas socioambientais como um problema de investigação que surge do contexto de vida dos estudantes, o qual exige posicionamento para alcançar uma solução. Essa definição está diretamente relacionada com “temas sociais” descrito por Santos (1992), que são aqueles que afetam a vida do cidadão e que exige um posicionamento para encontrar soluções, contribuindo dessa maneira para a formação cidadã.

Nesse sentido, a investigação de problemas socioambientais é uma possibilidade forte e real de acontecer a formação cidadã dos estudantes da educação básica, além disso, é um grande ganho para a formação de professores que ali estão vivendo tal experiência, como é possível evidenciar no relato de Dulce a seguir.

A gente começou o semestre pedindo para eles tirarem fotos no caminho deles, para eles tirarem fotos e trazer, de alguma coisa que chamava atenção deles, qualquer coisa enquanto eles estivessem nesse trajeto, do clube para casa, para eles registrarem por meio de fotos, e a gente colocou todas as fotos, o que a gente percebeu foi que a maioria, o que chamou atenção da maioria, foi a quantidade de lixo no meio das ruas e tudo. A gente começou a pesquisar sobre o lixo, a

quantidade produzida, e a gente estudou sobre os materiais, a composição dos materiais para ver tempo de decomposição, essas coisas. Eu lembro que um dos textos que a gente leu, dizia que uma pessoa produz em média 1 kg de lixo por dia. Aí nessa, a gente ficou assim com essa informação, ficou repercutindo essa informação na sala, a gente pensou de propor para eles, não dá gente pesar o lixo que cada um produz, mas de anotar qualquer coisa que jogar no lixo. [...] em casa anotar, registrar os itens que tem no lixo de casa, e anotar onde eles frequentarem, registrarem o lixo. A gente fez por meio de um gráfico, não em termos de massa, mas em termos de itens de acordo com a classificação; uma lâmpada que tem vidro, embalagem plástica, embalagem de alumínio, embalagem de vidro, e eles iam registrando tudo. E a gente viu que papel foi principal item assim, tinha maior número de materiais de papel que eles jogavam fora e o segundo maior plástico. A gente começou essa discussão do plástico [...] a gente viu uma das impressões que a gente teve foi que nem o mínimo é feito, que muitos daqueles problemas que foram identificados nas fotos poderiam ser resolvidos com um método e estratégias que já foram propostas, mas que não são colocadas em prática[...]. a gente começou a investigar o que influenciava, que fatores impediam de selecionar o lixo na hora de descartar para poder dar o destino mais adequado, o que impedia que isso acontecesse? A gente entrevistou os moradores de lá de perto da UFPA. Os meninos que fizeram as etapas de análise das entrevistas, de perceber dentro das falas dos entrevistados esses aspectos. [...] muito do que a gente fez, foi em função dos estudantes. Como os meninos eram bem pequenos, então não era só a gente pegava as informações, mas tinha que fazer com que eles acompanhassem também a pesquisa (Relato de DULCE – Convite para falar).

No que narra Dulce, fica evidente a investigação sobre o problema socioambiental do lixo. Tal investigação surgiu de uma atividade proposta pelos professores estagiários, onde os estudantes foram encorajados a tirarem fotos de seus trajetos de casa para a universidade e vice-versa. Na reunião de planejamento, o grupo percebeu que na maioria das fotos dos estudantes *a quantidade de lixo no meio das ruas* foi o que chamou mais atenção. Ao perceber isso, o grupo de professores estagiários começou a pesquisar sobre a temática para planejar as atividades, o que faz inferir novamente a importância do saber do conteúdo (SHULMAN, 1986) nesse processo vivido no CCIUFPA. Ao pesquisarem e refletirem sobre os conhecimentos e a investigação que estava no início, Dulce fala que pensaram em propor para os estudantes anotarem qualquer coisa que jogarem no lixo.

A proposta investigativa foi negociada com os estudantes e traçada em termos procedimentais, Dulce narra: *em casa anotar, registrar os itens que tem no lixo de casa, e anotar onde eles frequentarem, registrarem o lixo*. Isto é, elencaram um controle analítico e de variáveis (GIL PEREZ; CASTRO, 1996; GIL PEREZ, et al., 1999), isso fica perceptível no trecho: *a gente fez por meio de um gráfico, não em termos de massa, mas em termos de itens de acordo com a classificação*. A classificação foi feita separando os tipos de matérias, como: *uma lâmpada que tem vidro, embalagem plástica, embalagem de alumínio, embalagem de vidro, e eles iam registrando tudo*. Entendo nessa investigação etapas importantes que além de promover a participação ativa, reflexão e autonomia, contribuem para a formação

científica e cidadã (SANTOS, 2011; CHASSOT, 2004) e as linhas propostas de iniciação científica dos estudantes da educação básica mencionadas anteriormente nesta subcategoria.

Com análise gráfica, discussões e reflexão sobre o problema, o grupo destacou que *nem o mínimo é feito, que muitos daqueles problemas que foram identificados nas fotos poderiam ser resolvidos com um método e estratégias que já foram propostas, mas que não são colocadas em prática*. Percebo que o grupo de professores-estudantes em meio à problemática apresentada, traçou um problema de investigação nos seguintes termos: *que fatores impediam de selecionar o lixo na hora de descartar para poder dar o destino mais adequado, o que impedia que isso acontecesse?*

Dulce relata que a pesquisa ocorreu com moradores próximo da UFPA, realizaram entrevistas e análises. Processo realizado pelos estudantes, tanto que Dulce relata: *os meninos que fizeram as etapas de análise das entrevistas, de perceber dentro das falas dos entrevistados esses aspectos*. Entendo que esse processo vivido é importante para os estudantes, uma vez que eles são estimulados a interagir e significar os conhecimentos construídos (CHASSOT, 2003), com possibilidade de agir ativamente em sociedade, para melhorar a situação investigada, expressando participação cidadã do sujeito (SANTOS, 2011). Em outras palavras, entendo que esses achados no processo investigativo favorece uma grande possibilidade de os estudantes adquirirem uma formação científica e cidadã de fato, pois dessa maneira eles passam a compreender o mundo em seu redor podendo agir em prol da melhora de vida.

A turma realizou a investigação, de acordo com a participação dos estudantes, tanto que Dulce diz que *não era só a gente pegava as informações, mas tinha que fazer com que eles acompanhassem também a pesquisa*. Essa sensibilidade manifesta pelo grupo de professores estagiários é fundamental para a formação dos estudantes, pois é preciso instigar a participação e desenvolvimento de autonomia no processo (AZEVEDO, 2004), pois dessa maneira atribuem sentido à investigação. Essa experiência foi importante para o desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000; VTGOTSKI, 1991), uma vez que a educadora aprendeu a promover a investigação e a iniciação científica infantojuvenil, em que as aprendizagens permitem o desenvolvimento de uma educação que valoriza a participação dos estudantes em todo o processo de ensino-aprendizagem.

É evidente um grande potencial formativo dessa experiência, já que a partir dela tanto os professores quanto os estudantes aprenderam e se desenvolvem respectivamente como educador e como um cidadão ativo em sociedade. Os estudantes tiveram uma oportunidade de iniciação científica tratando de problemas em um contexto socioambiental, dando suporte

para uma formação científica e cidadã (CHASSOT, 2004; SANTOS, 1992), e os professores estagiários alcançaram desenvolvimento profissional e aprenderam a realizar prática investigativa que contribuiu para favorecer a formação científica e cidadã dos estudantes da educação básica. Infiro isto também no relato de Ester, a seguir.

A gente chegou em reaproveitar alguns rejeitos, dar alguma finalidade, era o açaí, caroço de açaí, e a casca do coco, que foi questionado, foi levantado esses rejeitos que a gente tem bastante. Então a gente foi pesquisar o que fazer para dar uma finalidade para esse rejeito [...]. Os alunos, como eles eram maiores, a gente levava eles para lá, lá para o laboratório de informática que tem no IEMCI, e em alguns momentos eles pesquisavam, eles trabalhavam, então a gente fez, eles fizeram, vários desenhos tipo uns protótipos [risos] tinha um monte. Foi aí que a gente partiu o desenvolvimento do trabalho, foram a partir dos desenhos deles que chegou no reaproveitamento do caroço do açaí, os Briquetes, então a gente fez, de uma forma bem artesanal mesmo, presença, eu lembro que a gente moía em uma máquina tipo de moer tempero, moer carne, sei lá o que, a gente moía o caroço dessa forma. A gente pesquisou os aglutinantes[...], foi fazer caseiramente. Eu lembro que era maizena. Então, a gente estudava tanto uma proporção, a gente secava, se colocasse mais aglutinante ficava de uma determinada forma, menos ficava de outra. Então a gente meio que pesquisava qual seria a melhor proporção de ter um melhor briquete. Então a gente queimava em sala, a gente fez até o poder calorífico que aqui nesse equipamento [Calorímetro - estávamos em um laboratório de Química]. Então a gente trouxe, a gente pesquisando “tem como saber a capacidade calorífica, porque o briquete é justamente isso, capacidade de queima dele; e a gente trouxe até para cá, para esse equipamento aí que fez o poder calorífico deles, [...]quando eles estavam fazendo a atividade de fato, os experimentos, eles ficam empolgados, querem fazer, então eles querem investigar cada vez mais, então é bem legal trabalhar com ele; eu lembro que a gente fazia lá na beira do rio porque iria sujar tudo [...]a gente ia para casa da Denise [risos] ficar até tarde moendo, tentando fazer de qual a melhor forma, porque quando chegasse no sábado a gente sabia mais ou menos como [orientar]a gente ia elaborado com as crianças, a gente aprende fazer isso também, aprende a desenvolver [...]. (Relato de ESTER – Convite para falar).

A professora Ester, assim como Dulce, também desenvolveu uma prática que permitiu uma investigação de um problema socioambiental, neste caso, os resíduos/caroços de açaí, muito comum na cidade de Belém/PA e em toda a região Amazônica, com perspectiva de promover a educação científica e formação cidadã dos estudantes da educação básica. Percebo a similaridade, porque a investigação gira em torno de um problema socioambiental observado pelos educandos no seu contexto de vida. Ester narra que os estudantes fizeram desenhos, *uns protótipos*, e que foi desses desenhos que *chegou no reaproveitamento do caroço do açaí, os Briquetes*. Ela relata que chegaram *em reaproveitar alguns rejeitos, dar alguma finalidade, era o açaí, caroço de açaí, e a casca do coco, que foi questionado, foi levantado esses rejeitos que a gente tem bastante*. Isto é, o grupo identificou um problema socioambiental, que afeta a vida das pessoas, já que são resíduos que em muitos casos são jogados nas ruas e bueiros, trazendo consequências negativas para a vida dos indivíduos e a

partir desse problema buscaram dar uma *finalidade para esse rejeito*, contribuindo para a formação cidadã dos estudantes (SANTOS, 1992; 2011).

No que relata Ester, as ideias e as produções eram feitas na interação estudante-estudante, estudantes-professores e professor-professor, manifestando em ambos um espírito investigativo, que como já mencionei é significativo e formador para ambos (PARENTE, 2012), para os estudantes a educação científica e a formação cidadã (CHASSOT; 2004; SANTOS 2011) e para os professores estagiários a formação docente de educador comprometido com a formação dos estudantes da educação básica nos termos citados anteriormente. Evidencio essa interação quando ela narra que pesquisavam, faziam caseiramente, testavam na sala, na beira do rio e no laboratório de Química.

Nesse processo investigativo à participação e interação dos estudantes fica evidente no que relata Ester: *ficam empolgados, querem fazer, então eles querem investigar cada vez mais*. Assim como o envolvimento dos estagiários quando ela diz: *a gente já tinha que trazer triturados eles, porque demora, então eu a Patrícia, a gente ia para casa da Denise [risos] ficar até tarde moendo, tentando fazer de qual a melhor forma*. Nesse processo ela fala da importância de testar o planejado antes da aula, assim como destaquei no meu percurso formativo, pois ajudava na orientação das atividades de sala, nas palavras de Ester: *porque quando chegasse no sábado a gente sabia mais ou menos como [orientar]*. Ester também diz o quanto essa experiência foi significativa, uma vez que se permitiu interagir e aprender.

Essa experiência demonstra que os futuros professores aprenderam com a formação oportunizada pelo CCIUFPA a promover um ensino pautado na alfabetização científica que proporciona aos aprendizes uso da linguagem científica sobre os processos vividos em profundidades nas atividades, atribuindo significado real aos conhecimentos científicos relacionados ao mundo vivido (PAIXÃO, 2016, p.103).

Nos termos discutidos nesta subcategoria, me possibilitou destacar experiências formativas que os colaboradores da pesquisa evidenciaram ter desenvolvido no Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, que emergiram ao me falarem de sua formação e docência. Tais experiências foram significativas em sua formação como educadores químicos, assim como são importantes no tempo presente de atuação profissional. Nesses termos, pensando mais especificamente na docência no tempo presente, nas escolas, que construo a próxima subcategoria.

DO CLUBE DE CIÊNCIAS PARA A ATUAÇÃO PROFISSIONAL: saberes da experiência entrelaçando formação contínua da docência e formação científica e cidadã dos estudantes

Nesta subcategoria, o movimento analítico que faço é de identificar e compreender, saberes docentes que os colaboradores desta pesquisa, egressos do CCIUFPA, mobilizam/movimentam como educadores químicos, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências, discutidas na subcategoria anterior.

Como entendo que os professores de química, colaboradores desta pesquisa são educadores químicos (MALDANER, 2012; CHASSOT, 2004), que compreendem os conhecimentos químicos nas suas múltiplas dimensões e que educam por meio da química, colocando tais conhecimentos a serviço da vida. Penso que os saberes movimentados e elaborados na atuação profissional são saberes construídos em suas interações sociais (TARDIF, 2019).

Os saberes movimentados pelos colaboradores/ educadores químicos, são saberes plurais, construídos no intenso movimento entre o individual e o social (TARDIF, 2019). Entendo que esses saberes que apresento nesta e na próxima categoria, são saberes que os colaboradores, como educadores químicos, mobilizam para/na sua atuação profissional, mas nesta subcategoria me reservo a identificar saberes que se relacionam com as experiências vividas no Clube de Ciência da UFPA, os quais Tardif (2019) considera como saberes da experiência.

Infiro nos relatos dos colaboradores quando eles falam de sua atuação profissional no tempo presente, que muito do que fazem hoje, usam como referência as experiências vividas no Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará. Apresento saberes que emergiram dos relatos contados, que eles mobilizam/movimentam no seu fazer docente como educador químico. Ressalto que quando falo no fazer docente, trabalho docente e/ou atuação profissional não penso restritamente somente na sala de aula, mas em todo o processo vivido nos diferentes ambientes da escola. Nesse sentido, os saberes que apresento, nesta subcategoria são saberes que emergem das falas dos colaboradores que são expressos nas suas ações em diferentes momentos da atuação profissional no ambiente escolar.

No trabalho docente, os saberes que os professores manifestam, são saberes seus, saberes que têm relações diretas com a sua história de vida pessoal e profissional e com

diferentes profissionais e estudantes dos ambientes educativos que frequentaram e frequentam (TARDIF, 2019). Esses saberes são movimentados e manifestados na sua atuação profissional e na relação com professores e alunos (TARDIF, 2019). Os educadores movimentam saberes, que se originam de experiências formativas vividas no Clube de Ciências.

Nesse sentido, com os colaboradores desta pesquisa, pude compreender por meio de seus relatos que as **experiências vividas no CCIUFPA são referências em sua atuação profissional**. Como fica evidente no que narra Patrícia:

Eu continuava e ainda continuo, assim, com muita referência do clube de ciências, então sempre no meu discurso, eu sempre levava como uma das minhas experiências de sala de aula o clube de ciências[...]. Eu fazia relação com os estudantes que eu tinha no espaço [do Clube de Ciências]. (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar)

A educadora Patrícia narra que o seu discurso tinha e ainda tem *muita referência* de sua experiência no espaço do Clube de Ciências, expressando em suas palavras: *eu sempre levava como uma das minhas experiências de sala de aula o clube de ciências*. Quer dizer, os professores egressos do Clube de Ciências movimentam suas experiências em sua atuação profissional (TARDIF, 2019), usando como referência a experiência do CCIUFPA.

Dulce, que assim como Patrícia, também busca respaldo em sua experiência para seu trabalho docente na atualidade, como manifesta em seu relato:

Essa questão de problematizar, talvez eu consiga ajudar eles a problematizar, mas primeiro eu tenho que compreender como é esse processo de problematização [para os estudantes], porque para nós foi assim, desde que nós começamos na graduação, nós começamos a iniciação a essa problematização, argumentação, lá no Clube de Ciências e, para eles, como é que tem que ser feito? A gente até fez uma prática semelhante no Clube de Ciências, essa questão de primeiro entender as etapas de uma pesquisa para depois realizar uma pesquisa (Relato de DULCE – Convite para falar).

Dulce ao se deparar diante de uma situação em que os estudantes não conseguem problematizar, busca ajudá-los respaldando sua iniciativa no seu fazer de quando ela era professora estagiária, ou melhor, em suas experiências com problematização no CCIUFPA (TARDIF, 2019) para compreender e agir no tempo presente. Nesse sentido, ela busca compreender: *como é esse processo de problematização [para os estudantes]*, isto porque ela diz que para ela começou no período da graduação no âmbito do CCIUFPA. Reflexivamente ela diz: *para eles, como é que tem que ser feito?* Nesse sentido, ela resgata novamente sua experiência para agir no tempo presente: *a gente até fez uma prática semelhante no Clube de*

Ciências, essa questão de primeiro entender as etapas de uma pesquisa para depois realizar uma. O que evidencia o movimento retrospectivo e prospectivo (CLANDININ; CONNELLY, 2011), buscando em sua experiência para entender a situação vivida atualmente.

Os relatos dos colaboradores desta metanarrativa demonstram que buscam movimentar suas experiências vividas no CCIUFPA em sua ação docente no tempo presente. Respaldo-se em práticas vividas e em compreensões que passaram a ter na vivência no Clube de Ciências. Isto porque o esse *lócus* permitiu viverem e refletirem sobre diferentes estratégias de ensino (PAIXÃO, 2008; RIBEIRO, 2017), movimentando isto em sua atuação profissional (TARDIF, 2019). Como fica evidente no que narra Patrícia.

Na minha primeira aula [na escola], eu realizei com eles, com todas as turmas, uma dinâmica de grupo que foi algo que eu trabalhava no Clube de Ciências nas nossas primeiras atividades, em trabalhar dinâmica com os estudantes, uma dinâmica de grupo para que eu pudesse conhecer os estudantes. Então eu fiz isso com eles, que é uma atividade do palito de fósforo que a gente acendia, e a gente ficava falando sobre o nosso nome, onde a gente mora, o que a gente gostaria de aprender com a Química, então tudo isso enquanto o fogo estiver aceso. (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A professora Patrícia realizou uma dinâmica de grupo na escola para conhecer os estudantes, algo muito realizado nas primeiras atividades do CCIUFPA, uma vez que é valorizada a proximidade e interação (VYGOTSKI, 1991) entre professor-estudante, sendo fundamental para a realização das investigações (PARENTE, 2012). Evidencio que Patrícia mobiliza e valoriza a proximidade e interação professor-estudante em suas aulas, tanto que diz: *eu realizei com eles, com todas as turmas, uma dinâmica de grupo que foi algo que eu trabalhava no Clube de Ciências nas nossas primeiras atividades, em trabalhar dinâmica com os estudantes, uma dinâmica de grupo para que eu pudesse conhecer os estudantes.* Isto é, a professora pensou na dinâmica de grupo para conhecer os estudantes e o que *gostariam de aprender com a Química* para que, dessa maneira, pudesse articular essas respostas em suas próximas aulas, assim como fazia no CCIUFPA.

Por meio desses relatos fica evidente que os colaboradores da pesquisa demonstram movimentar experiências na atuação profissional no ambiente escolar, que entendo como saberes da experiência que eles movimentam e buscam na memória sempre que sentirem necessidade em sua prática (TARDIF, 2019), como o saber trabalhar em grupo e/ou em parceria interdisciplinar, que entendo ser um saber fundamental para que ocorra interação e aprendizagem de docência na escola, pois os colaboradores **trabalham em parceria, criando**

um espaço interdisciplinar de interação profissional na escola, como destaque nas vozes dos educadores colaboradores desta história.

Como no Clube de Ciências, os professores estagiários trabalhavam em grupo interdisciplinar em que ocorriam trocas reflexivas e desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000), infiro que os colaboradores desta pesquisa construíram experiências e saberes a esse respeito, e hoje manifestam saber trabalhar em parcerias e/ou em grupo na escola. Contudo, no início de sua atuação profissional, narram que não encontraram um ambiente dessa natureza e sentiram falta desse tipo de interação, como relata Dulce, a seguir:

Eu estava falando ontem para Edilene na reunião [...] neste momento [prática atual] que eu tinha que voltar para pensar sobre como foi a prática e tudo, e talvez reestruturar, decidir o que fazer a partir desse momento. Eu me senti só, e no Clube de Ciências não[...]senti que a minha principal dificuldade foi essa (Relato de DULCE – Convite para falar).

A professora Dulce fala que em um momento de sua prática profissional, depois da realização de uma aula, para ela era um momento de voltar para refletir, pensar sobre como foi a prática e reestruturá-la (SCHÖN, 1992), decidir o que fazer, mas ela se viu sozinha no ambiente escolar (CONTRERAS, 2002). Sentiu-se, dessa maneira, uma vez que na prática do Clube de Ciências o trabalho é feito em grupo, onde um ajuda o outro como vimos na categoria anterior. Por esse motivo, sentiu falta de um grupo colaborativo na escola, onde pudesse haver trocas reflexivas e aprendizagens de docência.

Dulce ressalta: *eu senti que a minha principal dificuldade foi essa*, ao se referir à falta dessa interação entre os pares na escola. Ou seja, Dulce reconhece que, na parceria, os *feedbacks* e/ou trocas reflexivas (SCHÖN, 1992) são importantes para a atuação profissional, principalmente para melhorias da prática, porém não encontrou oportunidade para isto no primeiro momento na escola. Patrícia, assim como Dulce, também manifesta esse sentimento ao relatar:

Os professores mais experientes deveriam dar apoio maior aos professores iniciantes, porque, quem é que tem um “saber maior”, que sabe muito mais desses alunos, desse contexto dos alunos, quem sabe mais são esses professores mais experientes. Eu cheguei ali [na escola], eu não sabia, não tinha nem noção da ilha [...] o professor mais experiente, poderia ter uma atenção maior para esse que está iniciando[...]. Então, eu vejo, assim, a falta, que precisa de atenção desses professores mais experientes. O quanto a gente poderia aprender com eles, mas como eu não tenho muito apoio desses professores mais experientes, [...]o que eu gostaria é que eles, por exemplo, chegassem e falassem, e aí Patrícia, como é que foi lá a tua aula? E eu pudesse dizer para eles. Não, aconteceu isso, mas tu poderias

fazer assim com eles, ou poderias de repente pensar. Eles dialogarem comigo sobre isso (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Assim como a professora Dulce, Patrícia também manifesta que sente falta da interação com os colegas de trabalho (VYGOTSKI, 1991), principalmente com os mais experientes (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000), dizendo: *os professores mais experientes eles deveriam dar apoio maior a esses professores iniciantes*. Ela conta que quando chegou na escola, localizada em uma ilha na região metropolitana de Belém do Pará, não conhecia a realidade local. Nesse processo ela reconhece a importância de um par (colega) mais experiente, assim como acontecia no CCIUFPA. Ela assim se expressa: *o professor mais experiente, poderia ter uma atenção maior para esse que está iniciando*. Ressalta isso, pois no ambiente escolar em que estava não houve essa iniciativa por parte dos pares.

Nesse sentido, ela reconhece essa falta por parte dos pares mais experientes e diz que se houvesse essa iniciativa, a interação seria mais rica, podendo estabelecer diferentes aprendizagens (VYGOTSKI, 1991; NUNES, 2016) veja em suas palavras: *o quanto a gente poderia aprender muito com eles*. A educadora ainda diz como poderia ser a interação, ela se expressa que queria que eles *chegassem e falassem, e aí Patrícia, como é que foi lá a tua aula? E eu pudesse dizer para eles. Não, aconteceu isso, mas tu poderias fazer assim com eles, ou poderias de repente pensar*. Entendo grande influência na maneira como ela pensa a interação entre os professores, das experiências vividas no Clube de Ciências, uma vez que a maneira como ela projeta é similar às experiências vividas nos grupos interdisciplinares no espaço do CCIUFPA.

A colaboradora Patrícia, nesse momento de atuação profissional sente falta da interação e diálogo com os professores mais experientes da escola, no sentido de contribuir formativamente entre os pares no ambiente escolar. Ester também relata sobre isso, conforme seu excerto a seguir.

Tinha um outro professor, só que ele não era muito próximo, ele não se fazia ser próximo, essa é a palavra[...]. Então eu não tive essa experiência. Troca de experiência, não! [...] nem sempre tu vais encontrar (Relato de ESTER – Convite para falar).

A professora Ester também comenta não ter encontrado um ambiente de interação entre os pares, na escola. Isto é, em sua atuação profissional não encontrou um ambiente de ajuda mútua e de parcerias como vivenciou no CCIUFPA. Tanto que ela expressa: *tinha um*

outro professor, só que ele não era muito próximo, ele não se fazia ser próximo, essa é a palavra.

Esses relatos dos professores me levam a entender que na atuação profissional, eles tiveram dificuldades em relação à interação com os pares, mesmo eles tendo manifestado saber e gostar de trabalhar em parcerias. A princípio não encontraram um ambiente para isto. Contudo, as experiências vividas no processo formativo dos colaboradores os movimentaram em seus ambientes de trabalho na atualidade, não no sentido de criar o mesmo ambiente vivido do Clube de Ciências, mas ambientes similares.

Os colaboradores, ao movimentarem as experiências progressas no ambiente escolar, passaram a formar ambientes, momentos ou contextos de interação, similares às experiências vividas no CCIUFPA, bem como nos momentos de interação de Patrícia com a professora de Biologia. Veja seu excerto do convite para falar a seguir.

A professora de biologia, eu cito muito ela [...]. É legal, porque aquilo que acontece na minha sala de aula eu chego e compartilho com ela, e aquilo que acontece com ela na sala de aula dela, ela compartilha comigo. Então, nós meio que temos o apoio uma da outra [...]. Esse apoio da professora de Biologia, que eu tenho, eu acho muito bacana, porque eu até posso dizer as minhas angústias para ela e ela diz para mim também aquilo que ela está sentindo. Então, eu acho legal porque a gente conversando, a gente vai meio que ensinando uma à outra em relação a isso. [...] a gente vai conversando, trocando ideias e nessa troca de ideias a gente vai ensinando uma à outra. Então, isso que é bacana (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia cria um contexto de parceria com a professora de Biologia na escola. Esse contexto oportuniza momentos de compartilhamento de ideias (GONÇALVES, 2000), como expressa em suas palavras: *é legal porque aquilo que acontece na minha sala de aula eu chego e compartilho com ela, e aquilo que acontece com ela na sala de aula dela, ela compartilha comigo.* Esse ambiente de segurança e apoio construído com a professora de Biologia, revelando o trabalho em parceria, se tornou significativo e ganhou sentido pessoal (TARDIF, 2019), uma vez que ela diz: *até posso dizer as minhas angústias para ela e ela diz para mim também aquilo que ela está sentindo.*

Nessa parceria também ocorrem trocas e aprendizagens (GONÇALVES, 2000; NUNES, 2016), como destaca a educadora Patrícia ao dizer: *a gente vai conversando, trocando ideias e nessa troca de ideias a gente vai ensinando uma à outra.* Ou seja, a interação na parceria interdisciplinar oportuniza aprendizagens de docência que são significativas em sua atuação no tempo presente. Já que os saberes são validados e ganham sentido no ambiente de trabalho (TARDIF, 2019). Nesse sentido, parcerias dessa natureza são

necessárias no ambiente escolar, com momentos de interação que oportunizam trocas formativas, aprendizagens docentes e desenvolvimento profissional (VYGOTSKI, 1991; NUNES, 2016).

Dulce, assim como a professora Patrícia, também criou um ambiente de interação. Criou um grupo interdisciplinar que oportuniza trocas formativas em seu ambiente de trabalho, como manifesta em seu relato.

Eu já me juntei [...]. Eu, ela [professora de Biologia] e um professor de Física, que é daqui, de Castanhal. Nós nos juntamos e estamos realizando reuniões regulares para estudo de pesquisa em ensino de Ciências, ele não tem muito ainda, conhecimento da área, do ensino de Ciências, ele fez Mestrado e Doutorado na Física mesmo, Física dura, que a gente diz que é a Física dura, Física teórica. Então, nesse momento, ainda estamos compartilhando com ele [professor de Física] os conhecimentos que temos sobre metodologias ativas, e ensino por investigação. É bom porque no momento que a gente precisa, assim, trazer ele, para esse meio, a gente também vai recuperando, o que a gente foi aprendendo ao longo da [formação]. Ela é de Biologia, e assim, foi meio que espontâneo, quando eu vi a Edilene lá no campus, e, eu sabia que ela tinha passado pelo IEMCI, [...] aí veio Jaime também, agregou e agora a gente tem reunião, é uma reunião semanal que a gente tem[...] Ao longo das discussões, nós colocamos os nossos ensaios, ou momento assim, às vezes a gente vê, a gente lembra “poxa, eu realizei uma prática que foi assim e eu poderia ter aplicado, ou isso se adequaria bem a esse momento”. A gente discute e, ao longo das discussões, nós colocamos nossas situações de sala de aula mesmo (Relato de DULCE – Convite para fala).

A professora Dulce, sentindo necessidade e reconhecendo a importância de práticas colaborativas para interação e trocas formativas (FIORENTINI, 2012), se juntou com outros professores. Essa maneira de interação no ambiente escolar permite um conhecimento compartilhado (GONÇALVES, 2000), que vem como momento de compartilhamento e estudo, como nesse grupo criado por Dulce.

No contexto escolar, esse ambiente de troca e compartilhamento ganha mais relevância, pois é possível contribuir com a formação contínua e desenvolvimento profissional de outros professores em seu ambiente de atuação profissional. Nesse sentido, Dulce relata que um professor de Física participa desses encontros, e ele como não tem muitos conhecimentos da área, do ensino de Ciências, no grupo as duas professoras compartilham *conhecimentos sobre metodologias ativas, e ensino por investigação* e ao contribuir com os pares, compartilhando seus conhecimentos, conseqüentemente formam e são formados (GONÇALVES, 2000) como narra Dulce: *no momento que a gente precisa, assim, trazer ele, para esse meio, a gente também vai recuperando, o que a gente foi aprendendo ao longo da [formação].*

Destaco também desse relato, o fato de investir em sua formação como educadora, faz melhorias em seu ambiente, que pode levar a criar espaços/laços formativos, como ela diz: *foi*

*meio que espontâneo, quando eu vi a Edilene lá no campus, e, eu sabia que ela tinha passado pelo IEMCI [...]já veio Jaime também, agregou e agora a gente tem reunião, é uma reunião semanal. Naquele momento de empatia, e estando aberto ao diálogo e interação com os pares, pôde proporcionar melhores condições de atuação profissional. Tal iniciativa oportunizou a constituição do grupo colaborativo interdisciplinar na escola, assim como Dulce tinha no CCIUFPA, onde compartilhava e aprendia junto com os pares (NUNES, 2016), pois, como evidencio no que narra Dulce, no grupo em sua atuação no tempo presente há aprendizagens, estudo e *feedback* de suas práticas: *a gente discute e, ao longo das discussões nós colocamos nossas situações de sala de aula mesmo.**

Esse ambiente criado por Dulce e os pares de Biologia e Física, é um ambiente interdisciplinar de compartilhamento de experiências, de estudo e discussão, que cria momentos ricos, como ela sugere no trecho: *às vezes a gente vê, a gente lembra “poxa, eu realizei uma prática que foi assim e eu poderia ter aplicado, ou isso se adequaria bem a esse momento”*. Além do que relatou Patrícia e Dulce, Ester, a seguir, também relata algo similar em sua atuação profissional.

Eu conversava muito com uma outra professora, a de Português, [sobre]algumas dúvidas do que fazer. Surgiam alguns questionamentos ou algo relacionado mesmo à escola, fazia perguntas para ela, porque eu já tinha uma certa afinidade [...]. Aqui na escola, onde eu estou trabalhando, eu tive um professor que me ajudou quando eu cheguei[...], mas é só com esse professor que eu tenho abertura [...]é com ele que eu falo. (Relato de ESTER – Convite para falar).

Sabendo trabalhar em parceria, a professora Ester busca em sua atuação profissional dialogar com parceiros, seja com professores da mesma ou de áreas diferentes, reconhecendo dessa maneira as vantagens desse tipo de vivência, seja na troca de conhecimento ou no oferecer apoio no trabalho. A educadora relata que interagiu muito com a professora de Português, percebo que ela a reconhecia com um par mais experiente (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000), tanto que com essa professora, Ester tirava *dúvidas do que fazer. Surgiam alguns questionamentos ou algo relacionado mesmo à escola, fazia perguntas para ela*. Quero dizer que Ester construiu um ambiente de confiança e de interação com a professora, importante para haver compartilhamento de ideias, aprendizagens e desenvolvimento profissional (VYGOTSKI, 1991; NUNES, 2016).

A educadora também relata que, no momento presente de sua atuação profissional, houve outro professor que deu abertura para ocorrer interação com ela. Em suas palavras: *aqui na escola, onde eu estou trabalhando, eu tive um professor que me ajudou quando eu*

cheguei [...], mas é só com esse professor que eu tenho abertura. Entendo que poder ver no outro alguém confiável é um processo, e precisamos estar abertos a isso por conta dos ganhos formativos. Essas parcerias e trocas formativas/profissionais são importantes de ocorrer no ambiente escolar, pois podem ajudar de maneira singular, tanto os professores quanto os estudantes, por meio da melhoria da prática. Por isso, destaco essa necessidade urgente de proporcionar nos cursos de formação de professores, em especial de professores de química, uma formação compartilhada aos futuros professores (GONÇALVES, 2000).

É importante evidenciar como os professores colaboradores desta pesquisa fazem um movimento de olhar para o presente, buscando movimentar experiências vividas no Clube de Ciências, em termos de parcerias docentes. Nessa perspectiva, eles olham para a experiência vivida e no momento atual buscam construir espaço similar de interação profissional, como espaço de estudo e discussão de temáticas/problemáticas de interesse comum entre os parceiros, o que é possível porque eles manifestam saber trabalhar em parceria desde sua formação inicial e buscam promover isto no tempo presente.

Além de trabalharem em parceria e em grupo interdisciplinar e movimentarem isto criando espaços de interação e diálogo no ambiente escolar, também valorizam no tempo presente algo que está diretamente relacionado a isso, é a **valorização dos conhecimentos dos pares no contexto escolar.**

Na atuação profissional, no ambiente de trabalho, os educadores manifestam valorizar os saberes dos pares (TARDIF, 2019), seja de sua ou de outras áreas de atuação (RIBEIRO, 2017). Reconhecem que aprendem com os outros professores (NUNES, 2016) no ambiente escolar. Esse saber se relaciona com as experiências do Clube de Ciências, em que os colaboradores quando eram professores estagiários aprenderam e se desenvolveram profissionalmente (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000) também nesses termos. Evidencio esse saber valorizar os conhecimentos dos pares no contexto escolar nos relatos dos educadores já apresentada anteriormente, mas na sequência apresento dois excertos dos convites para falar de Patrícia que acentuam mais ainda a discussão. A seguir o primeiro excerto:

Eu tenho que tomar escolhas hoje em dia, de apenas em uma turma ou na verdade em uma série, desenvolver uma atividade prática e em outras eu vou trabalhar uma aula mais expositiva ou uma resolução de exercício. Isto é legal porque eu aprendi com os outros professores, não só com a minha própria experiência, porque eu cheguei a fazer um dia só de aulas práticas, no final eu estava muito cansada e no outro dia eu tinha que dar aula às oito horas (08h) da manhã. Então, eu percebi que isso me cansou muito. Eu lembro que uma vez eu conversei com o professor de sociologia, e ele falou “não Patrícia, não dá para tu fazeres isso, e assim como não

dá para tu poderes escrever no quadro e falar também bastante, tu precisas ter uma participação, tem uma turma que tu precisas ter uma participação maior dos alunos, tem uma turma que tu só vais resolver exercício, tu precisas separar em cada turma o que tu vais fazer”. [...] ele me deu como exemplo de eu diversificar a minha maneira de ensinar durante um dia, não é em relação à minha prática num todo, mas durante o dia para que eu não fique cansada (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A professora Patrícia, ao se referir ao seu ambiente de atuação profissional, revela que aprendeu com outro professor na escola. Manifestando e exaltando ter aprendido com um colega de trabalho, reconhece, dessa maneira, os conhecimentos dos pares para melhoria de sua prática (SCHÖN, 1992; NUNES, 2016).

Ela evidencia que ocorreu um diálogo formativo entre os pares, em que o professor sugeriu que ela diversificasse sua aula durante o dia, para não ficar cansada. Nesse sentido, percebo que ela, ao seguir as orientações sugeridas pelo par mais experiente (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000), reconheceu e valorizou suas experiências (JOSSO, 2004). Ainda nessa discussão, Patrícia relata:

Eu sempre busco ouvir o que eles falam, e busco filtrar aquilo que é bom para mim, eu vou buscar aprender, mas aquilo que não é bom eu rejeito e não busco questionar aquilo que eles pensam. Eu sempre busco assim valorizar o que eles pensam e de repente estar inserindo alguma coisa [em minha prática]. Eu falei para eles, sugeri para eles que em uma próxima reunião pedagógica que acontece todo início de ano [...], a gente possa compartilhar aquilo que nós vivenciamos esse ano. Nós estamos trabalhando para a feira de ciências, que eu vejo os professores, todos assim inseridos, eu acho muito bacana, eu estou vendo-os realmente trabalhando, por exemplo, o conteúdo de história valorizando aquilo que tem na ilha. Eu vejo, eu estou achando assim muito bacana as relações que eles estão estabelecendo com aquilo que eles sabem. Eu falei para ele, porque a gente na nossa próxima reunião pedagógica, a gente não compartilha isso, de como é que aconteceu? O que deu certo? O que a gente pode estar melhorando? [...] compartilharmos os nossos relatos daquilo que nós conseguimos perceber que nossos alunos aprenderam, e no momento que vocês compartilharem os relatos de vocês, vocês vão estar ensinando a gente. Eu busco valorizar aqueles professores que têm mais experiência[...]. Eu coloquei de uma maneira para que possa valorizar os saberes mesmo desses professores mais experientes para que eles possam ensinar esses menos experientes, que eu falo, que eu, por exemplo, estou chegando agora, então meu objetivo é aprender com os professores (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia demonstra saber que pode aprender com esses professores mais experientes, ao falar: *eu sempre busco ouvir o que eles falam, e busco filtrar aquilo que é bom para mim, eu vou buscar aprender, mas aquilo que não é bom eu rejeito [...] eu sempre busco assim valorizar o que eles pensam e de repente estar inserindo alguma coisa [em minha prática].* Nesse sentido, entendo que a educadora, no ambiente de trabalho valoriza os saberes (TARDIF, 2019) dos pares mais experientes (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000) e

demonstra refletir (SCHÖN, 1992) sobre as colocações e aprender por meio disso, melhorando conseqüentemente sua prática.

A educadora busca valorizar os saberes dos pares e incentiva a iniciativa de trocas formativas/profissionais, tanto que ela expressa: *sugerir para eles que em uma próxima reunião pedagógica que acontece todo início de ano,[...], que a gente possa compartilhar aquilo que nós vivenciamos esse ano.* Patrícia sugere o compartilhamento de ideias e experiências (GONÇALVES, 2000), pois percebeu os professores interagindo com os estudantes e construindo trabalhos muito significativos para a feira de Ciências da escola. Considera poder aprender (VYGOTSKI, 1991) com as relações que eles estão fazendo na feira de ciências por meio do compartilhar de situações.

Dessas interações e construções dos trabalhos da feira de ciências, Patrícia sugere as contribuições que podem ser feitas para os pares, dizendo que poderiam compartilhar relatos daquilo que viveram e no momento do compartilhamento podem surgir aprendizagens. Isto é, ela destaca uma possibilidade e sugere o que deve ser compartilhado dizendo: *como é que aconteceu? O que deu certo? O que a gente pode estar melhorando?* Infiro que Patrícia de certa forma ao mesmo tempo em que aprende também promove aprendizagens, uma vez que possibilita aos professores da escola processo reflexivos de sua prática (SCHÖN, 1992; FIORENTINI, 2012) no tempo que compartilha.

A educadora ainda ressalta os saberes dos pares como uma forma de estímulo à interação e compartilhamento (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000) daquilo que eles sabem (TARDIF, 2019). Evidencia isto, quando ela se expressa: *coloquei de uma maneira para que possa valorizar os saberes mesmo desses professores mais experientes para que eles possam ensinar esses menos experientes.* Os professores colaboradores, portanto, valorizam os saberes (TARDIF, 2019) dos professores mais experientes (VYGOTSKI, 1991; GONÇALVES, 2000) e criam ou suscitam condições de interação com eles.

Reconheço também nas narrativas dos educadores o **ser educador reflexivo em um investimento pela melhoria das práticas escolares**. Ser um profissional reflexivo é mais que uma exigência, é uma necessidade urgente no contexto escolar, mas como uma prática que expresse tomada de decisões em sua ação docente (NUNES, 2016), em que o pensamento e reflexão possibilitam criatividade, superando a reprodução de ideias (ALARCÃO, 2003).

Entendo que as reflexões sobre a ação nas dimensões dos estudos de Schön (1992) são alcançadas e expressas pelos educadores desta pesquisa, mas o aspecto que destaco, como um saber movimentado pelos colaboradores, está relacionado com o que diz Alarcão (1996) sobre refletir e agir autonomamente. Os colaboradores evidenciam que refletem e têm autonomia

profissional, ao buscarem melhorias, tanto em suas como em outras práticas que ocorrem na escola. Nesse sentido, destaco o que relata Dulce:

Os alunos não estão acostumados. Então, eles não têm esse olhar de problematizar, eles não têm ainda, essa habilidade, eles não são questionadores. Eles foram o tempo todo naquele ensino diretivo, sempre de uma via. E eles não têm esse hábito, alguns inclusive entendem que nem podem questionar o professor. No planejamento, eu não previ essas outras situações, eu fui crente que iria surgir deles [problematização] Então eu não pensei, nas outras possibilidades de encaminhamento que eu poderia dar, caso essa situação não surgisse deles. Talvez, por isso, que na hora lá [sala de aula] eu não propus, não perguntei, não problematizei a situação. Quando a gente planeja a gente sempre faz o planejamento, eu vou fazer isso, eles vão responder dessa forma, a gente tem que pensar no leque das possibilidades [...]. Quando cheguei em casa eu fiquei me perguntando assim... eu fiquei frustrada primeiro, depois eu disse, mas era tão simples, se eu questionasse, nessa situação, não iria causar problema, não iria interferir muito, se o objetivo era que eles compreendessem o equilíbrio iônico, então a problemática vir deles ou de mim, não iria interferir, não iria influenciar. Apesar de que quando a gente propõe uma atividade dessa, nós queremos desenvolver, nós queremos que a aprendizagem não seja apenas conceitual, queremos que eles desenvolvam habilidade de argumentação e a própria problematização. O fato de um aluno não saber problematizar, é um problema. [...] Talvez eu consiga ajudar eles a problematizar (Relato de DULCE – Convite para falar).

A professora Dulce percebe em sua sala de aula certa dificuldade em realizar problematizações, como expressa no trecho: *os alunos não estão acostumados. Então, eles não têm esse olhar de problematizar, eles não têm ainda, essa habilidade, eles não são questionadores.* Ao fazer esse diagnóstico da situação, a educadora realiza o movimento reflexivo buscando compreender o porquê da dificuldade encontrada em sua sala de aula, e diz: *eles foram o tempo todo naquele ensino diretivo, sempre de uma via. E eles não têm esse hábito, alguns inclusive entendem que nem podem questionar o professor.* Infiro que Dulce compreende que a maneira como os estudantes se comportam em sala, de forma passiva sem questionar, é resultado do ensino tradicionalista (PARENTE, 2012), em que o professor é autoridade e os estudantes apenas “recebem” os conhecimentos de forma passiva e que envolvê-los em práticas com perspectiva investigativa precisa favorecer novas atitudes nos estudantes para superar a passividade imposta pelo modelo tradicional. Diante dessa situação, a educadora reflete no sentido de melhorar sua prática.

Importa-me destacar que Dulce ao planejar não pensou em outras possibilidades de encaminhamentos caso os estudantes não problematizassem. Ao refletir depois da prática (SCHÖN, 1992), disse: *mas era tão simples, se eu questionasse, nessa situação não iria causar problema, não iria interferir muito.* Ao compreender que poderia problematizar, ela também expressa que sua intenção educativa não era somente problematizar, mas desenvolver

habilidades de argumentação, e diz: *o fato de um aluno não saber problematizar, é um problema*. Em sua prática, a educadora reflete e busca valorizar aspectos condizentes com a formação cidadã, como a participação ativa e autonomia dos estudantes (SANTOS, 2011), mas reconhece as dificuldades para alcançar isto no contexto atual em que os estudantes estão acostumados a uma outra realidade educativa.

Dulce reflete e encontra possíveis soluções para melhoria de sua prática, além de sugerir que vai ajudá-los a problematizar. O relato de Leônidas a seguir, também vai nessa direção de refletir para agir com autonomia, propondo melhorias em sua prática (SCHÖN, 1992; NUNES, 2016). Ele se expressa nos seguintes termos.

Teve um experimento de química que eu poderia trabalhar e eu já pensei muitas maneiras de como trabalhar na Educação Básica. Por exemplo, você pega uma nota de dinheiro, mistura no álcool, água e queima. Você vê um pouco de fogo surgindo, mas a nota não queima. Isso de início, é surpreendente aos olhos, mas o que tu poderias tratar naquilo? Tu poderias tratar uma questão envolvendo algo tão simples, que envolve no nosso cotidiano, falando sobre, como é que a água apaga o fogo? Que muita gente talvez não pense, porque, por exemplo, quando há um incêndio, porque se eu jogar água não apaga? (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

O educador Leônidas, fala de uma experiência que já realizou em outro momento, de maneira demonstrativa (SCHNETZLER; ANTUNES-SOUZA, 2019). Sobre esse experimento ele diz: *isso de início, é surpreendente aos olhos*, logo em seguida ele questiona reflexivamente: *o que tu poderias tratar naquilo?*

Infiro que ele já faz o movimento de pensar esse experimento nos termos do que ele faz no ensino, que o levou a propor o experimento envolvendo a vivência dos estudantes expressando: *tu poderias tratar uma questão envolvendo algo tão simples, que envolve no nosso cotidiano, falando sobre, como é que a água apaga o fogo? Que muita gente talvez não pense, porque, por exemplo, quando há um incêndio, por que se eu jogar água não apaga?* Isto é, ele sugere uma reformulação da experimentação, abordando problemáticas socioambientais (SANTOS, 1992) do cotidiano dos estudantes, o que dará condição de ser trabalhada [a temática] para promover formação cidadã, mobilizando os estudantes a agirem movimentando o conhecimento científico a serviço da vida (CHASSOT, 2004; SANTOS, 2011). Quando ele repensa um experimento demonstrativo e propõe envolvendo situações reais que requerem movimentar conhecimentos químicos para sua compreensão, entendo que manifesta evidências concretas de melhorias de sua prática.

De modo similar, evidencio a reflexão de Patrícia para melhorias de práticas que ocorrem no ambiente escolar, em que emergem fortemente o agir com autonomia profissional

da educadora, provocando melhorias significativas naquele contexto em que trabalha. Em suas palavras, narra quando assumiu a coordenação da feira de ciências da escola junto com sua parceira de Biologia, que me faz compreender seus movimentos reflexivos.

A Diretora me colocou a responsabilidade de ser coordenadora da feira de ciências, eu juntamente com a professora de Biologia [...] o que eu busquei não valorizar é a competitividade entre os professores. Eu sempre busquei falar para eles “no momento quando um professor estiver precisando do outro, a gente possa estar se disponibilizando”, porque eu tive a experiência do ano passado, que foi a gincana que aconteceu na escola. Quando eu cheguei na escola, já tinha definido isso, que iria ter uma gincana na escola, e nessa gincana a competição foi clara ali. Era para os alunos fazerem hortas na escola, eles fizeram, mas teve um momento que um estava destruindo a horta do outro, porque os três primeiros lugares iriam ganhar prêmio. Então eu percebi que a competitividade ali não foi benéfica para as turmas, foi prejudicial porque um aluno já estava prejudicando as outras turmas e quando você via, umas e outras hortas estavam todas destruídas por conta dessa questão da competição. Então, nessa feira de ciências, agora, eu falei para eles que não seria bom a gente colocar assim como prêmio o melhor trabalho, vamos fazer da feira de ciências aquilo que a gente está disposto a fazer[...]. O objetivo é eles poderem se ajudar (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia relata que quando chegou na escola, a equipe já tinha planejado a gincana. Sobre isso, ela expressa que *nessa gincana a competição foi clara*. Ela fala que o estímulo à competição fez com que os estudantes destruíssem a horta de outra turma, ou seja, a competição provocou comportamentos indesejados do ponto de vista de um cidadão que tem consciência de seu papel de indivíduo em uma sociedade democrática (SANTOS, 1992). Patrícia, ao refletir sobre essa situação compreende que essas atitudes dos estudantes aconteceram por causa do incentivo à competitividade, já que os três melhores colocados seriam premiados.

Evidencio que Patrícia refletiu sobre isso e, quando teve chance, buscou agir com autonomia em prol da melhoria da prática na escola. Essa possibilidade veio quando assumiu a direção da feira de Ciências junto com a professora de Biologia. Nesse sentido, ela se expressou: *o que eu busquei não valorizar é a competitividade entre os professores [...] falei para eles que não seria bom a gente colocar assim como prêmio o melhor trabalho, vamos fazer da feira de ciências aquilo que a gente está disposto a fazer*. Entendo que ela agiu no sentido de ocorrer momentos de ajuda e compartilhamento entre professor-professor, professor-estudante e estudante-estudante, tanto que ela destaca que *o objetivo é eles poderem se ajudar*. Com essas colocações e direcionamentos, as parcerias conseguiram promover um ambiente de ajuda e compartilhamento na feira de ciências, mudando os objetivos da prática realizada no ano anterior.

Esse excerto do vivido por Patrícia evidencia a educadora reflexiva (SCHÖN, 1992; NUNES, 2016) que é, que age autonomamente (ALARCÃO, 1996) para construir melhorias das relações humanas na escola. Evidencio isso em outro trecho relatado pela professora quando, em uma reunião sobre a feira de ciências, provoca novos direcionamentos para ocorrerem na reunião pedagógica do início do ano. Ela se expressa nos seguintes termos.

Dentro das nossas reuniões de feira de ciências, eu falei para eles, sugeri para eles que em uma próxima reunião pedagógica [...] que a gente possa compartilhar aquilo que nós vivenciamos [...]. Nós tivemos já nossa reunião pedagógica, e eu vi professores de fora [...] irem para lá e mostrar gráficos para a gente, falando a respeito de dificuldade dos seus alunos e falando sobre avaliação [...]. Se de repente colocasse aquelas dificuldades e eles ouvissem as minhas dificuldades, ou ouvissem de que forma eu avaliava meus alunos, aí sim eu iria ver sentido naquilo que ele estava colocando para mim. Então foi por isso que agora eu sugeri para que numa próxima reunião pedagógica, nós mesmos possamos falar [...]. A gente no momento, quando vierem pessoas de fora, a gente possa estar questionando sobre o que eles estão nos apresentando, e aí, sim, a gente possa estar sugerindo para eles estabelecer relações com aquilo que a gente já trabalha na sala de aula (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A professora Patrícia relata que houve uma reunião pedagógica na escola em que especialistas falaram sobre avaliação e dificuldades dos estudantes e não levaram em consideração as compreensões dos professores sobre a realidade do que acontece em suas salas de aula. Patrícia, ao refletir sobre o acontecido, busca provocar melhorias nessas reuniões. Reflexivamente, ela diz: *se de repente colocasse aquelas dificuldades e eles ouvissem as minhas dificuldades, ou ouvissem de que forma eu avaliava meus alunos, aí sim eu iria ver sentido naquilo que ele estava colocando para mim*. Isto é, com interação e compartilhamento de saberes dos professores da escola (TARDIF, 2019). Buscando melhorias em futuras reuniões, provoca os professores durante uma reunião da feira de ciências dizendo que na próxima reunião pedagógica eles deveriam falar, questionar e sugerir para eles estabelecerem *relações com aquilo que a gente já trabalha na sala de aula*.

Esses excertos do convite para falar dos colaboradores me faz compreender que eles sabem ser educadores reflexivos e que na escola buscam refletir, agir e alcançar melhorias com autonomia profissional, expondo suas ideias e agregando seus pares.

Nos últimos três saberes de experiências movimentados, elaborados e mobilizados pelos educadores químicos na atuação profissional (TARDIF, 2019), evidenciam movimentos formativos como: *i)* trabalho formativo entre pares interdisciplinares, *ii)* reconhecer/valorizar os conhecimentos dos pares no contexto escolar *iii)* reflexão para melhoria de práticas na escola. Tais movimentos de saberes emergem como possibilidades de orientação e

aprendizagem de docência para melhoria da atuação profissional no ambiente educativo. Esses saberes discutidos evidenciam a repercussão das experiências formativas do Clube de Ciências na vida profissional dos colaboradores. Isto permite aos educadores entenderem **a escola como um local de aprendizagens profissionais na perspectiva de formação contínua e desenvolvimento profissional.**

Entendo que a formação de professores não começa e termina na formação inicial e/ou continuada, nos cursos de licenciatura e de pós-graduação como muitos pensam. A formação de professores inicia desde o momento que o estudante ingressa na educação na escola básica, pois como diz Pimenta (2002), os professores sabem muito sobre a profissão pelos anos que vivem na escola desde a educação básica. Da mesma maneira, entendo que não termina quando o professor recebe o diploma de graduação ou de pós-graduação, pois, na verdade, a formação é contínua durante toda sua atuação profissional, ao longo da vida profissional no espaço escolar (NÓVOA, 2007; COSTA, 2004), principalmente como no caso dos educadores químicos desta pesquisa que aprendem se desenvolvem na docência, com os pares, em trabalho em grupo ou em parceria, na realização de práticas educativas/investigativas e por meio de reflexões expressas no coletivo de seus pares.

Os achados desta pesquisa não tiram a importância da formação continuada nos diferentes cursos que existem na sociedade, mas aponta um caminho para se pensar essa formação em outra perspectiva como sugere Costa (2004) e Nóvoa (2007), na escola. Mas o cerne destes achados está em repensar a formação inicial e não falo exclusivamente para os cursos de licenciatura em química, mas para os outros de modo geral, pois com esta pesquisa fica evidente que práticas antecipadas à docência em ambientes educativos, no âmbito da formação inicial de professores em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva contribui para a perspectiva de futuro professor assumir uma formação contínua no espaço escolar.

Evidencio que os educadores colaboradores desta pesquisa expressam em suas narrativas um agir na perspectiva da formação contínua, e nessa maneira de pensar eles veem a escola como um lugar de múltiplas aprendizagens, tanto para os estudantes quanto para eles mesmos, desenvolvendo aprendizagens profissionais (GONÇALVES, 2000). Quero dizer que os educadores buscam aprender, se desenvolvem e se formam em sua atuação profissional, expressam um constante movimento de melhorias, buscando aprender com seus pares no ambiente educativo como destaquei ao discutir que os educadores trabalham em parceria, criando um espaço interdisciplinar de interação profissional na escola, valorizam os conhecimentos dos pares no contexto escolar e promovem reflexões em um investimento pela

melhoria das práticas escolares. Nesse sentido, destaco alguns outros excertos de convites para falar, que evidenciam a perspectiva de formação contínua assumida pelos educadores na escola, infiro isso nos relatos de Patrícia a seguir:

Na escola, ao mesmo tempo que eu estou lá exercendo o meu ofício, eu estou experimentando [...]. Então para mim é todo tempo assim, é um exercício que eu vou fazer da minha prática, e eu vou aprendendo a todo momento (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A forma como eu ensino é uma construção contínua dentro das relações que eu vou estabelecendo com os professores, com os meus alunos e com o próprio sistema escolar (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Então, eu vejo que eu carrego toda essa minha experiência, desde a minha formação inicial e, assim, eu vou aprendendo dentro do contexto no qual eu estou inserida (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar - grifo meu).

Quando chego no espaço escolar, eu vejo a importância desses profissionais que já estão lá, já que eu cheguei no espaço, e eu sou nova, então eu preciso aprender com essas pessoas que estão lá, então eu sou aberta a aprender; eu não posso chegar lá achando: eu sei sobre práticas investigativas e não me interessa aquilo que os outros professores profissionais[sabem/fazem], não! Eu preciso saber o que eles já sabem e a partir disso eu poder também estar inserindo as convicções que eu tenho, sobre o próprio processo de ensinar, então eu valorizo essa formação (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Compreendo que Patrícia entende a escola como um ambiente de aprendizagens profissionais, tanto que ela fala: *na escola, ao mesmo tempo que eu estou lá exercendo o meu ofício, eu estou experimentando*. Entendo o experimentar o ambiente escolar, em um sentido formativo que por meio do movimento reflexivo e autônomo (SCHÖN, 1992; ALARCÃO, 1996), oportuniza melhorias em sua prática e em sua atuação profissional. Além disso, ela destaca que na escola aprende a todo o momento. Isto fica evidente, quando ela fala: *para mim é todo tempo assim, é um exercício que eu vou fazer da minha prática, e eu vou aprendendo a todo momento*.

No segundo relato, a educadora Patrícia evidencia o seu pensar sobre a sua formação contínua quando fala sobre sua maneira de ensinar. Em suas palavras: *a forma como eu ensino é uma construção contínua*. Além disso, ela destaca que sua formação acontece dentro do ambiente escolar e que seu ensino é uma construção contínua que ocorre dentro das relações que estabelece com os professores, com os estudantes e com o próprio sistema escolar.

No terceiro excerto, a colaboradora Patrícia reconhece a experiência formativa construída no âmbito da formação inicial, assim como reconhece que sua formação não parou ali ao dizer: *eu vou aprendendo dentro do contexto o qual eu estou inserida*. Isso me lembra Tardif (2019) quando diz que os saberes são construídos na interação social. Essas falas,

levam-me a dizer que ela está em constante aprendizado, em um sentido contínuo de formação (NÓVOA, 2007).

No quarto excerto, a educadora Patrícia destaca que no espaço escolar busca aprender com seus pares (GONÇALVES, 2000), mas ressalto desse excerto o fato de a colaboradora se permitir aprender e estar aberta ao diálogo, esses aspectos são muito importantes para que uma formação aconteça. Além disso, a educadora expressa posição de aprendente e não menospreza o conhecimento dos pares ao dizer: *eu não posso chegar lá achando: eu sei sobre práticas investigativas e não me interessa aquilo que os outros professores profissionais [sabem/fazem], não!*

A educadora se permite aprender e dialogar trocando conhecimentos, dessa maneira valoriza essa formação compartilhada, além disso, também valoriza o conhecimento dos pares para melhorias da sua maneira de ensinar. Isto é, Patrícia aprende sobre a docência no ambiente escolar e permanece em formação contínua nesse contexto.

Nesse sentido, as experiências formativas desenvolvidas pelos educadores no Clube de Ciências permitem que movimentem no tempo presente saberes experienciais (TARDIF, 2019) que contribuem para a perspectiva de formação contínua dos educadores na escola como destaquei, mas também para **assumirem que podem fazer mais pelos estudantes e pelo ensino de química**, respaldando-se em experiências vividas com trabalho pedagógico de práticas investigativas e de iniciação científica infantojuvenil.

As experiências formativas dos colaboradores (JOSSO, 2004) vividas no CCIUFPA no período da formação inicial, tornam-se significativas hoje, fazendo diferença em suas vidas profissionais, movimentando-os em suas vivências atuais, provocando-os a superar limites, se formando e melhorando práticas, sempre com autonomia profissional (GONÇALVES, 2000) e por meio da reflexão na e sobre as ações (SCHON, 1992).

Ao olhar para as experiências vividas com o trabalho pedagógico, entendo que foram ricas, tanto que elas movimentam os educadores hoje em sua atuação profissional, no sentido de assumirem que podem fazer mais pelos estudantes e pelo ensino de química. Isso fica evidente quando Leônidas relata:

Em 2016 eu fui para um lugar chamado plantão de dúvida. Então eu só tirava dúvida o dia inteiro de alunos [...] eram pessoas às vezes no dia, eu sentava com uma pessoa, ela trazia um livro do Enem de 1998 até 2015, e queria ficar resolvendo comigo, o dia todo, era muito cansativo. Chegou um momento que me desiludi, é essa a palavra, [...] era a mesma coisa todos os dias, era chegada dos alunos e ensinar, chegada dos alunos e ensinar, ensinar no caso o aluno a decorar [...]. Então isso, era muito cansativo, acabei me desiludindo porque eu sabia pelos meus dois anos que eu já tinha, ainda estava no clube, eu sabia que ia muito mais

além. Eu poderia fazer muito mais coisas, pela química, pelos alunos, não somente aquilo [...]. Eu comecei a ir para uma outra unidade [...]eu já tentava fazer algo mais, eu tentava problematizar (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

O educador Leônidas relata que em um período de sua atuação profissional participou em uma escola em que ficou responsável em tirar dúvidas e corrigir exercícios com os estudantes. O trabalho, sem liberdade para fazer o ensino de sua maneira o deixou desconfortável e se *desiludiu* por conta da maneira de ensino sem promover significações ao conhecimento químico.

Esse incômodo expresso por Leônidas, sofre influências das experiências vividas no Clube de Ciências com trabalho pedagógico, pois lá ele trabalhava com práticas educativas de forma autônoma (GONÇALVES, 2000). Causou o desconforto, pois com a experiência (JOSSO, 2004; LARROSA 2007) ele sabia que podia fazer mais do que era cobrado naquela atuação, tanto que ele diz: *eu sabia que ia muito mais além. Eu poderia fazer muito mais coisas, pela química, pelos alunos, não somente aquilo.* Compreendo que a experiência do Clube de Ciências o movimentou tanto que ele *começou a ir para uma outra unidade*, já que tinha mais liberdade para fazer o ensino de sua maneira, problematizando situações.

A educadora Dulce também manifesta poder fazer mais pelos estudantes e pelo ensino de química respaldado nas experiências com o trabalho pedagógico do CCIUFPA. No relato a seguir, ela propõe uma prática investigativa em sala de aula, porém não consegue alcançar os propósitos traçados. Ao refletir sobre a prática diz:

Talvez eles precisem primeiro ser preparados para poder participar de uma prática como essa [...]. Em outra turma que começou esse ano, eu pretendo fazer novamente, eles vão ter equilíbrio de novo, eu pretendo fazer novamente a prática, e pretendo assim avançar um pouco mais. Mas para eles, como é que tem que ser feito? Essa iniciação deles, se de repente nós podemos, primeiro trabalhar questões mesmo de pesquisa. A gente até fez uma prática semelhante no Clube de Ciências, essa questão de primeiro entender as etapas de uma pesquisa para depois realizar uma pesquisa. Ou se a gente consegue fazer as duas coisas juntas, aprender a pesquisar enquanto a pesquisa [acontece]. (Relato de DULCE – Convite para falar).

Infiro do relato de Dulce que a sua experiência vivida no Clube de Ciências a movimenta no momento atual de seu trabalho docente, e a permite querer fazer mais pelos estudantes. Tanto que ao falar que eles não conseguiram problematizar em uma atividade investigativa, diz: *talvez eles precisem primeiro ser preparados para poder participar de uma prática como essa.* Mas pretende realizar a prática novamente e *avançar um pouco mais.*

Ao assumir que pretende avançar um pouco mais, reflete: *mas para eles, como é que tem que ser feito?* Se referindo a iniciação a práticas de investigação. Nesse sentido, a educadora faz uma revista as suas recordações-referências (JOSSO, 2004) com trabalho pedagógico e respaldado a ele diz: *se de repente nós podermos, primeiro trabalhar questões mesmo de pesquisa. A gente até fez uma prática semelhante no Clube de Ciências, essa questão de primeiro entender as etapas de uma pesquisa para depois realizar uma pesquisa.* Mas também não descarta a possibilidade de fazer os estudantes aprenderem a como faz uma investigação enquanto realiza uma em aula, fica evidente quando ela diz: *ou se a gente consegue fazer as duas coisas juntas, aprender a pesquisar enquanto a pesquisa [acontece].*

Entendo que as experiências formativas com trabalho pedagógico além de influenciar nas reflexões buscando ajudar os estudantes nas dificuldades enfrentadas em sala, também a mobiliza a avançar em sua aula de química. Ou seja, suas experiências a impulsionam a fazer mais, tanto para os estudantes quanto para o ensino de química. No que relata Patrícia a seguir, isso também fica evidente:

Eu vejo que um momento marcante da minha formação é o clube de ciências, momento em que eu experienciei diferentes práticas. E momento quando eu chego no espaço escolar hoje, eu vejo que eu busco valorizar essas práticas, por mais mínimo que seja, porque ainda vejo que é mínimo, por mais que, por exemplo, eu realizei uma prática com os alunos, e na outra eu trabalhei texto, mas, mesmo assim, eu ainda não me sinto contente em trabalhar da forma como eu estou trabalhando (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar)

No que narra a educadora Patrícia, infiro o reconhecimento da importância das experiências vividas no Clube de Ciências para sua formação inicial, o que fica evidente quando diz: *um momento marcante da minha formação é o clube de ciências, momento em que eu experienciei diferentes práticas.* Esse trecho também me faz entender que ela reconhece que foi um momento charneira de sua vida formativa, como sugere Josso (2004).

Como uma experiência marcante, hoje em sua atuação profissional no espaço escolar ela busca *valorizar as práticas*, vividas no CCIUFPA, incluo aqui as práticas investigativas e a iniciação científica infantojuvenil. Mas reconhece que ainda não contemplou tudo que fazia no CCIUFPA em termos educativos. Isso fica explícito quando ela diz: *no espaço escolar hoje, eu vejo que eu busco valorizar essas práticas, por mais mínimo que seja, porque ainda vejo que é mínimo.* Ao reconhecer que ainda é “mínimo” o que faz, sente descontente, pois queria fazer mais como já fez no passado. Entendo dessa maneira quando ela diz: *eu ainda não sinto contente em trabalhar da forma como eu estou trabalhando.* Isto me faz

compreender a sua inquietação em querer fazer mais pelos estudantes e pelo ensino de química.

Algo que também destaco desses relatos é o se permitir testar e fazer as possibilidades educativas na escola, mesmo que seja *mínimo*, como diz Patrícia, pois isso faz toda diferença para os estudantes e para a sociedade. Essa vontade de querer fazer mais pelos estudantes e ensino de química respaldado nas experiências formativas, faz os educadores químicos desta pesquisa testarem possibilidades e promovem **investigações no espaço escolar para superar a passividade dos estudantes em sala de aula e estimular a autonomia**. Para isso movimentam saberes sobre o ensino na perspectiva investigativa em seu fazer docente, saberes que também evidenciei no meu percurso investigativo, como saber social (TARDIF, 2019), partilhado pelos professores estagiários do Clube de Ciências da UFPA.

Nos relatos, é perceptível a busca constante dos educadores em realizar práticas com perspectiva investigativa com os estudantes da educação básica, no sentido de pôr em prática a maneira como eles viveram o processo de ensino-aprendizagem no CCIUFPA, provocando os estudantes a participarem ativamente das aulas de maneira autônoma e crítica (PARENTE, 2012), construindo conhecimento para compreender os fenômenos socioambientais e científicos que se revelam em sua vida (CHASSOT, 2004).

Os colaboradores desta pesquisa tiveram a oportunidade de aprender a realizar práticas investigativas (NUNES, 2016) com estudantes da educação básica no período de sua formação no Clube de Ciências da UFPA, em que possibilitou desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994; GONÇALVES, 2000), como destaquei na subcategoria anterior. Compreendo que eles desenvolveram autonomia e saberes profissionais para trabalharem com esse tipo de prática investigativa, como destaquei no meu percurso formativo. Contudo, desde a graduação até o tempo presente na escola, os colaboradores desta metanarrativa manifestam já terem ouvido de professores que não é possível realizar esse tipo de prática na escola. Isto é verdadeiro quando a escola promove um ensino na perspectiva tradicional, pois dessa maneira ao realizar a proposta investigativa será possível encontrar obstáculos epistemológicos a serem superados, como a passividade dos estudantes (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012).

Nessa perspectiva, evidencio nos educadores o movimento de buscar realizar a investigação em sala de aula, não só para fazer e provar que é possível, mas para oportunizar aos estudantes uma superação da passividade diante dos conhecimentos tratados em aula (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012). Nesses termos, eles promovem atividades com perspectiva investigativa, tratando de uma ou mais características das propostas de práticas investigativas como forma de promover uma iniciação a práticas investigativas pelos estudantes da escola.

Esse tipo de atividade com perspectiva investigativa é comum no CCIUFPA, pois os novos sócios-mirins chegam ao Clube de Ciências impregnados de um ensino que os fazem serem passivos em sala de aula e esse tipo de prática com uma ou mais características de investigação provoca uma superação gradual da passividade que eles viveram em outros momentos de sua vida escolar. Discuto isso, pois os educadores também enfrentam essa realidade de educandos passivos em sala de aula.

Ao superar a passividade tanto nas práticas do CCIUFPA, quanto agora na escola, os educadores conseguem promover investigações de problemas socioambientais e/ou científico provocando a participação ativa e autonomia no desenvolvimento da investigação. Esse é um caminho para alcançar a iniciação científica infantojuvenil (NUNES, 2016; RIBEIRO, 2017) dos estudantes da educação básica.

Nós que conhecemos, estudamos e realizamos pesquisas sobre prática investigativa, em diferentes momentos ouvimos o discurso de que na sala de aula não é possível realizar esse tipo de prática, mas as falas e relatos dos colaboradores desta pesquisa me levam a dizer que sim! É possível utilizar tal prática na educação básica e provocar os estudantes a uma nova realidade educativa de autonomia e participação ativa (AZEVEDO, 2004; ZÔMPERO; LABURÚ, 2012). Nesses termos, corroborando com essa afirmação Patrícia relata:

Na escola ao mesmo tempo que eu estou lá exercendo o meu ofício, eu estou experimentando, o que eu acredito. Eu disse: eras, será que realmente dá? Porque, uma das coisas que muitas vezes eu via no tempo da minha graduação e até no meu mestrado, é que a prática investigativa não é possível na escola pública ou no espaço escolar, escola pública ou particular, ela não é possível. Porque eles falam da questão do tempo em si que demanda muito tempo e precisa cumprir com os conteúdos. Então para mim, lá no espaço escolar é um exercício que eu vou fazendo a respeito daquilo que eu posso trabalhar com os estudantes e aquilo que eu até então não consegui, não é aquilo que eu não posso, mas aquilo que eu ainda não consegui. Que é o exemplo dessa questão de eu trabalhar problemas mais aberto com os estudantes, dando uma resposta maior assim para comunidade. Isso eu ainda não consegui trabalhar com eles, mas eu sei que há a possibilidade de trabalhar (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A educadora Patrícia relata que ouviu na graduação e no mestrado que, *a prática investigativa, não é possível na escola* por conta do tempo, e isso a levou a questionar no tempo presente, *será que realmente dá?* Mas hoje, assim como fazia no Clube de Ciências, usa sua sala de aula para testar estratégias (PAIXÃO, 2008). Ela se expressa nos seguintes termos: *ao mesmo tempo que eu estou lá exercendo o meu ofício, eu estou experimentando.* Assumindo isso, ela explicita que está testando possibilidades educativas em sua sala de aula, buscando fazer o ensino da maneira com compreender que deve ser. Por isso, testa

progressivamente, compreendo isso quando ela se expressa: *é um exercício que eu vou fazendo a respeito daquilo que eu posso trabalhar com os estudantes e aquilo que eu até então não consegui, não é aquilo que eu não posso*. Destaco também nesse trecho, que a educadora não desiste de provocar as mudanças necessárias, no sentido de “não deu hoje, mas sei que é possível, vou alcançar”, quer dizer, não desiste da prática e nem dos estudantes.

Infiro que ela está incomodada em não fazer uma investigação envolvendo problemáticas socioambientais (SANTOS, 1992) que ela chama de problemas mais aberto que proporciona dar uma resposta para a comunidade. Mas ela diz: *eu sei que há a possibilidade de trabalhar, infelizmente eu ainda não consegui*. Isto é, a educadora busca realizar esse tipo de investigação com os estudantes e se respalda nas experiências do CCIUFPA que a provoca e a inquieta a buscar realizar, mas já adianto que ela conseguiu e apresento mais adiante, tratando da formação cidadã e alfabetização científica (SANTOS, 2011; CHASSOT, 2004).

Esse excerto do convite para falar de Patrícia me faz compreender que no ambiente de trabalho, ela aproveita para testar estratégias, até porque, nós professores temos autonomia profissional em sua sala, podendo testar as estratégias que achar ser apropriada para aquela turma e aqueles estudantes. O relato de Ester a seguir, também contribui nesse dizer de Patrícia sobre a autonomia para fazer em sala de aula.

A escola não tinha laboratório, mas não que isso seja motivo de não trabalhar a parte experimental, porque a gente pode trabalhar com diversas atividades em sala de aula (Relato de ESTER – Convite para falar).

Destaco esse excerto de Ester, pois corrobora com o que disse Patrícia, sobre o testar estratégias, mesmo em situações desfavoráveis ao dizerem que não é possível, mas com autonomia profissional criam-se maneiras de fazer em sala de aula. Entendo dessa maneira, quando a professora Ester disse que o fato de não ter laboratório na escola não é motivo para não realizar aulas experimentais com os estudantes e quando diz: *a gente pode trabalhar com diversas atividades em sala de aula*, me faz inferir que têm autonomia para trabalhar diferentes práticas em sala, e assim o faz.

É perceptível autonomia profissional nas atitudes dos colaboradores e isso talvez os tenha levado a desenvolverem atividades com perspectiva investigativa em suas salas de aula. Tais atividades, assumem uma, duas ou mais características de práticas investigativas. Ressalto que as práticas investigativas apresentadas na literatura assumem diferentes características, é possível vê-las nos estudos de Gil Perez (1983; 1986), Gil Pérez; Castro (1996), Vilches; Marques; Gil Pérez; Praia (2007), Cachapuz; Praia; Jorge (2000), Moraes;

Galliazzi; Ramos (2002), Moraes; Ramos; Galliazzi (2004), Cañal (1999; 2008), Azevedo (2004), Parente (2012) e muitos outros. As práticas investigativas realizadas no Clube de Ciências da UFPA não assumem nenhum desses teóricos como embasamento, pois a investigação realizada é idiossincrática a essas propostas pelos autores, tem uma maneira própria de fazer, mas apresenta características investigativas que podem dialogar com as apresentadas pelos autores citados, por isso, disse que a investigação pode se na perspectiva investigativa ou a investigação como prática de ensino de problemas socioambiental e/ou científico.

Em meus diferentes estudos consigo entender que a investigação que ocorre no CCIUFPA é singular, por esse motivo chamo de *investigação como prática de ensino* e apresenta as seguintes características que emergem dos relatos dos colaboradores e de minha experiência formativa: o professor assume como um mediador; os estudantes participam ativamente do processo; ocorre interação entre os participantes, tais como, professor-estudante e estudantes-estudantes em todo processo; há uma problemática e pergunta investigativa (processo de problematização), podendo ser apresentada pelo professor ou pelos estudantes; os estudantes levantam hipóteses; o professor orienta e os estudantes propõem e realizam atividades, podendo ser experimentais para comprovação ou refutação da hipótese (pode haver controle de variáveis no experimento); os estudantes fazem registro e socialização dos achados; e constroem respostas para a pergunta investigativa. Nesse processo investigativo surgem outras e novas perguntas em sala de aula, evidenciando a continuidade do processo investigativo.

Dessa maneira, já que os colaboradores desta pesquisa se movimentam para desenvolver atividades com perspectiva investigativa em suas salas de aula assumindo uma, duas ou mais características presente na *investigação como prática de ensino* realizada no CCIUFPA. No excerto do convite para falar de Patrícia a seguir, estão presentes algumas dessas características, mas o cerne da discussão não é esse, mas a valorização e estímulo por parte da educadora da participação ativa e autonomia dos estudantes.

Realizei lá na escola o experimento envolvendo o processo de fermentação, em que eu escolhi o açúcar antes, o outro eu coloquei sal. Então eu já estou trabalhando ali, duas variáveis com eles. Em uma turma eu fiz isso, na outra turma eu coloquei só o açúcar, aí teve um aluno que levantou essa ideia, “professora, e o sal?”. Eu não iria colocar nenhum sal, por questão de tempo, e eu falei: então vamos ver com sal. Eu fui lá na sala dos professores, eu peguei o sal e coloquei para eles, para que eles pudessem ver se o balão iria encher, porque com o açúcar o balão enchia, e com sal não, e eu levantei essa discussão com eles, do porquê um enchia e o outro não enchia. Então eu meio que fui trabalhando essas discussões com eles e apresentando dentro da minha própria prática, na minha própria visão assim, esse

controle de várias. Não disse para os estudantes: gente! Essas são as variáveis, não! Não é isso, é eu dentro da minha própria ideia de como se trabalha com os estudantes, que eu tenho determinadas variáveis para trabalhar com eles, e foi assim, (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A educadora Patrícia relata sobre a atividade que realizou a respeito do fermento biológico, em que planejou trabalhar a característica controle de variável, mas pensou em levar só o açúcar para promover a discussão em sala. Mas infiro que ela incentiva e valoriza a busca dos estudantes, quando mesmo ela sabendo do resultado do experimento com o sal, não tirou aquela curiosidade, validando e valorizando a participação dos estudantes, isso é evidente no trecho: *eu coloquei só o açúcar, aí teve um aluno que levantou essa ideia, “professora, e o sal?”. Eu não iria colocar nenhum sal, por questão de tempo, e eu falei: então vamos ver com sal.* Ela comenta que fez isso, *para que eles pudessem ver se o balão iria encher, porque com o açúcar o balão enchia, e com sal não.* Revelando-me o incentivo à curiosidade do estudante e contemplação do interesse manifestado pelos estudantes durante a prática (CAJUEIRO, 2017). Outra questão que também evidencio é o incentivo a interação e discussão, que me faz entender que ela assumiu a prática como orientadora e incentivou e valorizou as reflexões dos estudantes durante as discussões.

Sobre a característica investigativa, controle de variável, ela diz que não falou para os estudantes, mas entende que como educadora precisa saber as variáveis que vai trabalhar na prática, isto é, essa característica ela assume no planejamento e entende que naquele momento da discussão em aula não havia necessidade de explicar conceitualmente o que seria, isso me faz evidenciar que ela entende que os educandos estão em um processo de iniciação à investigação científica na escola, buscando a superação epistemológica do ensino tradicional (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012). Isso é relevante, pois entendo que no processo de iniciação a práticas investigativas por parte dos estudantes é importante que a educadora saiba que se trata de uma característica da investigação, mas para os estudantes nesse momento inicial o importante é viver aquele processo orientado, que os possibilita outra/novas atitudes e maneira de aprender.

No relato de Patrícia a seguir, destaco a dificuldade apresentada, devido a falta de interação de alguns estudantes em uma atividade com perspectiva investigativa (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012), que entendo ser resquícios do ensino tradicional em que estão inseridos na escola, que também evidencio na atividade de Dulce, que apresento logo em seguida. A educadora Patrícia assim se expressa:

Eu fui trabalhar com eles superfície de contato e a influência da temperatura na dissolução do Sonrisal [...]. Eu perguntei para eles na turma da manhã, o que iria acontecer no momento quando eu fosse colocar o sonrisal em uma água normal e em uma água fria, em uma água gelada e em uma água natural? Digamos, água fria e água natural, o que iria acontecer? Então, o objetivo era para eles construírem hipóteses, a turma da manhã, rápido eles foram escrevendo, “professora, é isso, é isso, é isso” eles começaram a escrever, foi rápido. Quando eu fiz isso para a turma da tarde, eles ficaram lá conversando, eu falei, vamos, gente, vamos escrever o que vocês acham que vai acontecer? Eles não deram nenhum avanço, e o que eu tive que fazer, eu disse olha gente, então vamos fazer isso, a gente vai formar grupo a partir da primeira pessoa que acabar em relação, o que vocês acham que vai acontecer? Então aquele que for terminando a gente vai formando o grupo, aí foi que eles começaram a ter interesse em escrever, que até então, eles estavam assim meio que apresentando uma resistência, que eles estavam meio que, acho que esperando que eu dissesse uma resposta para eles (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A colaboradora Patrícia, relata que realizou uma atividade envolvendo o tema superfície de contato, investigando *a influência da temperatura na dissolução do Sonrisal*. Evidencio que nessa prática experimental, a pergunta de investigação a educadora expressa nos seguintes termos: *o que iria acontecer no momento quando eu fosse colocar o sonrisal em uma água normal e em uma água fria, em uma água gelada e em uma água natural?* Entendo que essa pergunta foi feita para provocar os estudantes a pensarem criticamente aquela situação. Com a atividade, infiro que a educadora busca instigar os estudantes na elaboração de *hipótese*. Ao realizar a atividade na primeira turma os estudantes corresponderam às expectativas e o objetivo de seu planejamento, contudo, na segunda turma, ela encontrou dificuldades, conta que realizou a pergunta, mas os estudantes não responderam, como ela narra: *não deram nenhum avanço*. Ao acontecer isso, a professora teve que criar estratégias para provocá-los a interagir e encontrar uma resposta para a pergunta do experimento.

A educadora comentou que essa resistência, talvez se explique pela posição de passividade que os estudantes estão inseridos no ambiente escolar, como expressa em suas palavras: *eles estavam assim meio que apresentam uma resistência, que eles estavam meio que, acho que esperando que eu dissesse uma resposta para eles*. Em outras palavras, a resistência apresentada, é por conta da passividade imposta pelo ensino tradicional (PARENTE, 2012), em que o professor é autoridade em sala, que detém o conhecimento e os estudantes são passivos, pois recebem respostas prontas dadas pelo professor.

Por conta disso, Patrícia sentiu essa dificuldade em realizar essa prática que exigia uma atitude mais participativa dos estudantes (PARENTE, 2012; ZÔMPERO, LABURÚ, 2012), mas como vimos ela cria estratégias para promover seu ensino. Ressalto nesse ponto, o quanto é importante e necessário esse tipo de prática no ambiente escolar, uma vez que pode provocar desenvolvimento de autonomia aos estudantes, superando a passividade e

proporcionar atitudes perante as situações problemas em sua comunidade, como se espera de sujeitos com atitudes cidadãs (SANTOS, 2011). No relato de Dulce, a seguir, também evidencia a resistência por parte de alguns aprendizes em sua aula.

Eu já fiz algumas tentativas de dar alguma autonomia para os alunos. [...]No laboratório eu os coloquei diante de uma situação, que eram sais, e a gente com o papel de pH, nós víamos na faixa de pH. Eu dei uma base dos conteúdos de ácidos e base, porque eles precisavam ter essa noção de ácidos e bases para poder enxergar a problemática que eu queria que eles enxergassem. Dei essa base na sala e a gente foi para o laboratório. Coloquei alguns sais, três sais diferentes. Um sal que dá uma solução neutra, um sal ácido e um sal básico, a gente colocava alguns indicadores e identificava que o meio estava ácido, que o meio estava básico, ou o meio estava neutro, aí eles fizeram uma ficha de registro das informações, e eu passei isso em duas turmas, uma turma simplesmente executou a prática, não tentou relacionar com o que nós tínhamos visto na sala e não identificou problema nenhum e da outra turma [...]dois alunos depois da aula, [...]eles vieram "professora, não entendi uma coisa, porque que é um sal que não tem próton H +, não tem OH -, porque ele produziu uma solução básica e o outro produziu uma solução ácida?". Que era para eu trabalhar a questão do equilíbrio, era isso que eu queria (Relato de DULCE – Convite para falar).

Evidencio nesse relato que a colaboradora Dulce realizou essa atividade em que estão presentes algumas características de investigação, como o registro de informações, levantamento de problema de um fenômeno, as discussões entre professor-estudante e a participação ativa dos estudantes, tanto que ela disse: *fiz algumas tentativas de dar alguma autonomia para os alunos*. Contudo ela sentiu dificuldade em realizar a prática por conta da passividade dos estudantes.

A educadora em um primeiro momento tratou do conhecimento químico e em um segundo, realizou a atividade experimental buscando promover diálogo com o conhecimento químico de sala de aula para poderem problematizar o fenômeno observado. Isto é, ela imaginava que conhecendo o conceito científico eles conseguissem movimentar o conhecimento e propor uma problemática ao fenômeno observado, porém não ocorreu como o esperado. Esse relato reforça que é preciso fazer os estudantes romperem com a passividade do ensino tradicional (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012) para desenvolver práticas investigativas.

A atividade foi realizada em duas turmas, na primeira turma, ela conseguiu realizar, porém não problematizaram a situação. Na outra turma, a problematização só veio depois da aula, acompanhe o trecho em suas palavras: *dois alunos depois da aula [...]eles vieram "professora, não entendi uma coisa, porque que é um sal que não tem próton H +, não tem OH -, porque ele produziu uma solução básica e o outro produziu uma solução ácida?"*. Era essa problematização que Dulce buscava em sala de aula, que ocorresse por parte dos estudantes, para que assim trabalhar equilíbrio, contudo não ocorreu durante a atividade,

dificultando a realização da prática em sala, muito por conta das dificuldades que os estudantes têm em se expressar e participar com autonomia (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012). Promover práticas investigativas requer mudança de atitudes tanto dos professores quanto dos estudantes (PARENTE, 2012), superando as perspectivas epistemológicas do ensino tradicional. Mas essa dificuldade foi contornada pelos educadores gradativamente.

Os professores foram envolvendo os estudantes nessa outra maneira de ensinar e aprender e conseqüentemente conseguiram não só promover práticas investigativas como também promoveram investigação de problema socioambiental em uma perspectiva da formação cidadã (SANTOS, 1992; 2002) e alfabetização científica dos estudantes colocando os conhecimentos químicos a serviço da vida (CHASSOT, 2003). Em tal prática a participação dos estudantes é crucial, pois há necessidade de agirem ativamente no processo. Nesse sentido, os colaboradores demonstram em sua atuação profissional **envolverem os estudantes em investigações de problema socioambiental para uma educação científica e cidadã.**

Práticas em que ocorre investigação de um problema socioambiental foram oportunizadas nas vivências do Clube de Ciências, como destaquei na subcategoria anterior, assim como também evidencio nos relatos dos colaboradores desta pesquisa no tempo presente. Esse tipo de investigação, no CCIUFPA, é realizado por meio de problema socioambiental de interesse do estudante que possibilita um percurso investigativo realizado em várias manhãs de sábado oportunizando a iniciação científica infantojuvenil. Em termos de esclarecimento, ressalto que nem todos os projetos de iniciação científica infantojuvenil do CCIUFPA são na perspectiva socioambiental, pois também podem ser de outra natureza, como os sociocientíficos, mas nesta discussão analiso os que se relacionam com a dimensão socioambiental.

Nesse sentido, evidencio nos educadores desta pesquisa, um movimento para promover investigações de natureza socioambiental na escola, em um intenso investimento em fazer por meio de problematização de situações da vida dos estudantes, isto é, de problemas socioambientais que podem afetar a qualidade de vida dos aprendizes. Esse tipo de prática na escola pode permitir o desenvolvimento da formação cidadã e da alfabetização científica (SANTOS, 2011; CHASSOT, 2004) dos estudantes da educação básica.

Investigações desta natureza tratam de problemas pertinentes, que podem proporcionar bastantes reflexões nos estudantes, podendo enxergar o conhecimento químico em seu cotidiano e superar problemas em prol da melhoria de vida (CHASSOT, 2004). Entendo que os educadores utilizam essa prática para problematizar e fazer os estudantes compreenderem

um fenômeno, curiosidade ou problema presente na sociedade por meio de conhecimento químico, buscando superá-lo. Isso fica evidente no relato de Patrícia a seguir:

Eu levei os estudantes à praia para fazer uma mistura heterogênea, eles citaram a possibilidade do lixo na praia. Então nesse momento eu poderia ter trabalhado com eles a resolução de problemas, mas aberta no sentido de fazer um trabalho, dando uma resposta para comunidade, por que tem esse lixo na praia? O que esses alunos poderiam estar fazendo para diminuir essa quantidade de lixo? Eles poderiam estar sinalizando a praia? [...] resolução de problemas para dar uma resposta à comunidade, em um sentido assim de trabalhar [...]. Eu desenvolvo práticas que envolvem perguntas e relaciono com conteúdo de sala de aula. Então a Alfabetização Científica que eu desenvolvo para os estudantes, é para aprendizagem de conteúdo, não é algo bem mais aberto, aprendizagem de conteúdo que eu falo de conceitos, de procedimentos, de atitudes, é para isso que eu trabalho com ele, resolver problemas da minha sala de aula. [...]. Eu falei assim da resolução do problema, por exemplo, eu peço para eles construírem hipóteses. No momento quando eles construírem hipóteses, eu estou valorizando ali o conhecimento prévio deles. Então é a partir de leitura também, que eu tenho a respeito, que é importante valorizar o conhecimento prévio dos alunos. Eu busco fazer isso dentro de uma atividade (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia em seu relato me faz inferir sua busca em querer promover práticas que envolvam problemas socioambientais em sala de aula na escola, que permita um agir em sociedade nos estudantes, como uma *resposta para a comunidade*, demonstrando a valorização da formação cidadã dos estudantes (SANTOS, 2011). Nesse excerto do convite para falar ela relata que levou sua turma para realizar uma atividade na praia, sobre misturas heterogêneas. Na praia, os estudantes falaram sobre o *lixo*. Hoje, Patrícia relata reflexivamente: *nesse momento eu poderia ter trabalhado com eles a resolução de problemas, mas aberta no sentido de fazer um trabalho, dando uma resposta para comunidade*. Ao se expressa com essas palavras, evidencio seu desejo em realizar prática investigativa de problemas socioambientais com os estudantes, evidencia também sua constante vigilância em refletir sobre suas práticas (SCHÖN, 1992) buscando melhorias na ação e me faz inferir que valoriza a curiosidade dos estudantes da comunidade da ilha nesse processo.

Ao refletir sobre a prática, a educadora apresenta alguns questionamentos que servem tanto para trabalhar com os estudantes, quanto para orientar seu planejamento: *por que tem esse lixo na praia? O que esses alunos poderiam estar fazendo para diminuir essa quantidade de lixo na praia? Eles poderiam estar sinalizando a praia?* Com esses questionamentos a educadora Patrícia faz o movimento de buscar alcançar essa dimensão da interação socioambiental em suas práticas educativas. Nas práticas ela busca *valorizar a resolução de problemas para dar uma resposta à comunidade*. Nessa fala destaco a valorização da

formação cidadã (SANTOS, 2011), quando ela diz que faz esse tipo de prática investigativa para aprendizagem de conteúdo, conceitos, de procedimentos e de atitudes. Também evidencio a valorização da alfabetização científica (CHASSOT, 2004) ao aprender a linguagem da química para compreender situações reais como a questão do lixo, isso é possibilitado em sua prática já que ela diz: *eu desenvolvo práticas que envolvem perguntas e relaciono com conteúdo de sala de aula.*

A educadora, nos termos colocados sobre a alfabetização científica potencializa alternativas para uma educação comprometida, permitindo que os estudantes possam ler a natureza com a linguagem científica (CHASSOT, 2003), colocando o conhecimento químico a serviço da vida. Algo fundamental nesse contexto de alfabetização científica e de resolução de problemas na perspectiva cidadã destacado por Patrícia é o envolvimento com os conhecimentos de vida dos estudantes, que Patrícia contempla em sua prática por meio das hipóteses, ao dizer: *eu peço para eles construírem hipóteses. No momento quando eles construírem hipóteses, eu estou valorizando ali o conhecimento prévio deles.*

Leônidas a seguir, também corrobora com a valorização da educação científica e cidadã destacada por Patrícia:

Eu tentava problematizar, eu tentava contextualizar, até mesmo porque eu sabia que eles estavam ali para aprender[...]para mim, eu sempre falei [...]O importante de tu concluir a tua Educação Básica[...]ter uma formação cidadão, para você, no caso, enxergar o mundo com outros olhos, entender os fenômenos que estão à sua volta [...] entenderam o que eles estavam fazendo (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

O educador Leônidas reconhece a importância da formação científica e cidadã (SANTOS, 2011; CHASSOT, 2004) dos estudantes da educação básica, para que possam, como expressa em suas palavras: *enxergar o mundo com outros olhos, entender os fenômenos que estão à sua volta.*

No excerto do convite para falar de Patrícia a seguir, a investigação que ela realizou com os estudantes para a feira de ciências na escola, evidencia a possibilidade de alcançar a formação científica e cidadã por meio de problemas socioambientais.

Como a feira de ciência tem essa temática do empreendedorismo, a gente vai produzir os perfumes com eles e sabonete. Vamos fazer esses dois tipos de produções, que foi algo que eu sugeri na sala de aula e os alunos abraçaram a ideia. Até mesmo porque tem alunos que já comentaram comigo que a avó dela produz sabonete. Tem aluna também que a família dela coleta pripioca para ser vendido para natura, para a empresa da Natura. Eu vi que tem alunos ali que estão inseridos nesse contexto, por isso resolvi trabalhar com eles. Uma das perguntas que surgiu lá na hora, foi a questão do álcool. Pedi para uma das alunas, produzir

para mim, como é que ela produz o perfume. Então ela pegou uma batatinha, a priprioca. Ela cortou todinha bem pedacinho e jogou no álcool, e disse: “olha professora, está aqui o perfume”, ela trouxe um perfume para mim, eu disse: “legal! A gente vai colocar na exposição no dia da feira de ciências”. Falei para ela, mas qual foi o álcool que você adicionou? “professora, foi o álcool desse de farmácia mesmo. Ela disse: “mas porque, tem outro álcool?”. Eu falei: será que tem outro álcool? Eu coloquei lá como uma pergunta: qual o álcool mais adequado para produzir o perfume? Então para eles, até então, desconheciam o álcool de cereais, que é o álcool que nós utilizamos para produção de perfume. Então na semana passada eu trouxe para eles o álcool de farmácia, o de setenta por cento (70%) e o álcool de cereais, Eu coloquei para que eles pudessem fazer uma amostra de uma fragrância. Eu trouxe até o de morango para eles. Uma com álcool de farmácia e o outro com o álcool de cereais para que eles possam verificar, qual é o mais viável? Qual é que tem o melhor rendimento? Não rendimento porque a gente não vai calcular, mas digamos, qual seria o mais adequado para nós utilizarmos, esse de farmácia ou esse de cereais? Por que se utiliza esse de cereais? Ainda está em observação, porque nós só produzimos e ele vai ficar um tempo em repouso. E no dia quando eu levei para eles, na semana passada, [...]eu já vi que eles se motivaram a fazer, a buscar compreender aquilo que estava acontecendo, tanto é que as dúvidas começaram a surgir “professora, mas quanto é que eu vou misturar? Quanto ml precisa?”. Então eles procuraram saber, não precisou ficar falando: olha gente, mistura tanto com tanto, eles questionaram isso, “professora, mas aí vai ficar mais forte, e se ficar mais fraco, fica o quê?”. Foi que eu comecei a justificar para eles, a questão da produção de deo colônia, mas fora isso, eu já tinha trazido para eles artigos também, eu trouxe artigos da Química Nova na Escola, química perfume: uma química inesquecível, é o nome do artigo que eu trabalhei com eles, são quatro páginas só[...]para que a gente possa estar discutindo[...]. Então eu já tinha trabalhado com eles antes, o que está envolvido ali? E na próxima aula vou trabalhar melhor a respeito da influência da luz na produção do perfume e esclarecer outras dúvidas que provavelmente surgiram lá na hora (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Nessa investigação relatada pela educadora Patrícia fica evidente um percurso investigativo traçado em diferentes encontros pela educadora e seus estudantes. Nesse percurso investigativo fica evidente que a prática contribui para a alfabetização científica e formação cidadã dos estudantes (CHASSOT, 2003, 2004; SANTOS, 1992; 2011).

Infiro que a atividade surgiu de um interesse social dos estudantes, o que me faz evidenciar o olhar e escuta sensível da educadora ao que dizem os estudantes em sala de aula (LIMA, 2015), pois ela sabendo que eles tinham vivências em suas casas com produção de sabonete e da matéria prima para perfume, decidiu investir e sugeriu a proposta investigativa em sua sala de aula. Sobre isso, a educadora assim se expressa, *eu vi que tem alunos ali que eles estão inseridos nesse contexto, por isso resolvi trabalhar com eles*. Nesse sentido, a turma decidiu trabalhar com essas produções para a feira de ciências. Destaco do relato de Patrícia o investimento ao tema de interesse social-pessoal-ambiental pelos estudantes, permitindo a compreensão de fenômenos e práticas de sua vida por meio do conhecimento químico, isto é, compreendendo o fenômeno por meio da linguagem química (CHASSOT,

2003), Além disso, ao compreender a utilizar as substâncias químicas podem se posicionar em relação a seus efeitos (SANTOS, 1992).

O problema de investigação também surgiu desse contexto de vida dos estudantes, em que manifesta novamente a escuta sensível da professora, que surgiu em meio a interação educadora-estudantes, como conta: *pedi para uma das alunas, produzir para mim, como é que ela produz o perfume. Então ela pegou uma batatinha, a priprioca. Ela cortou todinha bem pedacinho e jogou no álcool.* Quando a estudante levou sua produção para a sala de aula, disse para Patrícia: *“olha professora, está aqui o perfume”* ela trouxe um perfume para mim. Destaco a valorização da educadora a atitude participativa da estudante (AZEVEDO, 2004), pois mesmo sabendo que o perfume da maneira como foi produzido não poderia ser utilizado ⁴¹, disse: *legal! A gente vai colocar na exposição no dia da feira de ciências*, valorizando a iniciativa e a ação da estudante. Ressalto que isso é muito relevante para construção de espaço de confiança e interação entre professor-estudante estimulando a participação ativa (AZEVEDO, 2004; ZÔMPERO, LABURÚ, 2012) no processo investigativo, além disso, foi dessa interação que a problemática de investigação surgiu: *uma das perguntas que surgiu lá na hora, foi a questão do álcool.*

A educadora agindo como orientadora do processo, buscou problematizar a situação, dizendo: *mas qual foi o álcool que você adicionou?* Na interação com a professora a estudante disse: *“professora, foi o álcool desse de farmácia mesmo, ela disse: mas porque, tem outro álcool?”*. Patrícia aproveitando o questionamento da estudante buscou envolver toda a turma no processo investigativo que se iniciava: *eu falei: será que tem outro álcool? Eu coloquei lá como uma pergunta: qual o álcool mais adequado para produzir o perfume?* Evidencio nesse momento o estimular os estudantes a lerem aquela situação com a linguagem científica (CHASSOT, 2003) já que ela afirma: *eles, até então, desconheciam o álcool de cereais, que é o álcool que nós utilizamos para produção de perfume.*

Buscando promover a continuidade da investigação, a professora Patrícia levou em um próximo encontro, tanto o álcool de setenta por cento quanto o álcool de cereais. Levou para que eles conhecessem e para que pudessem utilizar essas duas variáveis na investigação e reforça a pergunta de investigação que surgiu do processo: *qual seria o mais adequado para nós utilizarmos, esse de farmácia ou esse de cereais? Por que se utiliza esse de cereais?* No processo investigativo, a turma realizou os perfumes e deixou em repouso, pois na produção de perfume essa é uma parte importante, em que esse processo é feito na ausência da luz.

⁴¹ O uso do álcool de farmácia pode causar reações alérgicas na pele.

Como esse processo de produção de perfume requer alguns procedimentos químicos necessários, trabalhando com álcool, essências e conhecimentos científicos/químicos, a educadora formou grupos, promoveu a leitura de artigo e momento de discussão e interações (VYGOTSKI, 1991) sobre o conhecimento científico/químico.

Nesse processo investigativo de produção, criação e estudo, destaco a participação ativa dos estudantes como algo muito necessário (AZEVEDO, 2004), pois dessa maneira os estudantes significam aquele conhecimento investigado. No relato de Patrícia evidencio nos estudantes a participação ativa, o desenvolvimento de significação do processo e autonomia em suas ações no processo investigativo, que são importantes para a formação cidadã, já que dessa maneira poderão se engajar em decisões na comunidade referente ao tema trabalhado (SANTOS, 2011).

A educadora orienta e alimenta o processo investigativo, tanto que em alguns momentos apresenta novas informações, como quando fala da *produção de deo colônia*. Na continuação da investigação Patrícia revela que almeja trabalhar questões sobre a *influência da luz na produção do perfume*. Ressalto que no momento do convite para falar a educadora estava no processo investigativo, à vista disso sua narrativa não apresenta aspectos finais do processo vivido em sala, mas revela a investigação com interação social-pessoal-ambiental ocorrendo. Elucidando a discussão sobre a educação científica e cidadã envolvida.

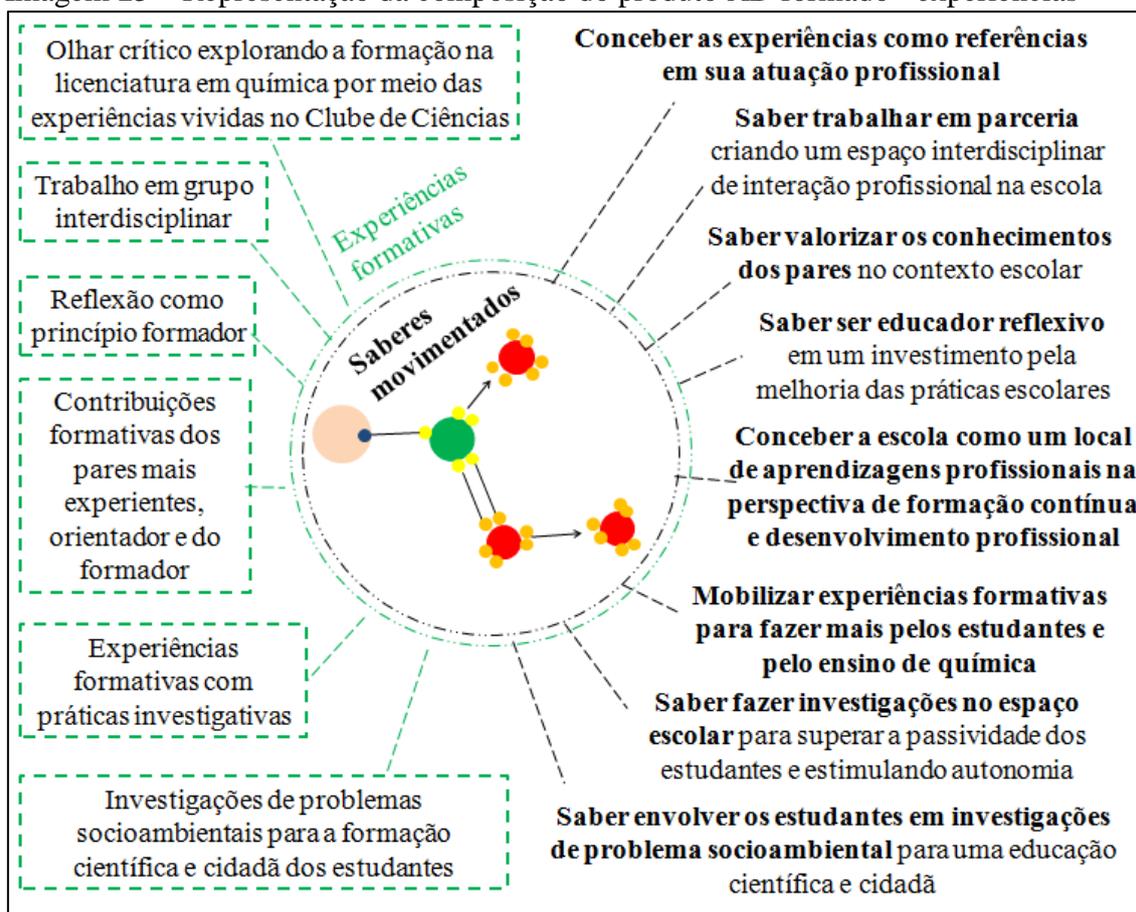
Nos termos discutidos nesta subcategoria me faz entender que as experiências formativas dos colaboradores e suas recordações-referências (JOSSO, 2004) de quando eram professores estagiários do Clube de Ciências da UFPA, ganharam grande importância em suas atuações profissionais hoje. Isso é muito relevante, principalmente porque nos tempos atuais as experiências formativas são cada vez mais escassas no mundo das informações, é rara pelo excesso de informação e opinião, pela falta de tempo e pelo excesso de trabalho (LARROSA, 2007), mas a experiência, nos passa, nos toca e nos acontece quando nos permitimos. E nós educadores químicos egressos do Clube de Ciências nos permitimos, vivemos e construímos experiências sólidas que hoje fazem diferença em nossa atuação profissional.

Retomando a metáfora desta pesquisa, esta categoria caracterizou o produto formado AD, tal produto está diretamente imbricado com as experiências. Nesse sentido, o produto “experiência” tem metaforicamente falando, uma composição química que é um conjunto da molécula que constituem a substância revelada.

As moléculas constituintes da substância revelada deste produto compuseram as duas subcategorias: *EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO CCIUFPA: recordações-referências da prática antecipada à docência*, e *DO CLUBE DE CIÊNCIAS PARA A ATUAÇÃO*

PROFISSIONAL: saberes da experiência entrelaçando formação contínua da docência e formação científica e cidadã dos estudantes. Entendo que elas manifestam estreita ligação, ou melhor dizendo, as experiências formativas e os saberes movimentados são entrelaçados, compondo a substância deste produto, ou seja, a experiência. Nesse sentido apresento na imagem 25, a composição do produto, com experiências formativas e saberes relacionados, em termos de síntese desta categoria analítica.

Imagem 25 – Representação da composição do produto AD formado - experiências



Fonte: elaboração do pesquisador

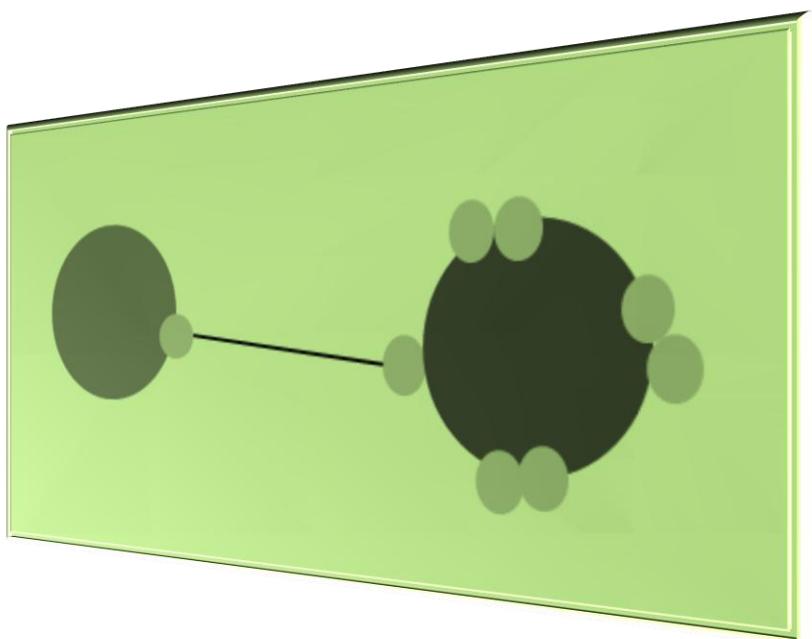
Nessa composição, apresento experiências formativas e saberes movimentados. Identifico as seguintes experiências formativas: olhar crítico explorando a formação na licenciatura em química por meio das experiências vividas no Clube de Ciências; trabalho em grupo interdisciplinar; reflexão como princípio formador; contribuições formativas dos pares mais experientes, orientador e do formador; experiências formativas com práticas investigativas e investigações de problemas socioambientais para formação científica e cidadã dos estudantes.

Os saberes docentes que evidenciei se originaram de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências, foram os seguintes: conceber as experiências como referências em suas atuações profissionais; saber trabalhar em parceria; saber valorizar os conhecimentos dos pares no contexto escolar; saber ser um educador reflexivo; conceber a escola como um local de aprendizagens profissionais na perspectiva de formação contínua; mobilizar experiências formativas para fazer mais pelos estudantes e pelo ensino de química; saber promover investigação no espaço escolar; e, saber envolvem os estudantes em investigações de problema socioambiental. Além desses, outros que identifiquei na próxima categoria também sofrem influências das experiências do Clube de Ciências, o que me faz entender que as experiências estão impregnadas no fazer docente dos educadores no tempo presente, os mobilizando em diferentes momentos, práticas e situações de sua atuação profissional.

Esse investimento analítico desta categoria em que identifiquei e apresentei experiências formativas e saberes movimentados na atuação profissional, me faz evidenciar o quanto é importante a valorização de *práticas antecipadas na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parceria, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva*, pois como destaquei nesta categoria *constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e educa para a cidadania*. Na próxima categoria, o investimento que faço é para discutir os movimentos dos colaboradores como educadores químicos *que concebem a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade*.

Nessa perspectiva, trato na próxima categoria do conhecimento químico em múltiplas dimensões para a compreensão da vida e de mundo. Analiso especificamente saberes mobilizado e movimentado como educador químico, que os colaboradores expressam para ensinar conhecimentos químicos em suas aulas de Química assim como também discuto os termos em que os saberes docentes manifestados, movimentados e elaborados pelos educadores químicos egressos do Clube de Ciências da UFPA nesta pesquisa se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade.

PRODUTO “CB” – SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE



**VI ESTRUTURA DA SUBSTÂNCIA - SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA
EM SOCIEDADE: saberes manifestados, elaborados e mobilizados para
ensinar conhecimentos químicos**

Nesta categoria, trato de saberes expressos/manifestados, mobilizados e movimentados pelos educadores químicos, em suas aulas de química na educação básica. Não fico restrito apenas às aulas para compor esta categoria, pois muito do que falaram nos convites para falar sobre suas docências foram significativos para esta construção.

Também trato dos termos em que os saberes docentes manifestados, mobilizados e movimentados pelos educadores químicos, egressos do Clube de Ciências da UFPA se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade.

Entendo, assim como Maldaner (2012), que os educadores químicos compreendem os conhecimentos químicos em múltiplas dimensões e que ensinam para que os estudantes signifiquem a Química em sociedade. Nas subseções analíticas invisto nessa trama, dando voz aos colaboradores para falarem do seu ensino em múltiplas dimensões e da construção de significados do conhecimento químico pelos estudantes para compreensão da vida e de mundo. Nessa trama de sala de aula, entendo que os colaboradores movimentam saberes promovendo a formação cidadã e alfabetização científica dos estudantes da educação básica (SANTOS, 1992; CHASSOT, 2003).

Dessa construção, emergem saberes que os educadores químicos manifestam, elaboram e mobilizam em suas práticas de ensino, mas ressalto que esses saberes não estão isolados dos saberes já identificados e apresentados nesta tese, uma vez que são saberes que se manifestam em relações complexas com os educandos e com o contexto de trabalho (TARDIF, 2019).

Entendo que os saberes que apresento nesta categoria e os que já apresentei na categoria anterior, são saberes que se relacionam e estão imbricados, pois sofrem grande influência das experiências vividas pelos colaboradores no Clube de Ciências da UFPA. Experiências formativas manifestadas pelos educadores colaboradores desta metanarrativa na categoria anterior que no tempo presente movimentam em suas atuações nos diferentes ambientes do contexto escolar. Nesse sentido, o que os educadores ensinam e a maneira como ensinam são resultados da experiência e das novas relações sociais construídas na escola (TARDIF, 2019).

A imersão nos textos de campo me possibilitou identificar este segundo produto da reação. O produto, ou melhor, a substância encontrada trata da significação da química em sociedade e dos saberes contemporâneos.

Nessa direção, ao realizar a análise nos textos de campo, principalmente dos resultantes das aulas de Química, construo duas subcategorias para compor este produto:

OLHAR EM MÚLTIPLAS DIMENSÕES: o conhecimento químico à luz da alfabetização científica, educação cidadã e interdisciplinaridade para a compreensão da vida e de mundo, em que identifico saberes manifestado, elaborados e movimentados pelos educadores ao ensinarem conhecimentos químicos para a compreensão do seu significado em sociedade (MALDANER, 2012; CHASSOT, 2003) e *SABERES DE EDUCADORES QUÍMICOS NA/PARA A CONTEMPORANEIDADE*, em que discuto os termos em que os saberes já identificados neste texto de tese se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade, os quais levo em consideração os relatos, aulas e vivência dos educadores nos diferentes ambientes do contexto escolar. Nessa trama também identifico saber que se relaciona com o aspecto humano, como: a empatia, cuidado e atenção dos educadores com os estudantes, destacando-o também como saber contemporâneo. A seguir a primeira subcategoria.

OLHAR EM MÚLTIPLAS DIMENSÕES: o conhecimento químico à luz da alfabetização científica, educação cidadã e interdisciplinaridade para a compreensão da vida e de mundo

Nesta subcategoria, trato dos saberes manifestados pelos educadores ao ensinarem conhecimentos químicos que transacionam significados ao interagir com os estudantes (MALDANER, 2012), isto é, os saberes que os colaboradores manifestam ao ensinar química em múltiplas dimensões, promovendo a compreensão de tais conhecimentos em sociedade pelos educandos.

Nesse sentido, construo nesta subcategoria uma discussão em que evidencio saberes que emergiram das narrativas dos educadores químicos em suas aulas e dos que me relataram nos convites para falar.

Algo muito forte, que também emergem nas aulas dos educadores, ao ensinar em múltiplas dimensões é a perspectiva da interdisciplinaridade (RIBEIRO, 2017; ZANON, 2012), da alfabetização científica, que Chassot (2003, p. 91) diz que seria “fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo”, e também a perspectiva da formação cidadã, já que os educadores buscam formar cidadãos que saibam utilizar a Química em seu cotidiano, assim como saibam “se posicionar criticamente com relação aos efeitos ambientais da utilização da química [...], afim de se buscar soluções para problemas sociais que podem ser resolvidos com ajuda do

desenvolvimento da Química” (SANTOS, 1992, p. 5-6). Nesse sentido, construo uma metanarrativa, nesta seção, em que discuto esses aspectos em meio aos saberes que evidencio.

Começo construindo o enredo desta metanarrativa olhando a perspectiva do ensino de química encontrado pelos educadores no ambiente de trabalho. Pensando retrospectivamente, a disciplina de química ganhou destaque no Brasil quando foi incluída no currículo do ensino secundário em 1925 com a reforma Rocha Vaz, mas só passou a ser valorizada com a reforma Francisco Campos em 1931 (MESQUITA; SOARES, 2011). Desde esse início, até os dias atuais, muitas coisas mudaram, tanto em termos de estrutura de ensino, quanto em termos de conhecimentos a serem ensinados, além disso, muito apreço e respeito foi atribuído a essa disciplina, que é base para muitos conhecimentos que temos atualmente em sociedade.

Contudo, nós professores e educadores químicos, enfrentamos uma realidade não muito estimulante em nossa sala de aula na educação básica, pois muitos estudantes apresentam certa aversão à disciplina química, o que pode ocorrer pelo grau de abstração dos conceitos químicos tratados em sala. Concordo com Leite e Lima (2015, p. 386), ao dizerem que a aversão ocorre em muitos casos por que os estudantes “não conseguem compreender o assunto explorado na sala de aula por não conseguirem descobrir sua importância para o dia a dia, ou seja, não são capazes de associar o conteúdo estudado a seu cotidiano”.

Esse fato gera, na maioria das vezes, desinteresse e desmotivação nos educandos ao participarem das aulas de Química. A aversão é percebida pelos educadores colaboradores desta pesquisa. Nesse sentido, eles **se colocam e aceitam o desafio de ensinar conhecimentos químicos em uma realidade estudantil adversa à disciplina química**. A realidade controversa fica evidente no excerto de aula Leônidas a seguir.

Eu gostaria que vocês se apresentassem, falar o seu nome, a sua idade, pode ser também onde você mora e o que você gosta, o que você não gosta, principalmente aqui em questão de disciplina [...] olha gente, quando eu pergunto: você gosta de Química? Não! Química é horrível, só ouço isso. É sério! Acho que eu ouvi uma ou duas vezes em toda minha vida lecionando que a pessoa gosta de Química [...]

ESTUDANTE: meu nome é João, tenho dezesseis (16) anos, moro em Santo Raimundo, eu não gosto de Química.

LEÔNIDAS: não gosta de Química. Já presenciou Química

ESTUDANTE: não.

LEÔNIDAS: está ok, vamos ver se a gente tenta mudar isso (LEÔNIDAS – Aula de Química 1/11 de fevereiro de 2020).

O professor Leônidas comenta em sua turma que quando pergunta se as pessoas e alunos gostam de química, a resposta normalmente é negativa. Isso me possibilita compreender que ele conhece a realidade de aversão (LEITE; LIMA, 2015) da disciplina nas escolas pelos os estudantes. Em sua atuação no momento presente, não encontrou um

contexto diferente. Que fica evidente quando o estudante João diz: *eu não gosto de Química*, mas o educador Leônidas se coloca desafio de mudar essa ideia, e diz: *vamos ver se a gente tenta mudar isso*. Nos relatos de Patrícia, a seguir, infiro que ela também reconhece a realidade adversa em relação à disciplina e, também, se coloca o desafio de mudar essa concepção dos estudantes de sua sala de aula. Ela se expressa nos seguintes termos.

Isso eu refleti, no primeiro dia também que eu fui realizar a minha aula, eu já estava carregando uma garrafa de água; e era para eu trabalhar cinética com os estudantes, trabalhar cinética com eles, que era para eu introduzir o conteúdo de cinética. Fui trabalhar com eles superfície de contato e a influência da temperatura na dissolução do Sonrisal. Então eu lembro que na minha primeira aula eu já queria também mostrar para os alunos o quanto a Química pode ser algo motivador para eles. Então, eu queria mostrar algo que fosse legal para eles, que fosse atrativo para eles [...]. Então, até esse momento de quando eu cheguei na escola, eu percebi que eu queria atrair eles com a experimentação [...]. Busco valorizar essa questão das atividades práticas com eles, porque eu percebo que as atividades práticas realmente, eu consigo fazer com que outros alunos que muitas vezes não tem interesse pela disciplina, eles têm uma participação maior, e muitas das minhas aulas eu busco valorizar isso (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A motivação está relacionada à ideia de perceber que muitos estudantes não gostam de química. Os estudantes podem até gostar da professora, eu percebo que eles gostam da professora, eu percebo que eles falam comigo, eles conversam, eles me convidam para jogar bola, eu vou lá jogar bola com eles. Eles gostam da professora, mas à disciplina de Química, muitas vezes não é tão motivadora. Então eu preciso estar conquistando-os em relação à disciplina (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Do primeiro relato de Patrícia destaco a preocupação em querer mudar a ideia dos estudantes sobre a Química, tanto que ela expressa: *na minha primeira aula eu já queria também mostrar para os alunos o quanto a Química pode ser algo motivador para eles*. Almejando isso, a educadora busca desconstruir a aversão pela disciplina motivando os estudantes (PESSOA; ALVES, 2015). Isto é, nesse primeiro momento com os estudantes, Patrícia buscou tornar a química mais compreensiva, agradável e atrativa para os estudantes, fez isso por meio de experimento, articulando saberes (SCHNETZLER, 2002), promovendo interação teoria-prática como expressa no trecho: *eu cheguei na escola eu percebi que eu queria atrair eles com a experimentação*.

A professora usa da experimentação, pois percebe que dessa maneira consegue um envolvimento maior de sua turma, principalmente de quem não gosta da disciplina, o que me faz inferir que ela valoriza a participação ativa dos estudantes no processo de ensino (NUNES, 2016). Ou seja, a educadora Patrícia valoriza e estimula a participação dos aprendizes em sua aula de Química e para isso utiliza práticas para estimular o interesse, como a experimentação.

No segundo relato, a colaboradora Patrícia diz que se preocupa em motivar os estudantes, já que muitos não gostam da disciplina, ela se expressa: *à disciplina de Química, muitas vezes não é tão motivadora. Mas busca superar essa dificuldade dizendo: eu preciso estar conquistando-os*, o que me faz compreender que ela vê uma realidade controversa na disciplina e busca mudar a compreensão dos estudantes com sua maneira de ensinar, conquistando-os.

Para a educadora Patrícia, a busca em promover o interesse e a motivação dos estudantes pela disciplina de química, é preciso. Essa superação é relevante de acontecer nas aulas de química, pois como educadores químicos, trabalhamos com significados da química com pessoas com quem interagimos (MALDANER, 2012), são pessoas que tem sentimentos, objetivos e maneiras de ser próprias, que precisam ser levadas em consideração no processo de ensinar e aprender. Isso me lembra de Tardif (2000) quando diz que “motivar os alunos é uma atividade emocional e social que exige mediações complexas da interação humana”. No excerto de convite para falar de Ester a seguir, evidencio a mediação por meio de experimento para estimular a participação e o interesse dos estudantes.

Agora nessa escola que eu estou trabalhando, eu os levei a primeira vez para o laboratório[...]. Eles não tinham, então foi isso que eu levei [...]Eu levei hidróxido de sódio, que eu levei fenolftaleína para ficar rosa, porque só o ficar rosa para eles já é maravilhoso [...]eles preparavam a solução[...] foi muito legal, a minha aluna que é cadeirante, ela ficou maravilhada, ela falou “professora, a gente tem que vir mais vezes para o laboratório”. Eu a fiz fazer tudo, o preparo, claro! Supervisionando, agitar, do agitar eles já gostam, de adicionar água, enfim. Foi muito legal trabalhar com eles soluções (Relato de ESTER – Convite para falar).

A educadora Ester relata uma prática experimental realizada em sua turma. Fala que as aulas da turma normalmente ficavam em torno de teorias, e que os educandos não tinham a possibilidade de ir para o laboratório, de ver os fenômenos acontecendo, por esse motivo, ela diz: *eu os levei a primeira vez para o laboratório*. Em seu relato é evidente o entendimento de que a experimentação possibilita aos estudantes maiores interesses em sua aula, como o envolvimento, participação e motivação de sua estudante cadeirante com o experimento.

Para a educadora, esse movimento de oportunizar aos aprendizes momentos de interação/articulação teoria-prática (SCHNETZLER, 2002) é importante, pois permite que os estudantes compreendam o conhecimento químico e saibam mobilizar caso necessário. É sobre a preocupação em realizar práticas que envolvam os estudantes, promovendo interesse pela disciplina que Patrícia relata a seguir.

Estamos reorganizando uma sala que foi cedida para a gente, para que nós possamos inaugurar uma sala de ciências e os estudantes possam ter mais um espaço diversificado na escola, para se trabalhar alguns conteúdos. O meu objetivo ali, maior, é para os alunos terem esse espaço diferente, porque só o fato de eles estarem em outros espaços desenvolvendo uma atividade de iniciação científica ou uma atividade que envolva mais prática, eu acredito que eles vão ter um interesse até maior pela disciplina ou por aquilo que eu estarei ensinando (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A professora Patrícia fala da sala de ciências na escola, que para ela é importante ter diferentes espaços na escola, porque assim, como ela diz: *os estudantes possam ter mais um espaço diversificado na escola, para se trabalhar alguns conteúdos*. Para a educadora, ter espaços diferentes na escola, cria condições para que os estudantes tenham um interesse maior pela disciplina ou por aquilo que ensinam em aula.

Criar a sala de Ciências na escola é algo interessante, pois revela o aceite do desafio da educadora em querer promover o processo ensino-aprendizagem dos estudantes e consequentemente o interesse pela disciplina. Destaco também que o fato de não ter locais adequados na escola para realizar práticas diferentes das tradicionais, não a desanima em sua busca educativa, ela cria condições para que suas ambições educativas ocorram.

É evidente que os educadores manifestam o aceite ao desafio de promover práticas e movimentar seus conhecimentos para ir além do que dar boas aulas ou tornar à disciplina agradável para os estudantes, eles mobilizam os conhecimentos químicos e de professores para promover mudanças na maneira dos estudantes verem a vida e o mundo (MALDANER, 2012). Algo que contribui para essa mudança é a **mobilização de diferentes estratégias educativas para ensinar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões para compreensão da vida**.

Os colaboradores desta pesquisa, em meio ao cenário de desinteresse e desmotivação dos estudantes pela disciplina de química, buscando ensinar conhecimentos químicos para compreensão da vida e de mundo (CHASSOT, 2003; MALDANER, 2012; ZANON; 2012), e nessa busca, utilizam diferentes práticas educativas. Ressalto que uma das práticas que corrobora com essa ideia, foi objeto de estudo na categoria anterior, refiro-me às práticas investigativas que possibilitam a formação científica e cidadã, sendo assim, olho para as outras práticas desenvolvidas pelos colaboradores que emergiram de seus relatos e de aulas.

Evidencio nesse movimento dos educadores em mobilizar diferentes prática e estratégias de ensino, grande influência com as experiências vividas pelos professores no Clube de Ciências da UFPA, uma vez que esse espaço educativo e formativo oportuniza liberdade para os professores estagiários testarem diferentes práticas e estratégias de ensino

(PAIXÃO, 2008; NUNES, 2016; RIBEIRO, 2017), falo da influência, pois os colaboradores expressaram isso em seus relatos, assim como também falo com propriedade, pois vivi quando professor estagiário.

Ressalto que não estou dizendo que eles fazem exatamente do mesmo jeito, pois desenvolvem saberes baseados no trabalho diário e no conhecimento do meio em que trabalham, tais saberes brotam da experiência e são validados por ela (TARDIF, 2019). Nessa perspectiva, as estratégias são mobilizadas hoje pelos educadores, devido às necessidades que surgem na sala de aula de cada um, e são desenvolvidas atendendo especificamente aquela turma e aqueles estudantes, e a maneira como desenvolvem diz muito como os educadores compreendem o conhecimento químico e promovem o seu ensino.

Infiro que os educadores entendem que podem usar diferentes estratégias em sua sala de aula para promover o ensino de química. São profissionais que manifestam muita autonomia profissional (GONÇALVES, 2000) e buscam construir um processo de ensino-aprendizagem que ocasione momentos reais de aprendizagem e compreensão do conhecimento químico pelos estudantes. Essa compreensão fica expressa no relato de Patrícia a seguir.

Alguns momentos, eu busco desenvolver essas atividades práticas com eles[...]vai ter momentos que eu vou precisar trabalhar o conteúdo com eles, só que eu preciso também diversificar, tem momentos que eu trabalho o conteúdo escrevendo? Tem, mas tem momentos que eu levo um texto, por exemplo, a semana passada que eu trabalhei no primeiro ano, eu levei um texto sobre fermentação, processo de fermentação para produção dos pães, antes disso eu tinha trabalhado com eles um experimento, que foi a semana retrasada, o experimento do fermento biológico, ao ser adicionado, por exemplo, sal, quando é adicionado com açúcar. Então eu fui trabalhando esse experimento com eles para trabalhar o processo de fermentação, e essa próxima aula agora, a última aula que tivemos, eu já trouxe um texto para discutir o processo de fermentação com eles. Então eu busco fazer essa diversificação para que não vá só no quadro e fique só escrevendo (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia manifesta essa autonomia em poder utilizar diferentes estratégias para ensinar química em sala de aula, ao dizer: *busco fazer essa diversificação para que não vá só no quadro e fique só escrevendo*, no trecho, o não querer ficar só no quadro, me leva a entender a fuga de um ensino tradicional, que talvez ela compreenda que pode ser um dos responsáveis pelo desinteresse dos estudantes, por isso busca *diversificar*, promovendo um ensino em outra perspectiva.

Nesse diversificar, ela relata que em uma semana anterior, trabalhou com experimentos sobre fermento biológico e depois discutiu um texto, isto é, ela revela ter

realizado um experimento, porém não foi o experimento pelo experimento, mas com propósitos educativos de fazer, discutir, envolver os estudantes, motivá-los e de aprender conhecimentos químicos. Nesses termos, evidencio nesse mobilizar diferentes práticas educativas uma preocupação em envolver os estudantes com o conhecimento químico, como uma necessidade de incluir esse conhecimento no repertório dos estudantes, o que me possibilita entender como uma forma de promover alfabetização científica, pois os estudantes ao compreenderem esses conhecimentos poderão interferir na sociedade e modificá-la (CHASSOT, 2004).

Essa perspectiva de querer promover uma melhor compreensão do conhecimento químico por meio de diferentes estratégias pode também valorizar a imaginação (VIGOTSKI, 2009) no processo ensino-aprendizagem de conhecimento químico, algo que é feito escassamente no ensino médio. Essa dimensão imaginativa e criativa (NUNES, GONÇALVES, 2019) também é valorizada quando os estudantes são incentivados, como no caso dos educadores, por meio das diferentes estratégias mobilizadas para ensinar conhecimentos químicos. Ou seja, a maneira como eles organizam suas práticas diz muito de como pensam seu ensino de química e ao utilizarem diferentes estratégias promovem múltiplas possibilidades. O que me desperta a compreensão que isso é resultado da maneira como eles entendem os conhecimentos químicos em múltiplas dimensões (MALDANER, 2012), pois dessa forma eles conseguem mobilizar diferentes estratégias de ensino.

Os colaboradores utilizam diferentes estratégias em suas salas de aula, que envolvem alfabetização e compreensão do ensino em múltiplas dimensões, estratégias como: experimentos, investigações, analogias, músicas, reportagens, desenhos, história da ciência e muitas outras. Não é meu interesse discutir cada uma dessas estratégias, por isso, destaco a seguir dois excertos de relatos de Leônidas e Patrícia sobre o uso de história da Ciência como forma de evidenciar e elucidar essas compreensões dos educadores. Leônidas se expressa nos seguintes termos.

Eu acreditava, por exemplo, principalmente na criação de modelos atômicos, que os modelos atômicos eram pautados em apenas quatro teóricos principais, Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr, só que tem muito mais, além disso, tem a questão do Aristóteles, tem a questão do Leucipo e Demócrito, tem a questão do Schroedinger, tem a questão de Sommerfeld, tem a questão do Sheldrake, tem a questão do contexto da época, que quer dizer, porque Dalton não descobriu os elétrons e Thomson sim, então quer dizer que Dalton era burro? Dalton estava errado? Não! Era uma questão mais de contexto da época. Então, ao perceber essa questão da construção da Ciência, como uma construção humana, construção da época, me fez perceber também que a Química segue essa mesma lógica, e isso dentro do Clube

de Ciências me fez valorizar uma Química não como se fosse uma linha única e temporal, mas uma linha que é feita de várias ramificações de várias partes que se completam num todo, que muitas vezes é negligenciado, foi negligenciado quando eu era aluno da Educação Básica e ainda é negligenciada hoje[...] toda vez que eu vou ensinar modelos atômicos, eu falo que eu vou contar uma história. Porque modelos atômicos é história, é uma construção, é uma construção de um modelo. Então para construir um modelo você precisa passar por algumas etapas, precisa passar por algum processo. Tem um professor que costuma a resumir modelos atômicos só com as características de cada modelo, não mostra o experimento que foi gerado, por exemplo, Rutherford conseguiu somente fazer aquele experimento, primeiro, porque já se conhecia o que é radioatividade, já se conhecia que o Polônio que ele utilizou naquela época, emitia partículas alfas. Então possibilitou com que ele conseguisse fazer aquele experimento e concluísse, criasse um novo modelo atômico. [...] Não é uma questão de estar errado ou não, de uma pessoa não ter conseguido criar um modelo atômico, por exemplo, por que Dalton não criou o modelo de Bohr? Mas é uma questão de contexto da época, uma questão de condição do cientista naquela época, que ele possuía, que ele possuía (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

O professor Leônidas ao ensinar conhecimento químico por meio da história da ciência, compartilha com os estudantes sua forma de pensar o tema modelo atômico, como uma construção humana histórica (ZANON, 2012) em um entrelaçar de múltiplas dimensões que ao compartilhar no seu ensino adquirem sentidos e significado para os estudantes. Leônidas conta que pensava os modelos atômicos por meio de quatro teóricos, que para mim, expressa a descontextualização, a linearidade e fragmentação que são expressos os conteúdos escolares (ZANON, 2012), mas passou a compreender no CCIUFPA, a história como uma construção, como um todo, algo que ele diz que muitas vezes é negligenciado, foi negligenciado quando ele era estudante da educação básica e ainda é negligenciada hoje. Sobre isso concordo com Chassot (2012, p. 229) quando diz que “é preciso reconhecer que nosso ensino é, usualmente, reconhecido, realizado de uma maneira a-histórica”.

O professor Leônidas, no seu relato faz alguns questionamentos sobre seu pensamento, que para mim, afirmam a sua maneira de pensar em múltiplas dimensões, e promove relações com o meio social daquela época, ele diz: *era uma questão mais de contexto da época*. Nessa maneira de pensar o educador Leônidas valoriza a Química em *várias ramificações de várias partes que se completam num todo*. Ao pensar a química/os conhecimentos químicos dessa maneira, ele busca ensinar na mesma perspectiva. Tanto que expressa: *toda vez que eu vou ensinar modelos atômicos, eu falo que eu vou contar uma história. Porque modelos atômicos é história, é uma construção*.

Leônidas se preocupa em fazer um ensino mais histórico para construir o conhecimento. Esse é um caminho para “diminuir as barreiras artificiais que construímos e

que fazem uma - não desejável - segmentação de conteúdo” (CHASSOT, 2012, p. 229). O colaborador fala que muitos professores resumem modelos atômicos em algumas características, e deixam de lado o contexto da época que é importante para a compreensão da construção do conhecimento pelos estudantes.

Entendo que essa maneira de pensar e ensinar torna o ensino da química mais rico e compreensivo para os estudantes, além de permitir uma compreensão dinâmica do conhecimento químico, que é extremamente importante, já que os conhecimentos científicos não são estáticos.

A educadora Patrícia também mobiliza a história da química para ensinar eletroquímica, veja um trecho de sua aula a seguir:

E eu trago para vocês uma parte da história, relacionada a essa questão, da questão do processo de eletrificação, você vai ver física e você vai ver na química[...]. Então, essa questão da evidência de elétrons, ela é bem mais antiga para a gente estar chegando na eletroquímica, tem essa questão de eletricidade, e tem a questão a partir do século XVIII (18) [...]. Então olha só, esse cientista aqui, Luigi Galvani, é muito bacana o que ele fez, ele fez estudos da natureza elétrica nos organismos vivos. Ele pegou, no caso, ele fez um experimento, utilizando peças de metal, no caso, e ele tocava nos nervos do sapo, então no momento quando ele tocar no nervo do sapo, ele se movimentava, ele imaginava que poderia estar fazendo transferência de elétrons [...]. Então esse experimento foi muito bacana porque ele conseguiu avançar nessa questão do conhecimento [...] a gente não pode fazer isso, a não ser que a gente encontrasse um sapo morto, a gente não pode pegar um sapo matar só para ver se isso acontece [...] existe ética, que são animais. Então a gente não pode pegar um animal sem ter uma licença [...] (PATRÍCIA – Aula de Química /01 de novembro de 2019).

A professora ao ensinar eletroquímica, mais especificamente a introdução de pilhas, utilizou essa estratégia da história da química para compreensão do conceito de elétron. A educadora utiliza a história da ciência química para abordar os conhecimentos em aula. Ela remete à época para tratar o conhecimento como uma construção humana histórica (ZANON, 2012). Nesse sentido, a educadora fala sobre os estudos do cientista *Luigi Galvani* sobre a natureza elétrica em organismos vivos.

Sobre essa história contada pela educadora, destaco o movimento de ir e vir, do presente para o passado e do passado para o presente, uma vez que ela manifesta a preocupação para a compreensão do conhecimento químico por meio da história da química, mas também olha para o presente refletindo o hoje, tanto que ela diz: *a gente não pode fazer isso, a não ser que a gente encontrasse um sapo morto, a gente não pode pegar um sapo matar só para ver se isso acontece [...] existe ética, que são animais. Então a gente não pode pegar um animal sem ter uma licença.* Isto é, a educadora manifesta a preocupação em

construir a ideia do conhecimento químico por meio da história da ciência, ao mesmo tempo também se preocupa com o que eles podem fazer com esse conhecimento hoje, articulando dessa forma valores éticos e morais no processo de aprendizagem (ZANON, 2012), manifestando também um compromisso com a formação cidadã a partir do desenvolvimento da capacidade de julgar (SANTOS, 2012).

O relato de Leônidas e o excerto de aula de Patrícia sobre a mobilização da história da química como construção humana no seu processo de ensino-aprendizagem são evidências que os colaboradores mobilizam diferentes estratégias para ensinar conhecimentos químicos tornando um conhecimento conceitual compreensivo para os estudantes, fazendo-os compreender e significar. Isso talvez se justifique por conta da experiência, da sua criatividade, da compreensão em promover um ensino melhor, mas principalmente pelo se permitir fazer o diferente do que viveu na educação básica e no curso superior, como já comentei na categoria anterior. Se permitir com autonomia profissional (GONÇALVES, 2000), mobilizar diferentes estratégias sem perder seus propósitos de formação cidadã fala muito de sua maneira de compreender o ensino e o conhecimento químico em múltiplas dimensões, evidenciando uma identidade profissional de educadores químicos que são.

Os educadores organizam suas aulas, buscando construir ideias com os estudantes de que os conhecimentos químicos são movimentados em sua vida, buscam ensinar conhecimentos em múltiplas dimensões e relações. Isto é, o educador químico, ou melhor, educadores químicos desta pesquisa, não estão preocupados apenas em produzir materiais didáticos mais adequados para ensinar, mas explorar para promover intercâmbios, mudando dessa maneira a percepção dos estudantes (MALDANER, 2012).

Nesse sentido, os educadores químicos entendem os conhecimentos químicos em múltiplas dimensões (CHASSOT, 2004; MALDANER, 2012) e desenvolvem o processo de ensino-aprendizagem nessa perspectiva. Os relatos que apresento me provocam discutir cinco dimensões, que são constituídas em um intercâmbio interdisciplinar⁴² (RIBEIRO, 2017; ZANON, 2012), para compreensão ampla do conhecimento químico, sem barreira disciplinar, alcançando a alfabetização científica (CHASSOT, 2003; 2004) e a formação cidadã (SANTOS, 1992; 2002; 2011) dos estudantes da educação básica.

Para compreensão do processo de ensino-aprendizagem em múltiplas dimensões praticado pelos educadores químicos, colaboradores desta pesquisa, destaco saberes que eles

⁴² Ressalto que a interdisciplinaridade está presente em todas as cinco dimensões que destaco nesta metanarrativa. Dimensões que os educadores da pesquisa movimentam para ensinar os conhecimentos químicos em múltiplas dimensões.

movimentam em sua sala de aula que compõem as dimensões trabalhadas. Faço isso, pois compreendo, assim como Tardif (2019), que o ensino, neste caso o ensino em múltiplas dimensões, é constituído de diferentes componentes que podem ser isolados para fins de análise.

Porém, ressalto que não se deve ver essas dimensões e saberes de forma isolada durante o processo de ensino-aprendizagem, mas em um intercâmbio que proporciona a compreensão do conhecimento químico em múltiplas dimensões na perspectiva da interdisciplinaridade, interagindo de forma ampla o conhecimento químico no contexto científico- social-cultural-ambiental. A primeira dimensão de saber a destacar é o **ensino de conhecimentos químicos sem barreiras disciplinares**.

Ao olhar retrospectivamente (CLANDININ; CONNELLY, 2011), práticas interdisciplinares são oportunizadas nas vivências antecipadas no CCIUFPA e são incentivadas desde a formação das equipes com professores estagiários de diferentes áreas. São práticas que os educadores desta metanarrativa viveram durante a formação inicial, que me leva a dizer, olhando para seus relatos, que as movimentam em sua atuação profissional no tempo presente, ou seja, são “modelos” para sua prática docente na atualidade. Sobre isso, Ribeiro (2017, p.50) afirma que no Clube de Ciências “os licenciandos constroem configurações de sentidos subjetivos sobre práticas de ensino interdisciplinares, que constituem sua motivação para realizar tais práticas em outras situações”, como no tempo presente na atuação profissional dos educadores desta metanarrativa.

Os colaboradores desta pesquisa ao movimentarem os conhecimentos químicos de forma ampla, ensinam os conhecimentos sem barreiras disciplinares, promovendo um conhecimento amplo também. Essa compreensão do conhecimento expressa pelos colaboradores desta pesquisa em seu ensino, evidencia uma visão geral do conhecimento, permitindo dessa maneira, que os estudantes aprendam um conhecimento de forma mais abrangente (RIBEIRO, 2017).

Nesta primeira dimensão, discuto os conhecimentos químicos sem barreira disciplinar, no diálogo entre as disciplinas, mas ressalto que essa é uma das características da interdisciplinaridade, as outras são perceptíveis ao longo da discussão desta subcategoria, compondo o ensino em múltiplas dimensões na perspectiva interdisciplinar, interagindo conhecimentos nos contextos científicos(áreas)-social-cultural-ambiental. Nesses termos, o trabalho interdisciplinar “alarga nossos horizontes de conhecimento, favorecendo um trabalho conjunto, com olhar coletivo, que possibilita o diálogo entre as ciências de maneira que se pode transitar entre as áreas de conhecimentos” (RIBEIRO, 2017, p.49-50). Percebo esse

movimento nos excertos de aula Leônidas e Ester, ao ensinarem conhecimentos químicos dialogando com conhecimentos de outras áreas.

A questão da solubilidade das substâncias está relacionada com a química orgânica, as vitaminas, são substâncias macromoléculas, e o que acontece, as lipossolúveis, são substâncias que possuem uma longa cadeia de carbonos, como elas tem uma longa cadeia de carbonos, isso faz com ela faça o que? Eu acabo aumentando o caráter apolar[...]. Nem todos os nutrientes que vocês ingerem, eles acabam sendo absorvidos lá nas paredes do intestino de vocês, as hidrossolúveis, elas já têm muitos grupos hidroxilas, que faz com que as moléculas sejam extremamente polares, e elas acabam se dissolvendo melhor, acabam sendo digeridas melhor, do que a lipossolúvel [...]. Citem-me uma estrutura que vocês acham que possui dois caracteres ao mesmo tempo polar e apolar? [...] Galera, essa daqui seria uma possível molécula do sabão. Percebam cada pontinho desse, cada vértice é um carbono, essa estrutura como tem muitos carbonos, ela é uma estrutura extremamente apolar, que a gente chama na biologia de hidrofóbicas, e essa estrutura aqui, galera, é uma estrutura extremamente polar (LEÔNIDAS – Aula de Química /22 de novembro de 2020).

A química orgânica estuda os compostos orgânicos. E esses compostos orgânicos estão presentes no nosso dia a dia, foi muito importante para a evolução da Medicina. Então, com a descoberta e isolamento de novos compostos foi possível a criação de novos medicamentos, que já houve uma evolução na parte medicinal. Então, nos medicamentos estão presentes compostos orgânicos (ESTER – Aula de Química / 03 de dezembro de 2019).

O professor Leônidas ao trabalhar em sua aula sobre a solubilidade das substâncias e polaridade, constrói um panorama de conhecimentos abordando temas referentes à química orgânica e à Biologia, o que para mim, evidencia o movimento que o educador faz com o conhecimento químico, para construir com os estudantes um conhecimento amplo, sem barreira disciplinares (RIBEIRO, 2017). Leônidas buscando promover conexões entre os conhecimentos além de sua área de atuação, por meio de relações, entre solubilidade, química orgânica e conhecimento biológico que oportuniza criar um panorama de conhecimentos em sua aula no processo de aprendizagem.

Ao tratar da solubilidade, busca promover o entendimento de que substâncias polares dissolvem outras substâncias polares e substâncias apolares dissolvem outras apolares. Nesse sentido, ele constrói a ideia de forma ampla, dialogando sobre conhecimentos químicos na interação com os biológicos. Nesses termos, entendo que ele expressa em sua aula e compartilha conhecimentos de forma ampla para/com os estudantes.

Esse excerto de aula do educador Leônidas me desperta compreender que ele não percebe e não ensina o conhecimento isolado e compartimentalizado, mas sim de uma maneira ampla. Ester, assim como Leônidas, também trabalhou o conhecimento de química em um panorama amplo. A professora, ao falar de química orgânica também buscou construir

com os estudantes uma ideia ampla do conhecimento (RIBEIRO, 2017), oportunizando a compreensão dos estudantes a respeito dos alcances da química orgânica, não só na química, mas em outras áreas, como na medicina. Isso fica evidente no trecho: *a descoberta e isolamento de novos compostos foi possível a criação de novos medicamentos, que já houve uma evolução na parte medicinal*. Ester constrói uma ideia ampla de que a química orgânica está na vida, na medicina e nos medicamentos. Além disso, também promove envolvimento com conhecimentos biológicos, assim como fez Leônidas anteriormente. A educadora faz isso envolvendo compostos vitamínicos na discussão.

Patrícia também trabalhou buscando promover uma ideia ampla e interdisciplinar do conhecimento, ao falar em sua aula:

Faltou mostrar a transformação elétrica, no caso aqui olha, há uma transformação de uma energia química para uma energia elétrica, então existem vários tipos de transformações, alguns momentos lá com o professor Júlio [professor de física], vocês estão trabalhando a transformação de energia, por exemplo, cinética em potencial, não é isso? Ele já falou para você alguma coisa desse tipo? Já, energia cinética, qual é a energia? Energia o que? Energia de movimento. Por exemplo, quando estiver descendo uma cachoeira, você vai ver as duas coisas lá, a energia cinética, no momento quando está caindo aqui olha, a água, você vai ver a energia cinética, mas tem a energia potencial aqui. Então, você tem as duas coisas, a energia de movimento e aqui essa distância aqui, você vai ter a energia potencial, aqui no caso a gente tem energia química se transformando em energia elétrica (PATRÍCIA – Aula de Química /17 de outubro de 2020).

Patrícia em sua aula estava tratando o assunto de pilha, e viu a necessidade de falar do tipo de energia, se expressa nos seguintes termos: *faltou mostrar a transformação elétrica, no caso aqui olha, há uma transformação de uma energia química para uma energia elétrica*. Evidencio que a educadora Patrícia, buscando construir um entendimento amplo sem barreira disciplinar com os estudantes sobre o tema em estudo, envolvendo conhecimentos físicos no processo.

Nesse sentido, Patrícia busca construir a ideia em torno do conhecimento de pilha, dialogando com os conhecimentos físicos, instigando a participação e reflexão dos estudantes por meio de perguntas. Além disso, buscou criar situações para os estudantes percebessem e entendessem os conhecimentos em discussão, como narra: *quando estiver descendo uma cachoeira, você vai ver as duas coisas lá, a energia cinética, no momento quando está caindo aqui olha, a água, você vai ver a energia cinética, mas tem a energia potencial aqui. Então você tem as duas coisas*.

Ao construir esses conhecimentos dialogando entre os conhecimentos físicos e químicos, ela retoma para a percepção da ideia na pilha, dizendo, *aqui no caso a gente tem*

energia química se transformando em energia elétrica. Isto é, infiro que a educadora não coloca limites disciplinares em seu ensino, busca dialogar com outros conhecimentos para construir um conhecimento químico amplo. No que narra Patrícia, destaco o desenvolvimento de uma visão interdisciplinar com os estudantes, buscando “explorar todos os aspectos concernentes a um tema, não permitindo que a abordagem de campos diferentes do conhecimento fosse uma razão para interromper uma discussão, ou deixar de avançar na construção de um conhecimento” (GONÇALVES, 2000, p. 92). Essa compreensão também é perceptível quando a educadora relata:

Tem um professor trabalhando a produção de chope⁴³. Então ele está fazendo todo um cálculo matemático para ver as possibilidades de quanto pode ser vendido? Quanto custa? Quanto gasta? E ele compartilhando, a gente vai dando ideia, eu falo: professor, nesse momento também, o senhor pode trabalhar transformações físicas com eles, o momento quando está o líquido, o momento quando só faz mesmo chope líquido e depois se transforma, fica mais gelado, coloca no congelador. Então ali do líquido para o sólido tem a solidificação [...]. É nesse momento assim que a gente vai dando ideia do que pode de repente estar sendo discutido com os estudantes para que eles não só pensem na questão dos cálculos matemáticos, mas de repente do processo em si que pode estar acontecendo na produção do chope. (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A educadora movimenta conhecimentos de maneira interdisciplinar (RIBEIRO, 2017; ZANON, 2012), fica explícito quando fala de sua interação com os pares na escola, ao dizer: *tem um professor trabalhando a produção de chope. Então ele está fazendo todo um cálculo matemático para ver as possibilidades de quanto pode ser vendido? Quanto custa? Quanto gasta?* Nessa prática educativa do professor de Matemática, Patrícia diz que se ele ao compartilhar o seu fazer, ela pode contribuir com *ideias*, e nessa contribuição da educadora evidencio seu movimento interdisciplinar com conhecimentos daquela situação do cotidiano.

Desse momento, destaco a movimentação da educadora em pensar para além do que foi exposto pelo professor de Matemática naquela situação, envolvendo conhecimentos químicos e físicos que podem ser trabalhados de maneira interdisciplinar com temas matemáticos no contexto da produção do chope. Patrícia faz uma amplitude do conhecimento na situação educativa ao dizer: *professor, nesse momento também, o senhor pode trabalhar transformações físicas com eles.* Quando a educadora fala da possibilidade de trabalhar transformações físicas, me faz pensar no movimento que ela fez para destacar a transformação física para aquela situação.

⁴³ É um picolé feito em um saco plástico pequeno. No estado do Pará é chamado de chope ou chopp, mas em outros estados do Brasil também é conhecido pelos nomes de sacolé, geladinho, chup-chup ou dindim.

Percebo um movimento amplo do conhecimento em que ela analisou a situação, promoveu relações com o assunto transformação da matéria, visualizou todo o processo e percebeu que a produção do chope pode ser vista sobre a óptica da transformação física, chegando a seguinte sugestão: *o momento quando está o líquido, o momento quando só faz mesmo chope líquido e depois se transforma, fica mais gelado, coloca no congelador. Então ali do líquido para o sólido tem a solidificação.*

Isto é, entendo que ela mobiliza o conhecimento químico em um sentido amplo, permitindo perceber e movimentar conhecimentos nas diferentes áreas e situações, e busca promover essa compreensão do conhecimento nos professores e estudantes. Evidencio isso quando ela diz: *a gente vai dando ideia do que pode de repente está sendo discutido com os estudantes para que eles não só pensem na questão dos cálculos matemáticos, mas de repente do processo em si que pode estar acontecendo na produção do chope.* Oportunizando dessa maneira a construção do conhecimento em múltiplas dimensões (CHASSOT, 2004; MALDANER, 2012) e a alfabetização científica (CHASSOT, 2003).

A compreensão do conhecimento químico de maneira interdisciplinar, ampla sem barreira disciplinar (RIBEIRO, 2017) é expressa pelos educadores nas narrativas em meio a trama que construo ao longo desta subcategoria. Mas antes de seguir nas discussões, resalto que o entendimento e a compreensão da ideia interdisciplinar evidenciada nas aulas e relatos dos colaboradores não é de maneira rasa apenas sobre ótica da interação e diálogo entre disciplinas, mas amplo a discussão, compreendendo assim como Zanon (2012) ao dizer que a perspectiva da interdisciplinaridade não pode ser vista apenas como características contextuais e conceituais, mas no sentido de estabelecer relações entre saberes produzidos dentro e fora da escola e das disciplinas, para que os estudantes saibam lidar com situações reais; alcançando dessa maneira a perspectiva da formação cidadã dos estudantes (SANTOS, 1992; 2002; 2011).

Ou seja, nesta trama é movimentado essas ideias no sentido de ensinar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões (MALDANER, 2012). Tal perspectiva me faz perceber o investimento dos educadores em colocar o conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo, na perspectiva da alfabetização científica (CHASSOT, 2003).

Nesses termos, destaco nas narrativas dos educadores características que corroboram com essa percepção interdisciplinar, mas principalmente com o ensino de química em múltiplas dimensões, que é o investimento desta subcategoria. Nessa perspectiva destaco a segunda dimensão de saber mobilizado, refiro-me ao **ensinar conhecimentos químicos entrelaçando conhecimentos outros**, promovendo compreensões e significações da química

para enxergar fenômenos que ocorrem no mundo (CHASSOT, 2003). Esse entrelaçamento de conhecimentos é perceptível na aula de química de Ester a seguir.

A pressão vai influenciar também a velocidade de uma reação. Eu tenho uma panela comum e uma panela de pressão, se eu adicionar um alimento, o mesmo alimento nas panelas diferentes, qual é aquela que eu tenho uma velocidade de reação maior? O que nós temos quando nós aumentamos a pressão? Quando eu tenho um aumento de pressão, imaginem o aumento em êmbolo, uma seringa, se eu aumento a pressão empurrando o êmbolo, eu tenho um estado inicial primeiro, quando eu faço uma pressão no êmbolo, o que acontece? O volume diminui, como o volume diminui, o que acontece com as partículas? Elas vão colidir com maior velocidade. Então como elas vão colidir em um grande número de colisões, o que vai acontecer com a velocidade? Ela vai aumentar. Então, o que nós podemos concluir? Quanto maior a pressão, o volume vai diminuir, as partículas vão colidir muito mais vezes, maior número de colisões e maior será a velocidade de reação (ESTER – Aula de Química /21 de novembro de 2019).

A educadora Ester, ao tratar da influência da pressão na velocidade da reação, constrói a ideia sobre o conhecimento químico, promovendo relações concretas, possibilitando aos estudantes “enxergarem” o conhecimento químico em situações reais como a panela de pressão e o êmbolo de seringa (CHASSOT, 2003; 2004; ZANON, 2012). Dessa maneira, ela entrelaça conhecimentos e faz esse movimento por meio de questionamento, envolvendo com a situação real: *eu tenho uma panela comum e uma panela de pressão, se eu adicionar um alimento, o mesmo alimento nas panelas diferentes, qual é aquela que eu tenho uma velocidade de reação maior?* Isto é, os estudantes conseguem compreender o conceito por meio de uma situação que facilmente é encontrada em suas casas. Infiro que esse movimento de entrelaçar conhecimentos químicos a outros da vida, é uma maneira de “encharcar o conhecimento químico com a realidade”, que em meio ao processo educativo dos colaboradores é uma forma de chegar ao “ensino de química destacando o papel socioambiental” (CHASSOT, 2003), como ficará perceptível até o final desta metanarrativa construída nesta subcategoria.

Destaco também a valorização da imaginação e a utilização de questionamentos que instigam os estudantes a pensar e movimentar conhecimentos químicos, como quando ela diz: *imaginem o aumento em êmbolo, uma seringa, se eu aumento a pressão empurrando o êmbolo, eu tenho um estado inicial primeiro, quando eu faço uma pressão no êmbolo, o que acontece? O volume diminui.* A educadora envolve os estudantes no processo educativo que é fundamental para construção de um agir com cidadania (SANTOS, 1992).

Ao promover a relação com a panela de pressão e explicar o conhecimento químico por meio do êmbolo, ela diz que com o aumento da pressão ocorre a diminuição do volume, e

questiona: *o que acontece com as partículas?* Entendo esse questionamento como um incentivo a uma compreensão micro do processo. Dessa forma, ela faz um movimento de envolver o conhecimento químico com situações reais e estimula a imaginação para compreensão do que ocorre internamente na situação apresentada, ou seja, ela entrelaça os conhecimentos.

O professor Leônidas também busca ensinar conhecimento químico por meio de entrelaçamento de conhecimentos, buscando que os estudantes promovam diálogos do que sabem com o conhecimento químico tratado em sala, movimentando aquele conhecimento, conforme excerto de aula a seguir:

LEÔNIDAS: gente, citem-me uma estrutura que vocês acham que possui dois caracteres ao mesmo tempo, polar e apolar.

ESTUDANTES: uma estrutura muito grande que tenha os grupos funcionais juntos

LEÔNIDAS: uma substância presente no dia a dia de vocês.

ESTUDANTES: tem o detergente

LEÔNIDAS: detergente, na verdade, esses dois, o sabão e o detergente. Deixa-me mostrar, vou mostrar o sabão. O sabão você pode fazer em casa, só você ter óleo filtrado e soda cáustica, a sua estrutura é basicamente assim, [contou quinze carbonos enquanto desenhava a estrutura no quadro]. Essa daqui seria uma possível molécula do sabão. Cada pontinho desse, cada vértice é um carbono, essa estrutura como tem muitos carbonos, ela é uma estrutura extremamente apolar [...] essa estrutura, aqui, galera, é uma estrutura extremamente polar, por que extremamente polar? Galera, esse daqui é o que se chama de ligação iônica dentre todas as interações entre estruturas, entre substâncias, a mais polar de todas é iônica, porque aqui as cargas já estão propriamente prontas, existe realmente uma carga positiva e uma carga negativa (LEÔNIDAS – Aula de Química /22 de novembro de 2020).

O colaborador Leônidas provoca os estudantes a pensarem e mobilizarem seus conhecimentos em aula, como quando diz: *citam-me uma estrutura que vocês acham que possui dois caracteres ao mesmo tempo, polar e apolar.* Leônidas estimula dessa maneira que os estudantes da turma falem e promovam relações entre o sabão e os conhecimentos químicos, ou melhor dizendo, faz os estudantes pensarem aquele conhecimento químico em situações reais (CHASSOT, 2003).

Oportuniza maior compreensão ao desenhar uma estrutura no quadro e ao comentar: *essa daqui seria uma possível molécula do sabão. Cada pontinho desse, cada vértice é um carbono, essa estrutura como tem muitos carbonos, ela é uma estrutura extremamente apolar,* tratando da relação entre estrutura longa e a polaridade da substância, buscando uma compreensão em profundidade do conhecimento, questiona, *por que extremamente polar?* E continua a explicação dialogando com tipos de ligações, para também explicar a polaridade. Isso evidencia uma interação entre temas/assuntos químicos abordados por meio do sabão, o

que me leva inferir que ele faz múltiplas relações ao ensinar química, ultrapassando as barreiras de um tema, mas promovendo relações interdisciplinaridades (RIBEIRO, 2017) na perspectiva horizontal e vertical do conteúdo como destaca Fraiha-Martins (2014), que neste caso dos educadores químicos, a verticalização assume a perspectiva de tratar o conteúdo em profundidade e a horizontalidade tratar o conteúdo entrelaçando a conhecimentos outros, como o sabão destacado na aula de Leônidas.

Ester, nos excertos de aula a seguir, também promove relações entre conhecimentos químicos com conhecimentos outros, buscando um olhar químico dos estudantes para compreendê-los:

Os hidrocarbonetos são derivados do petróleo, e a partir do petróleo, que é a matéria prima de outros produtos, por exemplo, os plásticos, as fibras têxteis, o látex sintético, tintas, os solventes, esses são exemplos de hidrocarboneto [...]. Então, aqui eu tenho um exemplo de alcanos, por exemplo, undecano que é um hidrocarboneto com onze (11) carbonos[...]; undecano é uma substância, é uma das que a formiga libera para formar aquela trilha, para ter uma orientação (ESTER – Aula de Química /07 de dezembro de 2020).

Alcadieno gente, eu tenho isopreno que é a borracha natural, que nada mais é que o látex[...]. Então, essa estrutura constitui vários materiais, que o látex, e o neopreno é a borracha sintética, o que vai mudar é a posição da dupla no caso, é a ramificação, isopreno é o metil e o neopreno é o cloro, apresenta o cloro em sua estrutura, que são as roupas de mergulho, essas joelheiras. Então, material de neopreno, tanto aqui, o isopreno que eu falei para vocês, tem como substâncias que são conhecidas como terpenos, e os terpenos são substâncias presentes nos óleos essenciais e os óleos aromáticos, exemplo dessa substância, que podem ser substâncias coloridas, inúmeras são coloridas, nós temos o limoneno e o betacaroteno. O limoneno que é encontrado no limão, os cítricos, o limão a laranja, e o betacaroteno que é justamente que dá a coloração na cenoura. Então, eu tenho exemplos de alcadienos (ESTER – Aula de Química /13 de janeiro de 2020).

No primeiro excerto de aula, ao fazer uma introdução sobre o conceito químico de hidrocarboneto, Ester busca de imediato promover relações do conhecimento químico com outros da sociedade. Evidencio isso quando ela diz: *os hidrocarbonetos são derivados do petróleo, e a partir do petróleo, que é a matéria prima de outros produtos, por exemplo, os plásticos, as fibras têxteis, o látex sintético, tintas, os solventes, esses são exemplos de hidrocarboneto*. Nesse sentido, ao falar dos alcanos⁴⁴, a educadora faz relação com algo também perceptível na natureza, ao dizer: *undecano é uma substância, é uma das que a formiga libera para formar aquela trilha, para ter uma orientação*. Entendo que Ester busca desse modo, promove sentidos para aquele conhecimento químico com situações reais.

⁴⁴ são substâncias orgânicas que apresentam ligações simples entre carbonos em sua estrutura, do tipo (C-C).

No segundo excerto a educadora Ester, ao realizar uma outra aula sobre química orgânica, também busca promover o entrelaçamento de conhecimentos, promovendo um olhar químico em situações reais. Infiro isso quando ela fala dos alcadienos⁴⁵, dizendo: *eu tenho isopreno que é a borracha natural, que nada mais é que o látex, então o isopreno é essa estrutura bem aqui, o látex [...]. Então, essa estrutura constitui vários materiais*. No final do excerto, ela continua apresentando outros exemplos de objetos e alimentos que facilmente são encontrados na sociedade diretamente relacionados com o conhecimento químico tratado em sala.

Infiro que essas relações que a professora faz e promove em aula com objetos, alimentos e matérias diversas que encontramos a nível local e de mundo, é importante para que os estudantes consigam enxergar a química fora do âmbito teórico em situações diversas que dão sentido e contexto ao conhecimento (SANTOS; SCHNETZLER, 1996), além de evidenciar a interdisciplinaridade na perspectiva horizontal do conhecimento (FRAIHA-MARTINS, 2014). Esse entrelaçamento de conhecimentos é uma das maneiras que os educadores lançam mão como uma das dimensões observadas para ensinar Química em múltiplas dimensões (MALDANER, 2012). Mas ressalto que esse processo não deve ser entendido apenas como uma possibilidade de promover vínculos entre o conteúdo e a realidade dos estudantes (ZANON, 2012), já que no processo os educadores utilizam no sentido de interação, provocação e como possibilidade de movimentar o conhecimento químico em situações reais.

Mas nesse processo de entrelaçar conhecimentos químicos e de situações gerais da sociedade, descrito até este momento, é importante destacar que as relações que os educadores promovem não param na simples ideia de onde é encontrado aquele conceito no mundo, mas permite que os estudantes possam compreender aquele conhecimento e movimentá-lo em situações posteriores. Nessa direção, destaco a terceira dimensão de saber mobilizado, que também alcança a ideia interdisciplinar e do ensino em múltiplas dimensões. Refiro-me a **ensinar conhecimentos químicos promovendo múltiplas relações entre conhecimentos**, evidenciando o ensino em diferentes ramificações.

Nos relatos dos colaboradores, evidencio um intenso investimento em envolver os estudantes em múltiplas relações com o conhecimento químico, de forma ampla. Entendo que essa maneira de ensinar química promovendo diferentes relações e ramificações, vai ao encontro da busca em atribuir sentidos ao conhecimento trabalhado, o que me faz perceber

⁴⁵ São substâncias orgânicas que apresentam duas ligações duplas entre carbonos em sua estrutura, do tipo (C=C).

como uma forma de “construir de forma ampla o pensamento químico sobre o meio natural e tecno-social” (MALDANER, 2012, p. 272) nos estudantes. Essas múltiplas relações entre conhecimentos são perceptíveis no excerto de aula de Leônidas a seguir.

LEÔNIDAS: o que a química estuda, gente? O que vocês acham? O que é Química para vocês? O que vocês podem ver no dia de vocês e dizer isso é Química? [...]. Gente, tudo é Química! O objeto de estudo da Química é a matéria, e o que é matéria? Tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço [...] a Química estuda a transformação da matéria, o que é transformar a matéria? Lá no Pará, existem vários minérios de alumínio, é eu pegar um pozinho vermelho e transformar no alumínio que vocês conhecem, é pegar a hematita, que é o minério de ferro e transformar num ferro que vocês conhecem, é pegar um papel e queimá-lo, é acender a chama do fogão, é poder respirar, é poder viver; a todo momento dentro do corpo de vocês acontecem transformações químicas, reações químicas, isso é Química. Além disso, a Química estuda a energia que está envolvida dentro dessa matéria, em uma transformação Química, muitas vezes eu preciso de calor, por exemplo, [...] carvão, ele reage sabe como o que? Com o gás oxigênio do ar. Então ele reage com O_2 e produz principalmente CO_2 . Isso daqui é o que vem do gás de cozinha, isso aqui existe no ar, e isso daqui é o que ele produz, e onde que está o fogo aí? O fogo é o que dá energia para isso acontecer, se você deixar aberta a chama do fogão, lá, a boca, não vai acender, porque ele precisa de uma energia para iniciar, porque você coloca, por exemplo, quando você está com azia, você toma leite de magnésio, por que gente? Por que você toma sonrisal? O que tem no sonrisal que faz melhorar minha barriga? [...] (LEÔNIDAS – Aula de Química 1/ 11 de fevereiro de 2020).

O educador Leônidas, em sua aula de aula, busca envolver os estudantes em uma ramificação de conhecimentos químicos inseridos em sociedade. Ele faz isso por meio de perguntas estimulando os estudantes a pensarem em relações, percebendo o conhecimento químico na vida, perguntas do tipo: *o que a química estuda, gente? O que vocês acham? O que é Química para vocês? O que vocês podem ver no dia de vocês e dizer isso é Química?* Por meio desse momento inicial os estudantes são estimulados a interagir e nesse processo o educador realiza novas colocações e perguntas.

Dessa maneira, favorece o pensar em diferentes possibilidades de percepção e interação com o conhecimento químico. Estimulando isso, Leônidas diz: *tudo é Química! O objeto de estudo da Química é a matéria, e o que é matéria? Tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço.* O educador faz perguntas e promove novas relações e explicações, seguindo seu pensamento apresentando um conhecimento químico em múltiplas dimensões (MALDANER, 2012), buscando envolvê-los nas relações promovidas entre conhecimento que eles constroem em sala.

O educador constrói ramificações de diferentes/múltiplas relações entre os conhecimentos de mundo e químico, e questiona no sentido de promover reflexões nos estudantes. Leônidas em sua aula faz o movimento de apresentar o conhecimento e questionar

buscando nesse processo promover compreensões com o que o estudante conhece de mundo. Nesse processo ele dialoga e possibilita aos estudantes tecerem reflexões nas dimensões macro e micro do conhecimento.

Evidencio que o educador Leônidas constrói com os estudantes diferentes relações entre conhecimentos e entendo que busca promover o seu ensino da maneira como pensa os conhecimentos químicos, em múltiplas dimensões (MALDANER, 2012), o que pode instigar os estudantes a se envolverem e compreenderem o conhecimento químico nas mesmas dimensões, que pode ocasionar um ganho muito grande na formação desses educandos, pois como diz Maldaner (2012, p.282), como educadores químicos precisamos “produzir abordagens pedagógicas que contemplem a complexidade de situações práticas, lidando com múltiplas fontes de informações e entrelaçando os sistemas conceituais”. Esse movimento fica evidente no excerto de aula Leônidas ao ensinar promovendo o entrelaçamento de múltiplas relações conceituais e de mundo. Destaco isso também no excerto de aula de Patrícia a seguir.

No conteúdo do segundo ano, a gente tem um assunto chamado de pH, potencial hidrogeniônico, e nesse conteúdo de pH, a gente estuda as substâncias ácidas e básicas. No ácido, por exemplo, o limão, ele é uma substância ácida, e ele pode estar produzindo corrente elétrica, transferência elétrica [...]. Existe uma faixa de pH, para que você identifique substâncias ácidas ou básicas. Uma substância neutra tem pH sete. Quando você, por exemplo, for comprar, eu vou comprar um sabonete neutro, nós podemos comprar sabonete neutro. Então, o sabonete neutro, tem pH digamos, próximo da neutralidade, porque geralmente há um ácido que prevalece, na mulher o ácido láctico e no homem tem a presença do ácido úrico, e o objetivo é utilizar um sabonete que esteja próximo da neutralidade, não existe sabonete que seja neutro, se for antes do sete você vai ter substância ácida, pH: 2, 4; o limão, por exemplo, tem Ph: 2. A chuva, por exemplo, geralmente fica entre 6 e pouco, se for uma chuva ácida, ela vai estar em torno de 5. Então, de 7.1 até 14 nós temos substâncias básicas (PATRÍCIA – Aula de Química /31 de outubro de 2019).

A educadora Patrícia, ao trabalhar o assunto de pilha, discutiu sobre pH das substâncias, temática da química inorgânica, em que ela utilizou para contextualizar o porquê de utilizar o limão em um experimento de pilha. Esse movimento de Patrícia, me faz compreender que ela percebe a química em múltiplas dimensões e busca ensinar dessa maneira para os estudantes, promovendo diferentes relações entre conhecimentos. Ao inserir o tema de pH na aula, falando de substâncias ácidas, básicas e neutras, Patrícia promove relações, falando da neutralidade do sabonete e do ácido que prevalece, na mulher e no homem.

Patrícia, ao continuar nessa linha de pensamento, entrelaçando sistemas conceituais (MALDANER, 2012) fala da faixa de pH da substância e promove relações com algo/fenômeno visto ou conhecido pelos estudantes, com o limão e a chuva normal e ácida.

Essas relações permitem que os estudantes percebam o conhecimento químico e entendam a exemplo, porque uma chuva é ácida, promovendo a interdisciplinaridade entre o conhecimento químico e situações reais, no sentido de compreender fenômenos (ZANON, 2012). Evidencio esse movimento de envolver os estudantes em múltiplas relações de conhecimentos também no excerto de aula de Ester a seguir.

A química orgânica, gente, ela estuda os compostos orgânicos, e esses compostos orgânicos, estão presentes no nosso dia a dia[...] o que faz o amadurecimento da banana? É um composto orgânico, que está presente nos cosméticos e nos alimentos de uma forma geral, [...] a química orgânica, ela vai estudar justamente as estruturas, as reações, as propriedades e os compostos orgânicos, e o que são os compostos orgânicos? São aqueles que têm a presença do carbono em sua estrutura. Além do carbono eu tenho a presença de outros elementos; eu posso ter oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, os halogênios, fósforo, o enxofre, mas basicamente se dá entre carbono, oxigênio e hidrogênio. Aqui, eu tenho um exemplo de dois compostos orgânicos, que é a vitamina B e a vitamina A, em que eu tenho carbono, oxigênio e hidrogênio. Então aqui eu tenho dois exemplos de composto orgânico. (ESTER – Aula de Química /03 de dezembro de 2019).

A professora Ester em seu relato, evidencia trabalhar em sua aula o conteúdo de química orgânica, e busca promover relações com situações próximas dos estudantes, alicerçado a isso, introduz o conhecimento químico. Também faz questionamentos que entendo ser no sentido de construir diferentes ramificações conceituais em profundidade.

Nesse sentido, a educadora apresenta compostos orgânicos que os estudantes conhecem e promove relações com o conhecimento, como quando se expressa: *tenho um exemplo de dois compostos orgânicos, que é a vitamina B e a vitamina A, em que eu tenho carbono, oxigênio e hidrogênio, então aqui eu tenho dois exemplos de composto orgânico.* Entendo que essa maneira de ensinar conhecimentos químicos, de uma forma dialógica com as diferentes relações e ramificações de conhecimentos, é uma maneira de constituir o pensamento químico de forma ampla sobre os diferentes meios em múltiplas dimensões (MALDANER, 2012). Esse movimento de conhecimento de forma mais ampla, e a sua preocupação em permitir que o estudante compreenda esses conhecimentos, busca problematizar determinados conhecimentos rotineiros buscando oportunizar compreensões do processo, da vida e de mundo (CHASSOT, 2003).

Além disso, Leônidas busca em diferentes relações existentes na sociedade para trabalhar conhecimentos químicos, movimentando diferentes conhecimentos para ensinar química em situações conhecidas pelos estudantes. Isso pode oportunizar que eles compreendam o conhecimento de forma ampla e significativa (ZANON, 2012).

A quarta dimensão de saber mobilizado pelos educadores para ensinar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões, de forma ampla e interdisciplinar, refere-se aos conhecimentos químicos no que está no contexto dos estudantes. Nessa perspectiva, os educadores **ensinam conhecimentos químicos permitindo aos estudantes verem a química em seu contexto de vida**, contribuindo, dessa forma, para compreender a vida com o olhar da química (CHASSOT, 2004).

Os educadores colaboradores desta pesquisa promovem um ensino de conhecimentos químicos na interação com o contexto de vida dos estudantes. Evidencio nesse movimento um saber que permite mudanças no comportamento tecno-social-cultural dos estudantes (MALDANER, 2012), instigando uma formação cidadã ao estimular um agir para melhoria da sociedade (SANTOS, 2002). Promover o ensino nessa perspectiva de interação com o contexto de vida fica evidente no relato de Patrícia a seguir:

No momento, quando eu vou desenvolver uma prática, eu tenho que pesquisar a respeito para que eu possa aproximar do contexto desses estudantes. Eu não posso estar falando uma coisa que eles não têm muita proximidade (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia, ao falar sobre seu ensino e manifestar essa preocupação de aproximar a prática com o contexto de vida dos estudantes, me faz entender que sua maneira de ensinar assume a perspectiva de educar para a cidadania uma vez que os estudantes, reconhecendo um fenômeno em sua vida sob a ótica dos conhecimentos químicos, terão condição de participar e se engajar em tomadas de decisão de questões e problemas com temas que ocorrem em sociedade (SANTOS, 2011).

A educadora química Patrícia, considera importante essa dimensão em sua aula, que fica evidente quando ela diz: *eu não posso estar falando uma coisa que eles não têm muita proximidade*. Entendo que dessa maneira ela se preocupa em oportunizar aos estudantes movimentarem o conhecimento químico em situações de sua vida, podendo ler um fenômeno por meio do conhecimento químico tratado em aula (CHASSOT, 2003). Leônidas, no excerto de aula a seguir, também promove essa relação, oportunizando aos estudantes a compreensão de situações da vida por meio dos conhecimentos químicos.

LEÔNIDAS: a molécula de sabão é chamada de anfifílica, porque ela possui os dois caracteres na mesma estrutura [polar e apolar]. E por que isso é importante? Você sujou a mão com gordura, você quer tirar, você usa sabão ou detergente? Para isso, os dois são eficientes. O que vai interagir com a gordura da sua mão? É a parte apolar do sabão. E para que serve a parte polar?

ESTUDANTES: para reagir, solubilizar.

LEÔNIDAS: é para interagir com a água, por que não basta... Olha só, se o sabão capturasse somente a gordura, o que retiraria aquela mistura de sabão e gordura dali?

ESTUDANTES: é verdade

LEÔNIDAS: não teria como, por isso que é importante a parte polar da substância. Por quê? Porque essa parte vai interagir com a água e vai auxiliar na remoção da gordura das nossas mãos. Uma coisa, outra coisa importante gente. Se eu botasse aqui [na substância do sabão] um H, essa substância seria anfifílica ainda?

ESTUDANTES: não

LEÔNIDAS: não! Isso daqui, que é considerado um ácido graxo, entre as gorduras [...] o que vai prevalecer nos ácidos graxos, nas gorduras, é o caráter apolar, por mais que tenham um grupo polar aqui. Por isso que as gorduras não se dissolvem na água, apesar de ter um grupo polar, ele não prevalece por causa da longa cadeia de carbonos (LEÔNIDAS – Aula de Química /22 de novembro de 2020).

Momentos como este do educador Leônidas, são proporcionados pelos demais colaboradores, oportunizando a compreensão da vida por meio dos conhecimentos químicos, assumindo a dimensão da alfabetização científica (CHASSOT, 2003). Entendo que tais abordagens instigam os estudantes a entender fenômenos ocorridos em sociedade por meio dos conhecimentos químicos mobilizados em aula. Na aula do educador Leônidas, evidencio um investimento em permitir a compreensão química pelos estudantes do uso de sabão, mas especificamente na situação de lavar as mãos com sabão. Ele promove essa relação ao tratar do conceito químico polaridade das substâncias. Leônidas, informa, pergunta e envolve o conceito químico em uma situação de vida ao dizer: *você sujou a mão com gordura, você quer tirar.*

Leônidas provoca uma imersão na situação para compreenderem o processo que ocorre mobilizando os conhecimentos químicos, para isso ele faz questionamentos e dá algumas informações: *O que vai interagir com a gordura da sua mão? É a parte apolar do sabão. E para que serve a parte polar?* Nesse processo os estudantes interagem dando hipóteses e vão construindo a ideia, evidenciado quando Leônidas fala que a parte polar serve *para interagir com a água.*

O educador em sua aula provoca os estudantes a pensarem sobre a situação tanto que diz: *se o sabão capturasse somente a gordura, o que retiraria aquela mistura de sabão e gordura dali?* Isto é, ele questiona buscando compreensão do processo e diz: *por isso que é importante a parte polar da substância. Por que? Porque essa parte vai interagir com a água e vai auxiliar na remoção da gordura das nossas mãos.* Isto é, o educador explica a situação de lavar as mãos com o olhar da química, possibilitando uma ampliação da compreensão da situação pelos estudantes.

Leônidas ainda permite aos estudantes compreenderem a composição da gordura e o porquê não se misturarem na água, em profundidade conceitual. Essa compreensão a respeito

da gordura e do porquê não se mistura com a água é um caminho para os estudantes compreenderem problemas socioambientais (SANTOS, 1992) como o derramamento de óleos em rios e oceano, como tratei em uma das experiências no Clube de Ciências contadas em meu percurso formativo.

Nessa aula de Leônidas entendo que os estudantes foram instigados a entender uma situação diária de lavar as mãos⁴⁶, com o olhar da química. Essa aula evidencia o movimento dos educadores em educar em múltiplas dimensões, que neste caso é a dimensão do olhar químico sobre situações diárias. Isto é, Leônidas estimula os estudantes a compreenderem situações da vida o olhar da química, isso fica perceptível também no excerto de aula a seguir:

LEÔNIDAS: por que vocês guardam os alimentos dentro da geladeira e não fora dela? Para não estragar mais rápido. Mas porque estraga mais rápido? Porque se eu salgar um peixe ele pode ficar fora da geladeira, por quê?

ESTUDANTE: o sal conserva.

LEÔNIDAS: o sal! Mas o que o sal faz? Gente, vocês fazem coisas, que uma pessoa fez e deu certo, de uma maneira, e ela fez tantas outras vezes, que se tornou um conhecimento para ela, mas ela sabe por que que isso acontece? Não! Se vocês chegarem hoje na casa de vocês com os responsáveis de vocês, e eles estiverem preparando um peixe, um frango, e ele estiver passando o limão, o limão não é só para dar gosto, é para fazer o que? Tirar o “pitiú”, aquele cheiro ou aquele sabor; o odor e o sabor característico, mas o que o limão faz na pele? Mas porque tem que ser ácido? (LEÔNIDAS – Aula de Química 2 / 11 de fevereiro de 2020).

O professor Leônidas em sua aula, provoca os estudantes a movimentarem os conhecimentos e situações de suas vidas, o que me leva a compreender que ele, como educador, enxerga a vida nessa dimensão, com o olhar da química (MALDANER, 2012), e valoriza isso no processo de ensino-aprendizagem, estimulando os estudantes a também ver a química em sua vida (CHASSOT, 2003). Isto é, o educador incentiva que os estudantes reflitam sobre as diferentes situações de sua vida para compreender com o olhar da química.

O educador Leônidas, assim como os outros colaboradores desta pesquisa, valoriza essa dimensão da relação do conhecimento químico com a vida dos estudantes favorecendo a compreensão de fenômenos por meio da química. Isso fica evidente na aula de Patrícia, a seguir, mas também percebo que no processo educativo ela valoriza a educação científica e

⁴⁶ No momento atual de pandemia de Covid 19 pelo Sars-Cov-2, os órgãos internacionais e nacionais, como a OMS - Organização Mundial de Saúde (OMS), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Ministério da Saúde, indicam a higienização/lavagem das mãos com sabão como uma das medidas de prevenção e controle da Covid 19. Já que o sabão apresenta em sua estrutura os dois caráteres, tanto polar quanto apolar, sendo que a parte polar que interage com óleos e gorduras, se conecta com a membrana lipídica do vírus Sars-Cov-2, e a rompe, destruindo-a, e a parte apolar interage com a água e ajuda os germes e os fragmentos do vírus destruído a escorregar pela pele quando esfregamos as mãos. (DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE PEDIATRIA AMBULATORIAL, 2020).

cidadã (CHASSOT, 2003; SANTOS, 2011) enaltecendo atitudes éticas em relação ao contexto socioambiental.

PATRÍCIA: onde você costuma descartar a pilha que parou de funcionar? Então, a grande maioria, a partir dos materiais que vocês me entregaram, a grande maioria falou que joga no lixo, alguns falam que é no lixo do quintal da casa, outros só falam que é no lixo[...] outros falaram no mato, “eu joga no mato”, outros conseguiram falar que jogam em outro lugar separado do lixo comum. Então separa do lixo comum que é aquela parte do lixo doméstico, e joga em outros lugares, não me falaram também qual seria esse outro lugar, e no ponto de descarte também, eu fiquei muito curiosa também dessa pessoa que falou que ela joga no descarte.

ESTUDANTE: lá no Líder tem.

PATRÍCIA: foi você? Você joga lá no Líder? Você atravessa para jogar?

ESTUDANTE: fica amontoada lá em casa, e quando a gente vai para lá, descarta.

PATRÍCIA: olha, o Thalyson falou, da questão de que ele deixa lá reservado, no momento quando ele vai lá, fazer uma outra coisa, fazer uma compra, ele aproveita para descartar a pilha, digamos que é uma atitude que é muito sensata de a gente fazer[...] é uma atitude que a gente precisa sempre estar se exigindo, de deixar no espaçozinho da nossa casa, não deixar também por muito tempo e, momento que a gente for lá, a gente possa estar descartando. Esse aqui também foi muito curioso, joga atrás de casa, joga no buraco[...]. E, como é essa questão de jogar no buraco? Olha só, presta atenção no que a Letícia vai dizer para gente.

ESTUDANTE: a gente pega o lixo e joga lá e queima final de semana.

PATRÍCIA: mas lembra da pilha, do que é constituído, só um fogo que a gente faz, doméstico no quintal de casa, é suficiente para poder queimar essa pilha?

ESTUDANTE: não.

PATRÍCIA: não, e ainda há outra situação mais grave, tanto para essa situação aqui quanto para esse, [...]alguns falaram que esse lixo é no quintal [...] uma das muitas questões aqui, que a gente precisar ter, é que essa pilha, como vocês leram no texto, ele contém metais pesados[...] nós temos a terra aqui. A Letícia falou que ela joga lá no buraco[...] bem aqui embaixo fica passando o quê?

ESTUDANTE: água, lençol freático.

PATRÍCIA: lençol freático. Então olha, no momento quando [...] joga no mato e o lixo que joga no quintal, para todas as situações, essa solução que está aqui dentro[pilha], contém metais pesados, eles vão chegar no lençol freático, e esse lençol freático aqui, é a mesma água que você bebe.

ESTUDANTE: mas professora, mas como seria a forma correta de se descartar a pilha? [...] é, porque aqui é complicado de descartar a pilha, se não for no quintal ou no lixo, a pessoa joga na água.

PATRÍCIA: Pois é, mas no caso, o objetivo é a gente poder reservar em um determinado local, para que a gente possa jogar no local adequado de descarte mesmo [...]quando vocês vão atravessar⁴⁷, tem o Líder Icoaraci, e lá tem esse ponto [...]alguém da família de você atravessa para Icoaraci [...] e, o momento quando você for para lá, você possa estar levando, tanto pilhas quanto bateria (PATRÍCIA – Aula de Química /17 de outubro de 2019).

⁴⁷ Como a educadora e os estudantes estão na Ilha de Cotijuba, essa expressão “atravessar”, se refere a sair da ilha para o continente, na situação descrita, da ilha de Cotijuba para o distrito de Icoaraci do município de Belém do Pará. O município Belém é composto por oito distritos administrativos (Distrito de Icoaraci é um dos oitos) e ilhas (a ilha de Cotijuba é uma das quatro principais do Município).

Em sua aula, Patrícia busca oportunizar aos estudantes compreenderem o conhecimento químico de pilha e movimentarem em seu contexto de vida na Ilha de Cotijuba e nesse processo, destaco a valorização de atitudes cidadãs (SANTOS, 2011).

Na aula, Patrícia retoma algumas perguntas de uma atividade realizada em uma aula anterior e discute as respostas dos estudantes. Infiro que ela seleciona e destaca respostas dos estudantes para promover discussões e reflexões sobre o contexto socioambiental envolvido na pergunta: *onde você costuma descartar a pilha que parou de funcionar?* Quando ela fala que ficou curiosa com uma resposta de um estudante que diz jogar a pilha no descarte. Deixa essa resposta em evidência, no sentido de valorizar a atitude apropriada do cidadão responsável (SANTOS, 2011), até porque a grande maioria das respostas/ações dos demais estudantes não eram corretas do ponto de vista socioambiental.

Nesse sentido, após o estudante se identificar e dizer que leva até um posto de coleta autorizado, no supermercado líder. A educadora instiga para que ele conte o processo que faz para descartar as pilhas, servindo como exemplo de atitudes para os demais colegas de turma. Evidencio que ela busca destacar como ele faz, ao questionar: *você joga lá no líder, você atravessa para jogar?* Nesse processo o estudante diz: *“fica amontoada lá em casa, e quando a gente vai para lá, descarta”*. Com a resposta compartilhada, é perceptível que a educadora aproveita o momento para trabalhar novas atitudes cidadãs nos demais estudantes da turma, dizendo: *é uma atitude que a gente precisa sempre estar se exigindo, de deixar no espaçozinho da nossa casa, não deixar também por muito tempo e momento que a gente for lá, a gente possa estar descartando*.

Na aula, a educadora Patrícia também destaca outras respostas para problematizar e discutir consequências de atitudes erradas do ponto de vista socioambiental, como o descartar a pilha no buraco, no quintal ou queimá-la. Dessa maneira a educadora busca problematizar essas atitudes por meio dos conhecimentos químicos de pilha trabalhados em sala, ela diz: *lembra da pilha, do que é constituído, só um fogo que a gente faz, doméstico no quintal de casa, é suficiente para poder queimar essa pilha?* Patrícia problematiza a atitude de queimar e de jogar o lixo no quintal, destacando consequências para a vida, oportunizando a compreensão do processo daquele descarte inapropriado, como a contaminação do lençol freático por metais pesados.

Essa interação entre a vida, conhecimento químico e atitudes cidadãs, me lembra o que diz Chassot (2003, p.91), que “entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor

qualidade de vida”. Isto é, analisando a aula, entendo que a educadora, ao oportunizar que os estudantes compreendam o conhecimento químico sobre uma pilha e suas consequências do descarte inapropriado na natureza, torna-se possível pensar no descarte apropriado que conduz a uma melhor qualidade de vida.

Esse movimento reflexivo oportunizado pela educadora provocou aos estudantes a buscar novas atitudes, tanto que uma questiona: “*mas professora, mas como seria a forma correta de se descartar a pilha? [...] é porque aqui é complicado de descartar a pilha, se não for no quintal ou no lixo, a pessoa joga na água*”. Patrícia, compreendendo o contexto de vida dos estudantes na ilha, resgata a ação relatada no início da aula pelo estudante, destacando como uma atitude apropriada. Ou seja, incentiva essa atitude de descartar em local adequado. Entendo que esse ensino da educadora, abordando o conhecimento químico na dimensão da vida dos estudantes permite uma educação científica e cidadã, estimulando valores, atitudes e compreensão do mundo em que estão inseridos, podendo transformá-lo com base nos valores cidadãos (SANTOS, 2011).

Além dessa dimensão no contexto de vida no processo de ensinar conhecimentos químicos, destaco a quinta dimensão de saber mobilizado pelos educadores químicos. Refiro-me a **ensinar instigando a construção de novas lentes, permitindo verem o mundo com o olhar da química**.

Esta dimensão é mais ampla do que a anterior, pois estimula os estudantes a movimentarem os conhecimentos químicos para verem o mundo por meio da química. Nesses termos, os excertos de narrativas dos colaboradores me levam a dizer que como educadores fazem um investimento de ensinar conhecimentos químicos de modo a permitir que os estudantes possam enxergar o mundo com o olhar da química (CHASSOT, 2004). Sobre isso, Leônidas se expressa nos seguintes termos em suas aulas:

Eu quero que vocês consigam compreender não só isso aqui [...] eu quero que vocês consigam compreender situações problemas que estão no dia a dia de vocês, a todo momento[...]para vocês terem uma visão mais crítica de mundo, é isso. É para vocês conseguirem perceber o mundo com outros olhos, (LEÔNIDAS – Aula de Química 1/11 de fevereiro de 2020).

O ensino médio serve para vocês enxergarem o mundo de outros olhos, com outros olhos, como assim? Vou tocar de novo na química para vocês, por que estudar Química? O que isso vai servir na minha vida? “Professor eu quero fazer direito, direito é lei, vou ler leis, é leitura, parte das Ciências Humanas, Filosofia, Sociologia, Língua Portuguesa, para o que Química vai servir para mim?” serve para você entender, porque quando vocês vão no médico, quando vocês estão com febre, a primeira preocupação do médico é diminuir a temperatura corporal de vocês? Mas o que a Química tem a ver com isso? (LEÔNIDAS - Aula de Química 2/11 de fevereiro de 2020).

Leônidas, em sua aula, quando fala para os estudantes no primeiro excerto: *eu quero que vocês consigam compreender situações problemas que estão no dia a dia de vocês, a todo momento*. Faz-me inferir que ele se preocupa em ensinar conhecimentos químicos para que os estudantes possam usá-los em sua vida, se envolvendo em decisões da sociedade, resolvendo problemas que esteja em seu alcance, agindo como cidadão (SANTOS, 2011). Quando ele diz: *é para vocês terem uma visão mais crítica de mundo, é isso, é para vocês conseguirem perceber o mundo com outros olhos*, destaca que ele ensina para que os estudantes consigam enxergar o mundo com o olhar da química, compreendendo as manifestações do universo de forma crítica (CHASSOT, 2003).

No segundo trecho de aula do educador Leônidas, novamente manifesta a preocupação de ensinar para que os estudantes entendam o mundo pelos olhos da química, ou seja, ele busca promover a compreensão dessa ideia do conhecimento químico para compreensão do mundo. Tanto que ele questiona: *por que estudar Química? O que isso vai servir na minha vida?* Estimulando os estudantes a pensarem as manifestações/situações buscando compreendê-las por meio dos conhecimentos químicos. E quando ele diz: *serve para você entender, porque quando vocês vão no médico, quando vocês estão com febre, a primeira preocupação do médico é diminuir a temperatura corporal de vocês?* Isso me faz inferir que como educador químico ele compreende a química em múltiplas dimensões (MALDANER, 2012) e atribui importância à compreensão desse conhecimento pelos estudantes/indivíduos em sociedade, porque a química está em diferentes manifestações (CHASSOT, 2003).

Isto é, evidencio a valorização da construção de novos olhares para situações de vida pelos estudantes, instigando o ver com o olhar da química. Isso também fica evidente no excerto de aula de Ester.

Na batata, eu tenho enzimas, as enzimas são catalisadores biológicos [...] Então, na boca nós temos enzimas que vão acelerar o processo de digestão. Então, no nosso corpo, nós temos várias enzimas que aceleram as reações [...] o inibidor, gente, é oposto do catalisador, se o catalisador vai acelerar uma reação, o inibidor vai diminuir essa velocidade [...] um exemplo de inibidor são os conservantes. Conservante diminui a velocidade de degradação dos alimentos, vai inibir a degradação da matéria orgânica [...]. Nos carros quando ocorre a queima de gasolina, há a produção de gases tóxicos, o monóxido de carbono, ocorre também à formação de hidrocarboneto, óxidos de nitrogênio. Esses gases são poluentes, o que acontece nos motores, ocorre a adição de catalisadores, quem são os catalisadores? Alguns metais preciosos que estão em estado sólido e os reagentes no estado gasoso. [...] Quando ocorre essa reação eu justamente converto os gases poluentes em gases que não são poluentes (ESTER - Aula de Química /22 de novembro de 2019).

A colaboradora Ester, ao tratar em sua aula do assunto velocidade da reação, fala a respeito de catalisadores e inibidores e discute o conhecimento químico de catalisador, em situações, instigando novos olhares dos estudantes. Como em reações que ocorrem no corpo humano, ao dizer: *na boca nós temos enzimas que vão acelerar o processo de digestão. Então, no nosso corpo, nós temos várias enzimas que aceleram as reações.* Ou seja, a educadora instiga esse novo olhar químico. Além disso, ela também estimula novos olhares ao falar de inibidores. Com o olhar da química busca evidenciar o inibidor em situações reais, para isso, fala dos conservantes que diminuem a velocidade de degradação dos alimentos, inibindo a degradação da matéria orgânica.

Ao retomar a discussão aos catalisadores, a educadora fala: *nos carros quando ocorre a queima de gasolina, há a produção de gases tóxicos, o monóxido de carbono, ocorre também à formação de hidrocarboneto, óxidos de nitrogênio, esses gases são poluentes.* Isto é, envolve um problema socioambiental e fala da adição de catalisadores sólidos para converter *os gases poluentes*, destacando uma situação em prol da melhoria da qualidade de vida das pessoas (SANTOS, 2011).

Importa-me destacar que a educadora Ester trabalhou situações da vida e de mundo, mobilizando os conhecimentos químicos permitindo aos estudantes compreenderem manifestações do conhecimento em sociedade (CHASSOT, 2003) e estimula novos olhares nos educandos, percebendo as situações com o olhar da química. Esse processo é importante para a vida dos estudantes e para a participação do indivíduo em sociedade (SANTOS, 2011), é preciso incentivá-los a perceber os fenômenos e manifestações por meio da química, como relata Leônidas, a seguir.

O importante de tu concluíres a tua Educação Básica, como o próprio nome diz, básica, é os alunos da escola, entenderem o que eles estavam fazendo, não apenas fazendo mecanizado alguma coisa, [...] é muito mais rico o aluno entender o que ele está fazendo (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

O problema é que a pessoa quando estuda a química, vê como uma simples ferramenta [...] a química, é interessante. Para mim, precisa estimular essa curiosidade, mas não apenas estimular a curiosidade no experimento, mas ele entender também o que está acontecendo, por que aquilo acontece? [...] para que você estuda a química? [...] é uma questão para você entender o mundo que lhe rodeia, enxergar o mundo com outros olhos, é uma questão de ter uma criticidade a respeito de determinado assunto. (Relato de LEÔNIDAS – Convite para falar).

Nesse processo educativo, Leônidas considera importante estimular novos olhares nos estudantes, para entenderem o que fazem. Dessa maneira, como diz Leônidas: *é muito mais rico o aluno entender o que ele estava fazendo.* Isto é, dar condições para o estudante

entender o conhecimento químico nas situações diárias é necessário para possibilitar enxergar o mundo com o olhar da química. Nesse sentido, Chassot (2003, p. 99) diz que se fará uma alfabetização científica quando o ensino “contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências”.

No segundo relato, Leônidas fala de uma das dificuldades de ensinar nessa perspectiva, mas manifesta seu posicionamento como educador frente a essa situação: *para mim, precisa estimular essa curiosidade, mas não apenas estimular a curiosidade no experimento, mas ele entender também o que está acontecendo, por que aquilo acontece?* Destaco dois posicionamentos importantes nessa compreensão do conhecimento, *o que acontece e porque acontece*. Esses posicionamentos permitem aos estudantes entenderem e tomarem decisões (CHASSOT, 2003). Fazer os estudantes entenderem o que está acontecendo e porque acontece, é um dos movimentos que os educadores químicos desta pesquisa assumem em suas aulas, oportunizam ao estudante, entender o mundo que lhe rodeia de forma crítica enxergando com outros olhos. Até porque como cidadãos os estudantes precisam ter uma visão crítica sobre as situações em sociedade (SANTOS, 2011).

Essas cinco dimensões de saberes mobilizados pelos educadores para ensinar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões são muito relevantes principalmente porque são feitas imersas em princípios de alfabetização científica, interdisciplinaridade e formação cidadã. Mas ressalto que nesse processo educativo é necessário que ocorra a **valorização e estímulo à participação dos estudantes em sala de aula** que, segundo Santos (1992), é importante para que ocorra a formação cidadã. Essa valorização trabalhada em sala de aula, permite momentos de **interações construtivas entre professor-estudantes e estudantes-estudantes em sala de aula**.

Os educadores, participantes desta pesquisa, tiveram oportunidade de compreender, com a experiência vivida no Clube de Ciências da UFPA, a importância de valorizar a participação dos estudantes nas atividades educativas (PAIXÃO, 2008; 2016; PARENTE, 2012; NUNES, 2016). Isso permitiu aos futuros professores, na época, ensinar promovendo o envolvimento do estudante “em processos de reconstrução permanente de conceitos, ideias, sentimentos, inquietações e compreensões” (PAIXÃO, 2016, p.102), oportunizando aos educandos assumirem participação ativa em seu próprio processo de aprendizagem (NUNES, 2016).

Evidencio que os educadores apresentam em sua atuação profissional no tempo presente, a valorização da participação dos estudantes no processo ensino-aprendizagem de suas aulas, como infiro dos relatos de convite para falar e em excertos de aula de Química já apresentados. Os excertos de aula de Leônidas, a seguir, evidenciam o que os colaboradores desta pesquisa fazem em suas aulas, valorizam a participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos químicos.

Vocês vão ver que eu gosto muito da participação de vocês. Então, geralmente, dentro de sala, eu vou perguntar bastante, “professor, mas você está testando a gente?” Não! Eu quero saber o que vocês sabem sobre o assunto (LEÔNIDAS – Aula de Química 1/11 de fevereiro de 2020).

Eu gostaria de ouvir, quem puder falar é claro, não sintam vergonha de “eu só posso responder para o Leônidas, para o Leo, se for o certo” Não! O erro faz parte da vida de vocês, galera [...]. Durante a aula, o erro, é o melhor amigo de vocês, às vezes conhecimento que provém o erro é muito mais rico (LEÔNIDAS – Aula de Química 1/11 de fevereiro de 2020).

Leônidas, em sua aula, instiga os estudantes a participarem: *vocês vão ver que eu gosto muito da participação de vocês*. O estímulo à participação e interação entre professor-estudante também fica evidente quando ele diz: *geralmente, dentro de sala, eu vou perguntar bastante*. As perguntas, infiro como uma maneira de estimular à participação dos estudantes no processo educativo. Entendo também que é na participação dos estudantes que Leônidas percebe se as aprendizagens estão ocorrendo em sala de aula.

No segundo excerto, Leônidas estimula a participação dos estudantes independente se o conhecimento compartilhado for certo ou errado, ao dizer: *o erro faz parte da vida de vocês galera [...]. Durante a aula, o erro, é o melhor amigo de vocês, às vezes conhecimento que provém o erro é muito mais rico*. Nesses termos, o educador Leônidas valoriza a participação e o aprender por meio de erros e acertos, que entendo ser influência de suas experiências vivida no CCIUFPA, pois foi com elas que ele aprender que o erro ensina, assim como diz Carvalho (2013), que o erro nas práticas investigativas ensina. Leônidas em suas aulas estimula a participação dos estudantes, ao considerar necessária para o processo de ensino-aprendizagem que desenvolve.

No excerto de aula de Patrícia, da mesma forma, percebo a valorização da participação dos estudantes no processo educativo, assim como o estímulo ao compartilhamento de ideias e pensamentos, independente se for uma ideia certa ou errada.

PATRÍCIA: uma pessoa vai registrar essas hipóteses, a hipótese é, o que vocês acham que vai acontecer quando for colocada a limalha de aço na água sanitária e

a limalha de aço em água. Eu quero que vocês pensem o que vocês acham que vai acontecer [...]. Eles vão estar falando as coisas e tu [estudante] precisa estar registrando o que eles estão falando, por exemplo, esse é um registro que tu tens que fazer, ele acha que vai enferrujar na água. Você já tem uma outra hipótese, você disse que acha que não vai acontecer nada, por que a água não o que?

ESTUDANTE: aço não enferruja

PATRÍCIA: então coloque lá como sua hipótese, tá bom, não vai acontecer nada, é sua hipótese. Pode colocar, não tem problema a questão do certo ou errado.

(PATRÍCIA – Aula de Química /31 de outubro de 2019).

A educadora Patrícia em sua prática valoriza a participação dos estudantes, independentemente se os conhecimentos manifestados forem certos ou errados. Patrícia faz isso instigando o compartilhamento de hipóteses. Sobre isso, concordo com Carvalho (2013), ao dizer que o erro, trabalhado e superado, ensina mais do que aulas expositivas, pois dessa maneira o estudante seguirá seu raciocínio e não o do professor. Além disso, para que o estudante construa novas formas de pensar é preciso ter oportunidade de errar, como permite Patrícia em sua aula (CAPECCHT, 2013).

Por mais que Patrícia atribua a tarefa de registrar as hipóteses apenas a um dos estudantes, ela demonstra preocupação em fazer o estudante responsável pelo registro das hipóteses também participar do processo, incentivando a anotar sua hipótese: *você disse que acha que não vai acontecer nada [...] coloque lá como sua hipótese, tá bom, não vai acontecer nada, é sua hipótese, pode colocar.*

Isto é, os educadores em suas aulas de química estimulam a participação ativa dos estudantes no processo educativo, fazendo-os assumirem como um dos construtores de sua aprendizagem (NUNES, 2016). Nesse processo, algo valorizado é o desenvolvimento de autonomia de ideias, uma vez que os colaboradores promovem uma participação para além da simples manipulação ou colocação, é um estímulo à autonomia de ações e pensamentos. Para isso, ficam atentos e consideram as colocações dos estudantes, para assim estimular a autonomia em meio às discussões. Nesse sentido, resalto a importância de trabalhar as colocações e curiosidades dos estudantes feitas em sala de aula, pois é um caminho para promover discussões e aprendizagens fazendo os estudantes atribuírem sentido àquele conhecimento tratado em sala de aula.

Em seus processos educativos, os educadores químicos buscam desenvolver a habilidade de argumentação, valorizando a participação e autonomia dos estudantes em sala, algo que entendo ser importante, pois permite um avanço e profundidade no processo de aprendizagem (PAIXÃO, 2016). A dificuldade em promover maior participação dos estudantes em sala de aula, existe, uma vez que os aprendizes estão imersos a um modelo

tradicional de ensino, como já disse neste texto, mas estes educadores buscam superar essas fronteiras e marcas históricas por meio do estímulo à participação, interação e a autonomia de pensamentos dos estudantes.

Além disso, infiro que os colaboradores desta pesquisa valorizam interações discursivas em aula que, segundo Sasseron (2013), são debates promovidos pelo professor de modo a ocorrer perguntas, levantamento de problemas, questionamentos de comentários e informações dos aprendizes. Sobre isso, a autora diz que não é fácil promover essas interações em sala, pois necessita saber perguntar e ouvir. Contudo, a formação que os educadores químicos tiveram, em grupos colaborativos, permitiu o desenvolvimento desses saberes, que hoje proporcionam o desenvolvimento de interações discursivas que proporcionam aos estudantes a construção de ideias e conhecimentos em aula.

Saber oportunizar esses momentos de interações (VYGOTSKI, 1991) e construções de conhecimentos é importante, assim como saber permitir a participação ativa dos estudantes no espaço educativo, além disso, é necessário estar abertos a momentos de interação que leve a construção de conhecimentos entre estudantes e professores. Os educadores desta pesquisa são abertos a essa possibilidade, tanto que em suas aulas eles promovem esses momentos de interação construtiva.

No processo de discussão com os estudantes, evidencio a interação construtiva, em que os questionamentos dos educadores buscam construir com os estudantes uma ideia química. Para isso, os educadores ficam atentos às colocações dos estudantes e buscam incentivar e encorajar novas colocações para construir uma ideia. Esse tipo de interação construtiva é muito presente nas aulas dos educadores, como no excerto de aula de Patrícia a seguir.

ESTUDANTE: a superfície de contato dele [barra de ferro] com a água, e o gás oxigênio, ele vai ser menor em relação à limalha de aço que ela está aí em quantidade muito pequena, está em filamentos, ela tem fios aí no caso. Acaba enferrujando muito mais rápido, porque a superfície de contato é muito maior em relação à barra grande de ferro.

ESTUDANTE: tem a ver com o tamanho dela [exposto]

PATRÍCIA: isso, a superfície de contato dela é bem maior.

ESTUDANTE: esse exemplo que aconteceu aqui, ele só acontece com a água sanitária? Porque quando a gente vai lavar a louça com sabão, molha, passa o sabão, joga água, aí, acontece também, fica preto.

PATRÍCIA: acontece. Então se isso acontece, a água com a palha de aço vai enferrujar? O que vocês acham, gente, a água com palha de aço vai enferrujar?

ESTUDANTE: vai, mas vai demorar

PATRÍCIA: vai enferrujar, o que dá condição da ferrugem acontecer? Olha para lá, eu falei agorinha para vocês. O que é? Por exemplo, uma barra de ferro, se eu deixar, digamos uma grade, deixar aí, o que dá condição para enferrujar?

ESTUDANTE: a água

PATRÍCIA: água, beleza, o que mais?

ESTUDANTE: tempo

[...]o que tem nesse tempo? O oxigênio. Então a gente tem duas condições, que faz com que a ferrugem, ela vá formar, que é a água e o gás oxigênio. (PATRÍCIA – Aula de Química /31 de outubro de 2019).

Essa interação ocorreu em um experimento, em que a estudante observou que a limalha de aço enferruja quando fica em contato com água sanitária e compartilha seu pensamento e curiosidade para compreender de forma ampla o processo, tanto que questiona: “*esse exemplo que aconteceu aqui, ela só acontece com a água sanitária? Porque quando a gente vai lavar a louça com sabão, molha, passa o sabão, joga água aí, acontece também, fica preto*”. Infiro que a estudante conseguiu movimentar aquele conhecimento químico a respeito da corrosão em uma situação de seu dia a dia, atribuindo significado ao conhecimento químico ao ler o fenômeno da sua vida por meio dele (CHASSOT, 2003), o que demonstra autonomia no seu pensamento.

Ao ouvir essa colocação da estudante, Patrícia valorizou o conhecimento e problematiza para promover uma compreensão profunda do experimento: *Então se isso acontece, a água com a palha de aço vai enferrujar? O que vocês acham gente, a água com palha de aço vai enferrujar?* Um estudante diz: “*vai, mas vai demorar*”. Nesses termos, a educadora valoriza as colocações dos estudantes, questiona, problematiza, instiga a curiosidade e busca nos estudantes para construir uma ideia em meio à interação dialógica. Esse processo é muito rico, pois dessa maneira os estudantes estarão ao mesmo tempo fazendo e compreendendo o que fazem. Assim, entendo que o conhecimento é mais bem compreendido e alcança significância para os estudantes, com condições de movimentá-los em situações de sua vida em sociedade (CHASSOT, 2003). Ester também promove esses momentos com os estudantes, como é possível evidenciar no excerto de sua aula a seguir.

ESTER: raciocinem aqui comigo, se eu tenho várias etapas, como é que eu sei a velocidade da reação? E agora, vamos dizer que eu tenho três etapas.

ESTUDANTE: soma os resultados

ESTER: soma os resultados, será? Bem que poderia ser também, mas o que a gente tem? A velocidade da reação. Ela se dá exatamente pela velocidade da etapa mais lenta.

ESTUDANTE: isso quer dizer que cada colisão tem uma velocidade?

ESTER: sim, [...] eu tenho várias etapas. Então, quando eu tiver só uma etapa, eu tenho uma reação elementar, se eu tiver várias etapas eu tenho uma reação não

elementar, e como é que eu sei a lei da velocidade da minha reação? Ela depende da velocidade mais lenta, ou seja...

ESTUDANTE: ou seja, espera aí. Então, tecnicamente a reação não elementar, o que é uma reação não elementar, com várias reações não elementares dá para fazer

ESTER: não sei se todo mundo seguiu o raciocínio da Milene

ESTUDANTE: espera aí que eu vou explicar. Então, várias etapas e todas são elementares, significa que o expoente lá, vai dar para fazer a mesma coisa que a gente fez na elementar. A gente vai pegar o número de coisa lá e coloca no expoente

ESTER: sim, é exatamente isso, só que, qual nós vamos pegar para fazer a leitura? Exatamente a lenta [...]. Imaginem, vocês param para perguntar por que eu tenho que saber a lei de velocidade através da etapa lenta? Por que será?

ESTUDANTES: porque para saber quanto tempo demora

ESTUDANTE: saber o tempo

ESTER: vamos formar uma resposta, porque a etapa lenta, gente? Por exemplo, imaginem que vocês estão indo de carro, ônibus que seja, daqui de Belém para Castanhal, por exemplo. Então, como a gente está trabalhando com velocidade, certo, imagine assim, a minha velocidade vai depender se eu tenho um carro na minha frente, lento ou um carro rápido?

ESTUDANTE: um lento

ESTER: um carro lento. Então aqui, esse carro lento, vai determinar a velocidade do meu carro, ou do veículo que eu estou, a mesma coisa acontece nas reações, a velocidade da minha reação vai depender da etapa lenta. Então a velocidade, a lei de velocidade, importa exatamente a velocidade lenta (ESTER – Aula de Química /25 de novembro de 2019).

A educadora Ester em sua aula sobre velocidade da reação, em reações que ocorrem em várias etapas, possibilitou uma interação construtiva com os estudantes. Ela instigou isso por meio de perguntas provocativas e quando os estudantes respondem, a professora atenta a resposta, busca problematizar em vez de simplesmente dar uma resposta. Além disso, compartilha informações durante o processo no sentido de promover reflexões pelos estudantes. Do processo em aula, fica evidenciado que a educadora instiga os estudantes a construir uma ideia conceitual sobre o conteúdo.

Quando a educadora fala dos dois tipos de reações, a que ocorre em uma etapa, e a de várias etapas, e quando começaria a explicar, uma estudante tenta expor uma ideia. Ester, então, valoriza o compartilhar de ideias pela estudante e fala: *não sei se todo mundo seguiu o raciocínio da Milene*, talvez instigando-a a falar para toda turma, tanto que em seguida a estudante falou: *espera aí que eu vou explicar*. Ester valorizou a colocação da estudante no processo educativo em aula. Entendo como uma possibilidade de permitir compreensão do conceito químico, de forma a atribuir-lhes sentido.

Nesse sentido, Ester, assim como os outros educadores desta pesquisa, durante o processo de interação construtiva provoca os estudantes a pensarem e fazerem novas colocações possibilitando um construir de ideia no processo, tanto para compreender quanto para mobilizá-los em sua vida. Para isso, as interações construtivas são excelentes

ferramentas. Ou seja, os educadores valorizam a participação ativa dos estudantes e ao permitir esse agir, possibilita interações construtivas, que a meu ver é muito importante que ocorra no espaço educativo, pois estimula autonomia aos estudantes da educação básica.

Os saberes identificados nesta categoria são saberes que os educadores químicos, colaboradores desta pesquisa, movimentam para ensinar conhecimentos químicos para os estudantes da educação básica, são saberes que manifesta muito da sua maneira de entender os próprios conhecimentos e conceitos químicos, em múltiplas dimensões; ao mesmo tempo são saberes que eles movimentam para ensinar a química, possibilitando aos estudantes a construção de significados para compreensão da vida em sociedade (CHASSOT, 2003; 2004).

Esses saberes elaborados e mobilizados pelos educadores químicos, evidenciados e discutidos nesta pesquisa me permite na próxima subcategoria, destacar os saberes que considero se relacionar com os saberes da/na contemporaneidade. Saberes que emergem do trabalho em sala de aula e do que me relataram sobre sua formação e docência.

SABERES DE EDUCADORES QUÍMICOS NA/PARA A CONTEMPORANEIDADE

Quando comecei a pensar sobre esta subcategoria, muitas coisas me vieram à cabeça, muitas questões, a exemplo, o que de fato seria um saber contemporâneo? Fiquei dias pensando e refletindo. Realizei algumas leituras sobre o assunto, criando, dessa forma condições para enxergar novas compreensões sobre o fenômeno investigado, esperava que dali me acendesse uma luz (MORAES, 2003).

Mas essa luz não surgiu ali nas leituras teóricas, surgiu enquanto realizava o intenso esforço de imaginação e criação das outras categorias e subcategorias analíticas, pois ficava ao mesmo tempo pensando sobre elas e me questionado, sobre os saberes contemporâneos. À luz para esta subcategoria emergiu de todo o processo analítico com ATD, como na metáfora da tempestade de luz a que se refere Moraes (2003), iluminando o meio caótico e desordenado em que me encontrava.

Dessa maneira, enquanto fazia a imersão nas falas dos educadores químicos desta pesquisa, no exercício de interpretação e compreensão do novo, para identificar e compreender experiências e saberes manifestados pelos educadores químicos, lembrava-me das leituras sobre saberes contemporâneos e/ou do século vinte e um (XXI). Naquele momento, a minha preocupação e reflexão girava em torno de não querer fazer deste texto

uma proposição que aparentasse ir ao encontro de algo um pouco distante do que ocorre na vida escolar e/ou nas salas de aula dos colaboradores desta pesquisa. Nesse sentido, discuto saberes que os educadores químicos mobilizam, que se relacionam com saberes de professores na/para contemporaneidade, que emergiram das análises que compuseram esta metanarrativa.

São saberes que emergiram nas discussões realizadas nas subcategorias anteriores, do que falaram de suas formações, da docência e de suas aulas de química nas escolas. São saberes que dizem muito dos educadores químicos que são, que compreendem a vida e o mundo em múltiplas dimensões de modo a educar para a cidadania. Nesse sentido, destaco os saberes que emergiram na atuação profissional dos educadores químicos desta pesquisa, como atores sociais na escola (TARDIF, 2019), que também são saberes construídos por meio de suas experiências anteriores, vivenciadas no CCIUFPA. É um conjunto de experiências que tece o que são hoje.

São cinco saberes de educadores químicos na/para a contemporaneidade. Os três primeiros contemplam o âmbito educativo do conhecimento químico. O quarto saber contempla o âmbito formativo dos educadores, estabelecido na interação com os pares, e o quinto saber contempla o âmbito pessoal e humano da interação com os estudantes.

No mundo contemporâneo há uma necessidade de educar para a cidadania, de modo a possibilitar que os cidadãos possam agir, tomar decisões e compreender situações em sociedade (SANTOS, 2002). Além disso, Chassot (2011) defende que a alfabetização científica, em um investimento de ensinar a linguagem da ciência é necessário na contemporaneidade para ler o mundo natural.

Nessa discussão sobre saberes na contemporaneidade, destaco que Maldaner (2012, p. 270) defende um conhecimento de educador químico entrelaçado em múltiplas dimensões, que “possibilita a compreensão, por parte das novas gerações, do significado da Química na sociedade contemporânea”.

Nesses termos, os três saberes que contemplam o âmbito educativo do conhecimento químico são:

- i) Saber envolver os estudantes em investigações de problema socioambiental para uma educação científica e cidadã;**

- ii) **Saber promover a construção do conhecimento químico em múltiplas dimensões (assumindo a tríade: alfabetização científica, formação cidadã e interdisciplinaridade);**
- iii) **Saber valorizar e promover a participação ativa dos estudantes no processo educativo;**

Envolver os estudantes em investigações de problemas socioambientais constitui-se uma estratégia para promover a educação científica e cidadã dos estudantes como vimos nesta pesquisa. Além disso, ensinar o conhecimento químico de forma a permitir aos estudantes compreendê-los em múltiplas dimensões oportuniza o desenvolvimento da alfabetização científica e a formação cidadã dos estudantes, permitindo-lhes compreender a linguagem química em sociedade, a serviço da vida, mas para que isso ocorra é fundamental que os educadores incentivem a participação ativa dos estudantes no processo educativo, instigando autonomia de ideias e pensamentos, para que possam agir como cidadão em sociedade.

Nesses termos, entendo que os educadores químicos desta pesquisa movimentam esses saberes em sala de aula na perspectiva de promover a educação científica e cidadã, que considero responder à demanda contemporânea de educar para cidadania (SANTOS, 2011), mobilizando o conhecimento químico a serviço da vida na perspectiva da alfabetização científica (CHASSOT, 2003) e interdisciplinar (ZANON, 2012; RIBEIRO, 2017).

Diante dos dados construídos, análises e discussões presentes nesta metanarrativa evidencio que os educadores oportunizam aos estudantes da educação básica uma formação cidadã que alcança a perspectiva da **cidadania planetária** (AGOSTINHO, 2004; SANTOS, 2006; CARVALHO, 2017), que destaco como necessário no mundo contemporâneo, pois dessa forma o cidadão manifesta atitudes e valores levando em consideração uma visão unificadora demonstrando o sentimento de pertencimento ao planeta.

Além desses saberes, evidencio outros que também são importantes na contemporaneidade que surgem ao levar em consideração o trabalho investido ou vivido, destacado por Tardif (2019), o qual me proporciona entender que um profissional docente “não pode somente ‘fazer seu trabalho’, ele deve também empenhar e investir nesse trabalho o que ele mesmo é como *pessoa*” (TARDIF, 2019, p. 141, grifo do autor).

Esse âmbito *pessoal* não pode ser deixado de fora desta discussão sobre os saberes contemporâneos já que “ninguém pode deixar sua mente no trabalho, nem separá-la em funções distintas” (TARDIF, 2019, p. 143). Dessa maneira, destaco como saberes

contemporâneos os saberes que surgem do âmbito formativo dos educadores estabelecidos na interação com os pares, e do âmbito pessoal e humano da interação com os estudantes. Da interação com os professores destaco:

iv) Saber conceber a escola como um local de aprendizagens profissionais na perspectiva de formação contínua e desenvolvimento profissional;

Os educadores químicos desta pesquisa assumem a perspectiva da formação contínua, em que eles se propõem a aprender sobre a docência entrelaçando pares-ambiente-práticas. Nesses termos, eles aprendem com: trabalho em parceria em espaço interdisciplinar de interação profissional na escola; valorizando os conhecimentos dos pares no contexto escolar; e por reflexões em um investimento pela melhoria das práticas escolares.

Essa perspectiva da formação contínua assumida pelos educadores desta pesquisa corrobora com a ideia de aprendizagem e desenvolvimento profissional ao longo da vida no ambiente escolar (NÓVOA, 2007), mas também valoriza a formação inicial em ambiente de atuação profissional, pois os educadores manifestam essa formação contínua como resultante da formação inicial ocorrida com práticas antecipadas à docência em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva.

O quinto saber, que destaco, emergiu da interação professor-estudantes. Interação que ocorre, pois nós professores não buscamos somente realizar objetivos, atuamos, também, sobre os estudantes, que são pessoas individualizadas e socializadas ao mesmo tempo (TARDIF, 2019). Dessa interação destaco:

v) Saber educar com atenção, cuidado e empatia à condição de aprendizagem dos estudantes;

Em pesquisa anterior, compreendi que os professores estagiários do Clube de Ciências, durante sua formação, passam a entender que a participação dos estudantes “é fundamental para o desenvolvimento da prática e que a satisfação docente está nas manifestações dos estudantes” (NUNES, 2016, p. 158). Esse entendimento emergiu da maneira como ocorrem as relações, mediações e as interações entre professores-estudantes (VYGOTSKI, 1991), estabelecida pelas condições de trabalho e aprendizagens do CCIUFPA, que proporciona aos professores estagiários olharem “para os estudantes não só como um

aprendente, mas como alguém fundamental para o desenvolvimento de sua prática” (NUNES, 2016, p. 159).

Essa relação mais próxima do professor estagiário com os estudantes do CCIUFPA promove uma “formação diferenciada” para o licenciando (NUNES, 2016), no que se refere “a um investimento profundo, tanto do ponto de vista afetivo como cognitivo, nas relações humanas com os alunos” (TARDIF, 2019).

Nos dias atuais, os educadores químicos desta meta narrativa, em sua atuação profissional mobilizam esse investimento afetivo e cognitivo em seu trabalho docente. E isso manifesta a condição dos educadores como pessoa e humano, que vivem aquele ambiente educativo de atuação profissional (TARDIF, 2019), que na interação com estudantes, educa com atenção, cuidado e empatia às suas condições de aprendizagem. Para compor essa ideia, apresento três atitudes de saberes mobilizados pelos educadores desta pesquisa.

A primeira que destaco é o **ser cuidadoso com os estudantes no processo educativo**. Em vários momentos do processo educativo, os educadores promovem diálogos, de entendimento ao próximo, do fortalecimento das relações de confiança, de favorecimento da ética e cidadania em sociedade. Sobre o cuidado em formar pessoas para a vida em sociedade, concordo com Tardif (2019, p. 130), quando diz que “boa parte do trabalho docente é de cunho afetivo, emocional. Baseia-se em emoções, afetos, na capacidade não somente de pensar nos alunos, mas igualmente de perceber e sentir suas emoções, seus temores, suas alegrias e bloqueios afetivos”. Evidencio essa afetividade e o cuidado com os estudantes no que narra Patrícia a seguir.

Uma das coisas, que eu quero falar para vocês, é em relação ao diálogo. No diálogo, a gente consegue resolver muitas coisas juntos[...]. Então, busquem dialogar com a direção da escola, busquem dialogar com a gente: “professora, eu não estou gostando de determinadas coisas, não foi legal isso”. Tragam isso para a gente, não sofram sozinhos, a gente pode estar perto para ouvir vocês, e a gente vai poder fazer o máximo possível para que vocês possam se sentir bem (PATRÍCIA – Aula de Química /28 de novembro de 2019).

Eu preciso estar conquistando-os em relação à disciplina, e para eu conquistá-los, eu preciso conquistar também o lado afetivo, as relações, as trocas que eu faço com eles, mas nessa troca sempre tem o respeito, sempre tem o cuidado (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

A educadora Patrícia busca construir na escola um espaço de confiança com os estudantes, criando um ambiente de diálogo em sala de aula, como ela diz: *busquem dialogar com a direção da escola, busquem dialogar com a gente*. Esse espaço de diálogo é importante, uma vez que os estudantes sofrem influências que afetam seu rendimento na

escola (TARDIF, 2019), que podem ser contornadas por meio do diálogo para permitir um melhor aproveitamento daquele momento de aprendizagem em sala. Patrícia demonstra preocupação com a condição emocional dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, mas ressalta que não quer dizer que ela busca assumir a posição de psicólogo, mas de contornar problemas e conflitos que atrapalham o processo de ensino-aprendizagem.

Esse posicionamento que Patrícia toma em relação aos aprendizes me faz inferir que ela compreende o papel das emoções e afetividade no processo de ensino-aprendizagem, tanto que no segundo excerto, ao relatar sobre a sua disciplina, fala que no processo educativo busca criar laços afetivos: *eu preciso conquistar também o lado afetivo com eles, as relações, as trocas que eu faço com eles*. Além disso, a educadora destaca também *o respeito e o cuidado* nessa relação afetiva que constrói com os estudantes. Nesse sentido, concordo com Tardif (2000. p.18), ao dizer que “os saberes docentes são temporais, plurais e heterogêneos, personalizados e situados, e que carregam consigo as marcas do seu objeto, que é o ser humano”. Evidencio essas marcas de humano e de cuidado à condição à aprendizagem do estudante no que relata Ester a seguir.

Tinha uma aluna que estava gestante, completando nove (9) meses, ela ainda estava pedindo para eu adiantar a prova dela. Eu falei: claro que eu vou adiantar tua prova! Tu estás para ter bebê, ela: “semana que vem o nascimento”, a barriga enorme. Eu falei: claro! Vamos logo fazer essa avaliação (Relato de ESTER – Convite para falar).

A educadora Ester, relata uma situação de aula, que evidencia o cuidado e respeito pela condição da estudante. A professora ao relatar sobre uma estudante grávida, que estava pedindo para adiantar sua prova, nessa situação ela expressa respeito e empatia pela condição da estudante, atendendo ao seu pedido: *claro que eu vou adiantar tua prova! Tu estás para ter bebê*.

No excerto de aula a seguir, evidencio o cuidado da educadora Patrícia com os estudantes em relação aos conhecimentos químicos expostos em plataformas digitais sem as devidas orientações para manuseio:

PATRÍCIA: eu vou pedir para que vocês possam produzir as pilhas [...]vocês falaram que poderia encontrar no youtube, vocês precisam ter um cuidado em relação a essas questões, youtube, professora posso encontrar no whatsapp, não são fontes confiáveis. Porque qualquer pessoa pode colocar lá. E o que acontece, esses experimentos que são colocados lá, alguns dão certo e outros são feitos de qualquer jeito, não te dá uma segurança a respeito de como é para fazer.

ESTUDANTE: é verdade

PATRÍCIA: e conforme você pode manusear materiais que não são adequados para a gente estar pegando, precisa ter luva, precisa ter todo cuidado, tem material que a gente precisa estar utilizando em laboratório. Então, a gente precisa ter esses

acessórios de segurança. Então, dependendo dos experimentos que vocês forem utilizar, você tem que pesquisar primeiro. O youtube é bom para ideias, você olha lá, bacana, mas, além disso, você precisa procurar, vamos ver que tipo de pesquisa já foi produzida sobre isso. Você vai ver, vão te dizer que tipo de segurança você tem que ter ao manusear. Por exemplo, o hidróxido de sódio, ensina muito lá para que vocês possam produzir sabão, “eu quero produzir sabão, e tal, espera aí que eu vou ver” aí fala lá que é para você manusear, você usa hidróxido de sódio, mas ele não fala que é uma substância que é corrosiva, que se você for pegar com a mão, você vai corroer a pele de sua mão (PATRÍCIA – Aula de Química /17 de outubro de 2019).

A colaboradora Patrícia, ao propor para os estudantes construírem uma pilha, demonstra cuidado e preocupação com a integridade dos estudantes, além de orientá-los sobre os manuseios de produtos químicos perigosos que estão presentes na internet, sem orientações. Como educadora química, ela orienta sobre perigos de determinadas informações sem fontes seguras. Nesse sentido concordo com Chassot (2003, p. 99) ao dizer que promover alfabetização científica é também tratar das “limitações e consequências negativas”, como faz Patrícia na aula.

A professora chama atenção sobre a falta de alertas de segurança em experimentos expostos na rede social e fala das consequências de utilizar alguns reagentes sem segurança, como o uso descuidado de hidróxido de sódio na produção caseira de sabão, ao dizer: *you use hidróxido de sódio, mas ele não fala que é uma substância que é corrosiva, que se você for pegar com a mão, você vai corroer a pele de sua mão.* Nesse sentido ela orienta buscando protegê-los de eventuais perigos.

Leônidas demonstra o cuidado com a condição de aprendizagem dos estudantes em sala, entendendo e respeitando o tempo pessoal de cada um, como no excerto de aula a seguir:

Eu acho que cada um tem seu tempo, tem seu momento, mas se você tiver muita vergonha de falar alto assim para mim, me chame, fale perto de mim quando eu passar, “professor, mas vão rir de mim se eu falar besteira” galera, todo conhecimento é válido, o erro [...] serve para aprender (LEÔNIDAS – Aula de Química 2/11 de fevereiro de 2020).

O educador Leônidas ao falar sobre a participação dos estudantes em sala, manifesta o cuidado e respeito ao tempo pessoal de cada pessoa, demonstrando a sensibilidade em compreender a maneira de ser de cada um dos estudantes, ao dizer: *eu acho que cada um tem seu tempo, tem seu momento.*

Como educador, Leônidas incentiva a participação dos estudantes, buscando que o percebam como alguém de confiança. Isso me faz compreender e perceber o zelo e empatia que manifesta pelas singularidades dos aprendizes, uma vez que trabalhamos em uma turma

com diferentes pessoas e buscamos atendê-los no nosso fazer docente (TARDIF, 2019). Nesse sentido, ao dizer que eles podem falar e perguntar de sua maneira, de certa forma está buscando superar o medo e vergonha que o estudante tem de falar em público, favorecendo o desenvolvimento progressivo de autonomia para comunicar ideias.

O cuidado é perceptível no que relata Patrícia a seguir, mas também as escolhas que precisamos fazer como profissional em plena interação com os estudantes (TARDIF, 2019):

Eu estava chegando na sala de aula e teve uma confusão de duas alunas por conta de uma apresentação de trabalho[...]eu percebi a briga, já iam mesmo saindo no tapa, as duas. Eu tive que ir lá desapartar, pedir calma e tudo mais. [...] naquele momento que eu poderia trabalhar, por exemplo, conteúdo com eles, eu não trabalhei, eu disse: eu não posso trabalhar conteúdo com eles, porque eu sei que eles estão ali, todos aflitos; porque ia ter uma briga mesmo [...] foi de uma disciplina anterior a minha. Então naquele momento eu tive que parar e falar para eles da importância da gente saber respeitar a ideia do outro, o que eu posso fazer para melhorar o meu trabalho? O que eu deixei de fazer para tirar um sete e meio (7,5)? Então repensar, eu falei: esse momento é o momento de você refletir, o que faltou? “porque a fulana...” eu disse: não é para vocês estarem acusando ninguém, é para vocês estarem refletindo. [...] eu entrei na sala, eu pensei: o que eu vou fazer agora? Eu dou o conteúdo para eles ou eu tenho que parar para falar da importância do que é apresentar um seminário, do que é formar um grupo, do que é respeitar o outro? E, eu tomei a escolha na hora assim, não estava planejado para mim, que eu ia lá e falar o que eu tinha que falar para eles a respeito da formação em grupo. [...]Foi uma aula praticamente só para eu falar da importância na formação de grupo[...]eu falei para eles: eu não gostava porque ninguém nunca falou para mim os objetivos de se fazer grupo, eu falei: você está tendo a oportunidade agora de saber os motivos do por que? O professor no momento quando ele forma grupos de seminário, não é só para vocês exporem aquilo que vocês sabem sobre o conteúdo, não é para isso, ele quer saber de que forma vocês se organizaram? De que forma vocês interagem um com o outro para vocês apresentarem? De que forma vocês se organizam na apresentação de vocês? O que importa é o que vocês estão aprendendo com o outro [...]. Depois eu só fiz copiar o assunto, e eu tive que explicar em uma próxima aula para eles, porque nem para explicar o assunto, eu via que eles não estavam abertos para isso [...]. Depois disso, eu tive que sentar com as duas alunas que queriam brigar uma com a outra para conversar com elas, eu falei: você não pode sair falando o que você pensa para outra, você precisa respeitar, por mais que você tenha vontade de falar determinadas coisas, você precisa respeitá-la. Porque teve um momento que ela chamou palavrão, eu falei: você não pode, porque você vai machucar uma pessoa só com as suas palavras. “professora, porque eu sou assim mesmo, eu tenho pavio curto” não, mas não é assim, eu sei que você pode ser uma pessoa que não tem tanta paciência em relação ao outro, mas você precisa respeitar as pessoas, não é assim, já pensou se todas as pessoas que não atenderam suas expectativas você sair chamando palavrão para elas? Você iria gostar se fosse dessa forma, com você? Então eu tive que conversar com todas as duas moças (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia relata que certo dia na escola, quando estava chegando em sala de aula, percebeu que duas estudantes estavam discutindo por conta de atrito em um grupo de trabalho, nesse momento ela se viu diante de um dilema, de trabalhar o conteúdo ou problematizar a situação. Diante desse dilema, infiro sua autonomia profissional para dar

conta da situação (ZABALZA, 2004), decidindo tratar da importância do trabalho em grupo, do cuidado e do respeito com o outro.

Destaco também desse momento autônomo da professora, seu processo reflexivo durante a ação (SCHON, 1992), como expressou em suas palavras: *eu não posso trabalhar conteúdo com eles, porque eu sei que eles estão ali, todos aflitos*. Evidencio o movimento reflexivo quando a educadora disse, *eu pensei: o que eu vou fazer agora? Eu dou o conteúdo para eles ou eu tenho que parar para falar da importância do que é apresentar um seminário, do que é formar um grupo, do que é respeitar o outro?* Desse momento reflexivo, ela agiu autonomamente e falou da importância de respeitar a ideia do outro. Fica mais evidente o agir com autonomia após reflexão (ALARCÃO, 1996) quando ela se expressa: *eu tomei a escolha na hora assim, não estava planejado para mim, que eu ia lá e falar o que eu tinha que falar para eles*.

Evidencio que Patrícia, como educadora química, ao ensinar conhecimentos químicos, não o faz de qualquer maneira, ela demonstra sensibilidade para fazer isso em um ambiente propício para que a aprendizagem realmente aconteça, tanto que ela, percebendo que o ambiente não era favorável para promover discussão em torno da Química, fez esse momento de diálogo e interação com as estudantes e depois ela narra *eu só fiz copiar o assunto, e eu tive que explicar em uma próxima aula para eles, porque nem para explicar o assunto, eu via que eles não estavam abertos para isso*. Diante disso, entendo que a educadora se preocupa em promover aprendizagem em sala de aula e não simplesmente atender a exigência de conteúdos.

Entendo que a educadora diante da situação conflituosa, buscando provocar nos estudantes uma autoavaliação de sua participação no grupo. Patrícia contou que, assim como eles, também não gostava de trabalhar em grupo na época da escola, mas com o olhar de hoje, com suas experiências, fala da importância desse trabalho para o desenvolvimento pessoal e para avaliação do professor.

No final da aula, a educadora relata que ainda conversa com as estudantes o que demonstra que ela se preocupa em educar para a cidadania (SANTOS, 2011), valorizando a ética nas interações de pessoas sociais. Na conversa também infiro que a educadora busca em seu diálogo não só resolver o conflito de sala de aula, mas contribuir para as relações das estudantes dentro e fora da escola. Isto é, a educadora orienta cuidadosamente os estudantes sobre as relações com o outro.

Esse relato me faz concordar com o que diz Tardif (2019, p. 126), ao afirmar que o trabalho do professor exige “uma adaptação constante às circunstâncias particulares das

situações de trabalho, especialmente em sala com os alunos”. Isso porque trabalhamos com seres humanos e a interação é construída de relações sociais (TARDIF, 2019).

Nos relatos dos convites para falar e nas aulas de Química dos colaboradores desta pesquisa, fica evidente esse cuidado com os estudantes, algo que penso ser necessário que ocorra nas salas de aulas, além do cuidado, a empatia e o zelo com o que está acontecendo. Ver o ser humano que é o estudante, que tem emoções e vive a escola assim como todos que frequentam aquele espaço. Entendo a escola não só um como um espaço de educação básica, entendo como um espaço onde vidas e histórias estão passando e acontecendo (LARROSA, 2007), que possibilita o transformar de vidas por meio de diferentes aprendizagens.

O olhar para sua sala de aula e reconhecer o outro, as limitações e as singularidades, me desperta a apontar a segunda atitude de saber mobilizado: **saber reconhecer as singularidades das turmas e da maneira como os estudantes aprendem**, isto é, os educadores químicos mobilizam a compreensão das singularidades que os faz assumirem determinadas atitudes em seu fazer docente.

Às vezes, nós educadores e professores ouvimos que é muito fácil dar aula, que qualquer um pode ensinar e/ou até mesmo que a gente não é um profissional. Somos profissionais, como bem defende Nóvoa (2017), e trabalhamos com pessoas em meio às interações em que “o consumo (aprender) é produzido habitualmente ao mesmo tempo em que a produção (ensinar: fazer aprender)” (TARDIF, 2019, p.133). No nosso trabalho, existem singularidades em sala de aula e dilemas (ZABALZA, 2004), que nos exigem diferentes estratégias e tomada de decisões, nos exigem conhecer, planejar, refletir e nos formar constantemente.

Como profissionais, trabalhamos diante de um dilema, de ensinar a um grupo de estudantes, mas atender as especificidades de cada um em sala, pois são os indivíduos que aprendem, não o grupo (TARDIF, 2019). Ou seja, os professores trabalham com grupo, mas se dedicam a indivíduos, levando em consideração as singularidades de sala de aula. As singularidades que enfrentamos em sala de aula nas escolas, são inúmeras, como o fato de que ensinarmos em turmas diferentes e que os estudantes aprendem de sua maneira; isso fica evidente nos relatos dos colaboradores. Essas singularidades fazem os educadores desta pesquisa, movimentarem seu fazer docente a cada aula e a cada turma.

A educadora Patrícia fala da singularidade e do dilema que enfrenta em sala de aula por conta disso, conforme seu excerto de convite para falar a seguir:

Eu consigo ter uma participação maior no meu primeiro ano do ensino médio, eu vejo que os alunos demonstram uma curiosidade maior, eles questionam muito mais. Então, eu acho muito bacana isso. O terceiro ano eu já vejo que eles têm uma preocupação com o ENEM, com o vestibular. Então, muitas vezes, quando eu estou ensinando, eles já estão cobrando o conteúdo. Então, eu meio que tenho que ficar nesse impasse, ou eu avanço no conteúdo ou eu escolho em realmente ter uma aprendizagem pelo menos da maioria [...]. Eu desenvolvo a prática no primeiro ano, eu acho uma maravilha! Realizei a prática experimental semana retrasada, e foi também envolvendo a cinética, e eu percebi que foi uma maravilha, os alunos participaram, na turma da manhã, mas quando chegou à tarde, por ser o meu terceiro horário, e logo depois vem intervalo, e logo depois eles fogem muitas vezes para Educação Física. Então eu percebo que o meu horário acaba ficando muito conturbado assim, o terceiro horário, eles estão lá, mas passou o intervalo, meio que a turma fica agitada e não prestam mais atenção (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia deixa evidente a singularidade das turmas quando fala, do primeiro e terceiro ano. Na turma do terceiro ano, Patrícia revela o dilema que enfrenta em sua aula. Como estão estudando para o vestibular, ela fica no impasse, de avançar no conteúdo para atender o currículo ou promover aprendizagem. Sobre isso, concordo com Tardif (2019) quando diz que ensinar é fazer escolhas que depende de vários fatos, como a experiência do professor, os conhecimentos, convicções, crenças, os estudantes e outros.

A educadora também fala da singularidade existente entre as turmas do primeiro ano da manhã e tarde. Sobre a turma da manhã ela fala que a aula flui normalmente expressando: *foi uma maravilha, os alunos participaram*. Ao relatar da turma da tarde destaca certa dificuldade no processo, o que evidencia seu entendimento que as turmas são singulares, mas como educadora sensível aos acontecimentos busca compreender o porquê da dificuldade, e traça uma diagnose: *eu percebo que o meu horário acaba ficando muito conturbado[...]meio que a turma fica agitada e não prestam mais atenção*. Isso ocorre porque os estudantes “são heterogêneos, não possuem as mesmas capacidades pessoais” (TARDIF. 2019, p. 129).

Esse relato de Patrícia evidencia um pouco da realidade que o professor enfrenta na escola, em suas salas de aula, diversidade de acontecimentos, pensamentos e ações, que necessitam da flexibilização do educador para que o processo educativo aconteça. Um pouco mais sobre a singularidade, é contemplada nos relatos de Ester, a seguir:

O ensino médio, no caso adolescente, tem aquela coisa, as particularidades, tem turma que tu trabalhas maravilhosamente bem, tem turma que nossa! É por isso que eu te falo, é particularidade porque é a mesma aula e tu não consegues trabalhar, ou, então, tu consegues ir até só até uma certa parte (Relato de ESTER – Convite para falar).

Cada turma tem uma particularidade, cada turma é de um jeito, apesar de que tu tens que trabalhar com eles [o mesmo conteúdo], porque a avaliação é a mesma, porque a gente entrega a prova para eles [o serviço técnico] rodarem, eles vão rodar para aquelas tuas turmas. Então, tem que ser conteúdos iguais, só que tu vais

abordar de forma diferente, com cada turma, o que tu abordares com a turma A, tu não consegues de jeito nenhum abordar com a turma B, ou então tu resolves um determinado exercício, tu não consegues resolver porque, falam demais, conversam demais, e tu tens que estar interrompendo bastante, acaba não desenvolvendo, enfim. A gente tem que trabalhar de diversas formas, tenho alunos que têm algumas deficiências cognitivas, mesmo. Então, tem dois alunos em turma diferente, e cada um com sua particularidade, tenho que falar gesticulando mais em uma turma, por causa de um determinado aluno, tenho que dar mais atenção[...] tem todo um [jogo de cintura]. Porque quando a gente entra nessa escola, eles dizem quem são os alunos e quais são as deficiências cognitivas e tudo mais, e o que é preciso ser feito, por exemplo, alunos tal você tem que gesticular mais, para o aluno tal você tem que falar pausadamente, é assim, eles te mandam mais ou menos um relatório do que fazer, e tu tens que adaptar tuas provas também, a avaliação deles tem que ser diferente, devido esse fator e a particularidade de cada turma. Tu tens que fazer adaptações daquela determinada atividade (Relato de ESTER – Convite para falar).

Ester, no primeiro excerto, expressa compreender as singularidades das turmas, além disso, demonstra compreender que não consegue fazer a prática do mesmo jeito nas turmas por conta das singularidades, como expressa no trecho: *tem turma que tu trabalhas maravilhosamente bem, tem turma que nossa! É por isso que eu te falo, é particularidade.* Isto é, ela demonstra compreender que precisa ser flexível em sala de aula durante suas atividades por conta das singularidades existentes em sala de aula. Isso ocorre porque trabalhamos com seres humanos, então tem turma que tudo caminha bem e outras ficam um tanto bloqueadas (TARDIF, 2019).

Isto é contemplado também no segundo excerto de relato, em que fala da singularidade das turmas e compreende que não consegue trabalhar da mesma maneira nas turmas, a maneira como trabalha o conteúdo é diferente em cada turma. Ou seja, a educadora Ester compreende que sua prática educativa depende da turma e dos estudantes.

Na prática educativa, os educadores levam em consideração o componente individual, pois na sala de aula enfrentamos “situações muitas vezes complexas, marcadas pela instabilidade, pela unicidade, pela particularidade dos alunos, que são obstáculos inerentes a toda generalização” (TARDIF, 2019, p. 129). Ester considera esse componente individual em sua sala de aula e ao manifestar a compreensão que são os estudantes que aprendem e não o grupo como se refere Tardi (2019) a educadora diz: *tenho que falar gesticulando mais em uma turma, por causa de um determinado aluno, tenho que dar mais atenção [...] tem todo um [jogo de cintura].*

Patrícia também relata a seguir, sobre seu fazer docente, levando em consideração as singularidades em sua turma:

Eu tenho também alunos que têm deficiências, eu tenho uma que tem síndrome de Down, por exemplo, essa que tem síndrome, eu percebi que ela gosta muito de caça

palavras. Então, dentro das minhas avaliações, eu inseri caça palavras. [...] tem o professor que é de libras também, que ele é o que fica na turma acompanhando os alunos que possuem determinadas deficiências, e eu de vez em quando estou dialogando com ele também, porque eu quero aprender, como é que eu vou lidar com o aluno que tem síndrome de Down, com uma aluna que tem esquizofrenia. Então, eu preciso aprender com essas pessoas que já tem uma experiência, que já conhecem esses alunos, [...] que eu possa estar melhorando a minha forma de ensinar (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia relata que em sua sala de aula, também leva em consideração as diferentes singularidades e o componente individual em suas aulas (TARDIF, 2019). A educadora busca atender as necessidades de sua turma e demonstra empatia ao proporcionar materiais apropriados, como diz no trecho: *essa que tem síndrome, eu percebi que ela gosta muito de caça palavras. Então, dentro das minhas avaliações eu inseri caça palavras.*

Além disso, a educadora busca aprender com os pares (NUNES, 2016), para melhorar sua prática. Reconhece a necessidade de aprender para atender às individualidades em sala de aula ao dizer: *eu preciso aprender com essas pessoas que já tem uma experiência, que já conhecem esses alunos.*

Esses relatos dos educadores expressam as diferentes singularidades, dilemas e considerações que enfrentam e levam em consideração em suas práticas educativas. Destaco que em nossa profissão, interagimos com pessoas diferentes umas das outras e que aprendem de formas diferentes também (TARDIF, 2019). Nesse processo educativo, além do componente individual, os educadores desta pesquisa também consideram os componentes: realidade de vida e possibilidades socioeconômicas dos estudantes. Nesses termos, destaco a terceira atitude de saber movimentado pelos educadores químicos, que é a sensibilidade de **educar levando em consideração as diferentes realidades de vida dos estudantes da escola.**

Penso que educar não é simplesmente o fazer na sala de aula, pois há muitas coisas por trás, como vimos nesta pesquisa. Educar é também enxergar a pessoa do outro, é conseguir compreendê-los, é ter empatia. Os educadores desta pesquisa demonstram esse olhar e agem nesses termos, uma preocupação com os diferentes sujeitos que aprendem em suas salas de aulas, uma empatia com a condição do outro, mas para que isso ocorra é necessário o que diz Patrícia nos excertos de relatos dos convites para falar.

Na minha primeira aula [na escola], eu realizei com eles, com todas as turmas, uma dinâmica de grupo que foi algo que eu trabalhava no Clube de Ciências nas nossas primeiras atividades, em trabalhar dinâmica com os estudantes, uma dinâmica de grupo para que eu pudesse conhecer os estudantes. Então eu fiz isso com eles [...] foi muito útil para que eu pudesse conhecer um pouco dos alunos, e eu percebo assim que eu conheci naquele momento o mínimo possível, porque eles falavam “a

gente mora lá na praia Funda” [...] “a gente mora lá na ilha de Paquetá” eu não tinha nem noção para onde é essa ilha, mas aí, eu sabia de onde era que eles estavam vindo, são alunos que moram em outras ilhas vizinhas. Então, foi um momento para que eu pudesse conhecer um pouco eles (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Meu objetivo é aprender com os professores, que sabem muito da ilha, que sabem muito dos alunos. Ele sabe que o aluno é filho do fulano, sabe o que esse fulano faz. Então, ele sabe muito da história dos alunos e isso é muito bacana. A própria diretora sabe a história de praticamente todos os alunos da escola. Ela sabe quem é o pai, quem é a mãe, quem é parente de quem, ela sabe de tudo, isso é muito legal[...] ela sabe o nome de todos os alunos e ainda sabe o nome dos pais. Então, é muito legal isso (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

No primeiro excerto. Me faz inferir que ela busca conhecer os estudantes na escola, assim como fazia no CCIUFPA, por conta da interação mais próxima entre professor-estudante no trabalho do Clube de Ciências (NUNES, 2019), ou seja, ela movimenta essa experiência na atuação profissional, buscando essa proximidade com os estudantes na escola. Entendo também que em sua atuação profissional, ela considera necessária essa compreensão, tanto que diz: *foi muito útil para que eu pudesse conhecer um pouco dos alunos, e eu percebo assim que eu conheci naquele momento o mínimo possível.* Isto é, Patrícia valoriza conhecer os estudantes, mas não é simplesmente saber o nome de cada um em sala, mas conhecer para promover a proximidade e compreender também a realidade dos educandos.

Patrícia sente a necessidade de conhecer a realidade de vida dos estudantes, pois quando eles falavam: *“a gente mora lá na praia Funda,” “a gente mora lá na ilha de Paquetá”* a educadora demonstrava um incômodo em não saber onde fica: *eu não tinha nem noção para onde é essa ilha.*

A colaboradora Patrícia me faz inferir por meio de seu relato que ela se permitiu conhecer e compreender os estudantes que frequentavam a escola e sua sala de aula, tanto que busca aprender sobre eles com os professores da escola. Ela busca esse envolvimento, tanto que demonstra admiração pelos professores que conhecem os estudantes, evidencio isso no trecho: *ele sabe que o aluno é filho do fulano, sabe o que esse fulano faz. Então ele sabe muito da história dos alunos e isso é muito bacana.* A educadora também fala com admiração a respeito do envolvimento da diretora com a comunidade e com os estudantes. Nessa direção, destaco que a educadora Patrícia busca esse envolvimento com a comunidade e com os estudantes, e dessa maneira demonstra empatia, compreensão e sensibilidade com a condição do outro, conforme relato a seguir.

Logo no início, eu busquei conhecer eles, qual é a ilha que eles moravam assim, eles falavam as ilhas “professora eu mora lá na praia funda” e acho que foi no mês de setembro, que eu sugeri juntamente com os professores, de conhecermos as ilhas

que estão em torno da Ilha de Cotijuba. E a gente pode ter uma ideia onde é que nossos alunos moram, e foi que eu tive a noção, o que esses alunos passam, porque o que acontece, o aluno, ele mora lá na ilha de Arapiranga, para ele se deslocar até lá, ele leva quarenta e cinco minutos (45 min), e isso só para se deslocar até a ilha de Arapiranga, só que tem barqueiro, que ele não pega aluno só na Ilha de Arapiraca, ele vai pegando nas ilhas. Cada barqueiro tem sua rota. Então quando ele vai pegando alunos de várias Ilhas, isso requer um determinado tempo. O que eu descobri, que tem aluno que sai seis horas (06h) da manhã de sua casa para chegar oito horas (08h) da manhã na escola, em virtude dessas paradas que o barqueiro faz. E tem momentos que a maré seca. Então, se a maré secar o barqueiro não passa, porque o barqueiro tem que entrar em determinado canal, para poder chegar na casa do aluno. Então, o barqueiro não passa, o aluno não vai para a escola[...] recentemente eu soube que parece que são mais de cento e cinquenta (150) alunos que são pegos nessas Ilhas que estão em torno da Ilha de Cotijuba. Então, se hoje não passaram esses dois barqueiros, esses alunos de uma certa forma acabaram se prejudicando em relação às aulas que estão tendo durante o dia, mas antes eu não compreendia isso, por que, o que acontece? O aluno falava para mim, “eu moro na ilha [x]” eu não tinha nem noção onde ficavam essas ilhas [...] foi uma das coisas que eu refleti [...]. Até participei essa ideia para a diretora, eu disse: no momento quando faltar merenda, a merenda atrasar, eu vou liberar os alunos ou então eu só vou entrar na sala de aula quando esses alunos merendarem [...] a semana retrasada, aconteceu de não ter merenda na escola, de manhã, pela parte da manhã[...]. O secretário chegou comigo, falou: “professora, não tem merenda na escola, mas a sua aula como começa às dez horas (10h), a senhora pode levar até onze horas (11h) com os alunos” eu só consigo, eu não vou dar aula para os alunos; eu cheguei lá na sala de aula, eu disse: gente! Vocês estão com fome? “é professora, nós estamos com fome, não tem merenda na escola” eu disse: beleza! [...] Eu falei: eu vou pegar só frequência de vocês, eu não vou dar aula para vocês porque eu sei que vocês não vão aprender nada. Por mais que eles falem para mim até onze horas (11h), mas, por exemplo, hoje em dia eu já sei que tem gente que pega barco seis horas (6h) da manhã e precisa estar oito horas (8h) aqui e muitas vezes nem tomam café da manhã. Então, não tem por que eu dar aula até às onze horas (11h). Então, eu, simplesmente, liberei eles. Então, foi uma atitude que eu passei a ter[...]a ilha em si, ela tem um contexto em que os alunos muitas vezes não tomam nem café da manhã nas suas casas. Então, não tem como eu querer ensinar alguma coisa se eles não estão dispostos, não estão motivados a aprender, porque eles estão com fome e dificilmente alguém vai aprender com fome (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

As relações que estabelecemos com os estudantes, são relações humanas, sociais e individuais ao mesmo tempo. Nessas relações, estruturamos e orientamos nossas atividades em juízos ligados à tradição, valores morais e éticos, normas sociais, e em experiências vividas (TARDIF, 2019), mas também na empatia. A educadora Patrícia, em sua atuação profissional busca conhecer os estudantes, conhecer a ilha onde eles moram, até mesmo para ter uma noção dos lugares que eles falam em sala de aula, mas não só para isso, percebo que ela faz imersão na realidade de vida para as tomadas de decisão em suas aulas.

Patrícia, de início não conhecia a realidade social e econômica daqueles estudantes, e isso a mobilizou a conhecer junto com os outros professores da escola. Foi por essa iniciativa que Patrícia passou a compreender a realidade de vida dos estudantes, tanto que ela diz: *foi que eu tive a noção, o que esses alunos passam*. Infiro que, ao conhecer a realidade de vida

dos estudantes, a educadora passou a refletir e agir em sua aula levando em consideração as realidades conhecidas.

A colaboradora demonstra compreensão e discernimento sobre a realidade dos estudantes, a exemplo, o processo de ir e vir da casa-escola e escola-casa, que requer certo tempo, pois o trajeto é feito por barqueiros, que não fazem o traslado de estudantes só de uma ilha, mas de várias. Ela compreende que quando o barqueiro não passa, *o aluno não vai para a escola; alunos de uma certa forma acabaram se prejudicando em relação às aulas que estão tendo durante o dia*. Conhecer essa realidade foi importante para a educadora, pois com isso ela demonstra empatia.

Os conhecimentos sobre a realidade de vida foram importantes, pois a educadora ficou sensível a eles. A exemplo, quando faltou merenda na escola, ela refletiu levando em consideração os conhecimentos sobre o que os estudantes passam para chegar na escola e tomou a decisão: *eu só consigo, eu não vou dar aula para os alunos*, e ao chegar em sala ela disse: *gente! Vocês estão com fome? “é professora, nós estamos com fome, não tem merenda na escola” [...] eu falei: eu vou pegar só frequência de vocês, eu não vou dar aula para vocês porque eu sei que vocês não vão aprender*. Nesses termos, essa tomada de decisão de Patrícia me faz concordar com Tardif (2019, 129) quando diz que os estudantes são “seres sociais cujas características socioculturais despertam atitudes e julgamentos de valor nos professores”.

Entendo que a educadora Patrícia ao se permitir conhecer os estudantes, conheceu sua realidade e passou a compreendê-los e ter empatia, tanto que se expressa nos seguintes termos: *eu já sei que tem gente que pega barco seis horas (6h) da manhã e precisa estar oito horas (8h) aqui e muitas vezes nem tomam café da manhã. Então não tem porque eu dar aula até às onze horas (11h). Então, eu, simplesmente, liberei eles*. Além disso, ela demonstra envolvimento com aquele contexto educativo, pois ela, ao entender a realidade de vida dos estudantes, é sensível a ela.

Essas atitudes e decisões tomadas pela educadora Patrícia evidenciam a carga emocional e afetiva que ela mobiliza em seu trabalho. Isso ocorre porque somos pessoas lidando com outras pessoas. Por isso, boa parte do nosso trabalho é “de cunho afetivo, emocional. Baseia-se em emoções, afetos, na capacidade não somente de pensar o aluno, mas igualmente de perceber e sentir suas emoções, seus temores, suas alegrias, seus próprios bloqueios afetivos” (TARDIF, 2019, p. 130). A colaboradora Patrícia compreende a realidade de vida dos estudantes e é sensível a ela, tanto que relata:

A minha aula, ela precisa respeitar os horários que os alunos têm, eu não posso ultrapassar muito, porque se eu ultrapassar esses alunos vão chegar tarde na casa deles, porque tem a questão de a maré secar. Se a maré secar, o barco não chega, e eles ficam lá parado até a maré voltar a encher pelo menos um pouco para que o barco possa passar. Então, eu não posso prejudicar a vida deles, em relação a isso. Então, a todo momento eu tenho que estar me reorganizando (Relato de PATRÍCIA – Convite para falar).

Patrícia é sensível à realidade de vida dos estudantes, e leva isso em consideração em suas aulas, tanto que ela fala: *a minha aula, ela precisa respeitar os horários que os alunos têm, eu não posso ultrapassar muito, porque se eu ultrapassar esses alunos vão chegar tarde na casa deles*. Ela reconhece as consequências dos atrasos que sua aula pode provocar na vida dos estudantes, e é sensível a isso. Demonstrar essa sensibilidade que só foi possível porque ela se dispôs a conhecer, compreender e se aproximar dos estudantes. Isto é, ela pensa nos estudante e se coloca em seu lugar (TARDIF, 2019) e reorganiza sua aula pensando nisso.

A educadora Ester também compartilha um pouco de sua vivência na escola, que me faz inferir que leva em consideração em suas práticas as diferentes realidades de vida dos estudantes da escola. Conforme seu excerto de relato a seguir:

Eu trabalhava dessa forma com os alunos, [...] passava atividade, mas sempre em sala, nunca trabalhei para eles pesquisarem, por exemplo, porque a gente tem que saber a realidade do aluno. Então, nós estamos falando do interior que o acesso à internet não é para todo mundo, até atualmente, eu procuro fazer atividades que eu possa desenvolver em sala, para eles não terem que pesquisar; eles podem pesquisar, mas não exclusivamente uma pesquisa que tenha que partir para computador, tem professor que exige até um trabalho impresso, a gente tem que saber a realidade do aluno (Relato de ESTER – Convite para falar).

A educadora Ester relata sobre um momento que atuou em uma escola em Salinas-Pa; nessa atuação, ela me faz inferir que também sente necessidade de conhecer a realidade dos estudantes ao dizer: *a gente tem que saber a realidade do aluno*. Entendo que Ester busca conhecer a realidade dos estudantes para compreender a dimensão de seu trabalho, pois, ao conhecer a educadora, busca, como Patrícia, desenvolver sua aula levando em consideração à condição de vida dos estudantes, tanto que Ester relata: *nunca trabalhei para eles pesquisarem*, percebo que ela decidiu isso em sua atuação naquela escola, porque ela compreende as limitações dos estudantes quanto a isso: *nós estamos falando do interior que o acesso à internet não é para todo mundo*.

Essa atitude, colocada por Ester, é de muita importância no nosso trabalho docente, pois vivemos em uma sociedade contemporânea, que se constitui de maneira informatizada e

digitalizada, mas esse acesso à internet não chega a toda a população do país⁴⁸, em muitos lugares como a comunidade em que trabalha a colaboradora, esse acesso não contempla todos os estudantes, por conta das diferenças socioeconômicas (TARDIF, 2019).

A educadora Ester demonstra empatia a essa realidade de vida dos estudantes, que proporciona assumir atitudes em seu fazer docente: *eu procuro fazer atividades que eu possa desenvolver em sala, para eles não terem que pesquisar; eles podem pesquisar, mas não exclusivamente uma pesquisa que tenha que partir para computador*. Além disso, também reflete sobre os trabalhos dos seus pares que não levam em consideração essa dimensão no seu fazer: *tem professor que exige até um trabalho impresso, a gente tem que saber a realidade do aluno*. Nessa perspectiva, entendo que ela reconhece a importância de conhecer a realidade dos estudantes e me faz inferir que essa atitude é importante que ocorra em todos os lugares e momentos de educação e atuação profissional. A educadora compreende, dessa maneira, tanto que na escola de sua atuação profissional, no momento atual, também tece reflexões nesse sentido, conforme seu excerto de relato a seguir.

O acesso às informações é fácil, óbvio, mas não é todo mundo que tem [acesso] à [essa] realidade [virtual]. Tenho alunos com iPhone, mas tenho aluno que não tem celular. Eu tenho alunos que papai, mamãe vai deixar de carro, mas tem alunos que vão andando de bicicleta para casa. Então, são realidades diferentes, apesar de ser uma escola que está na periferia, mas ela não é 100% periférica, pelo contrário, tem bastante gente que tem uma certa condição, mas também tem uma parcela de alunos que tem bastante problemas (Relato de ESTER – Convite para falar).

A colaboradora Ester, no momento atual, manifesta sensibilidade em relação às diferentes realidades econômicas dos estudantes (TARDIF, 2019), o que fica evidente quando ela fala em relação ao acesso às informações: *não é todo mundo que tem [acesso] à [essa] realidade [virtual]. Tenho alunos com iPhone, mas tenho aluno que não tem celular. Eu tenho alunos que papai, mamãe vai deixar de carro, mas tem alunos que vão andando de bicicleta para casa*. Ela reconhece essa disparidade: *são realidades diferentes*.

⁴⁸ A sociedade contemporânea é dita como informatizada e digitalizada. Nesse sentido, as questões relacionadas a seu âmbito são importantes para a formação de professores e para a educação dos estudantes, é um dos saberes contemporâneos que, como pesquisador, considero relevante de ser abordado durante a formação inicial, continuada e contínua de professores. Essa questão não foi abordada diretamente pelos colaboradores da pesquisa, já que grande parte da construção dos dados foi feita antes da Pandemia de Covid 19. Destaco isso, uma vez que no momento atual, de pandemia e isolamento social, as tecnologias digitais na educação e em diferentes setores da sociedade estão em destaque, mostrando vantagens e problemas. Com as aulas presenciais paralisadas o ensino a Distância e/ou Ensino Remoto Emergencial (ERE) ganhou bastante destaque, e essa desigualdade ao acesso à internet destacado pela educadora Ester é um dos problemas enfrentados atualmente para o desenvolvimento das aulas em meio digital.

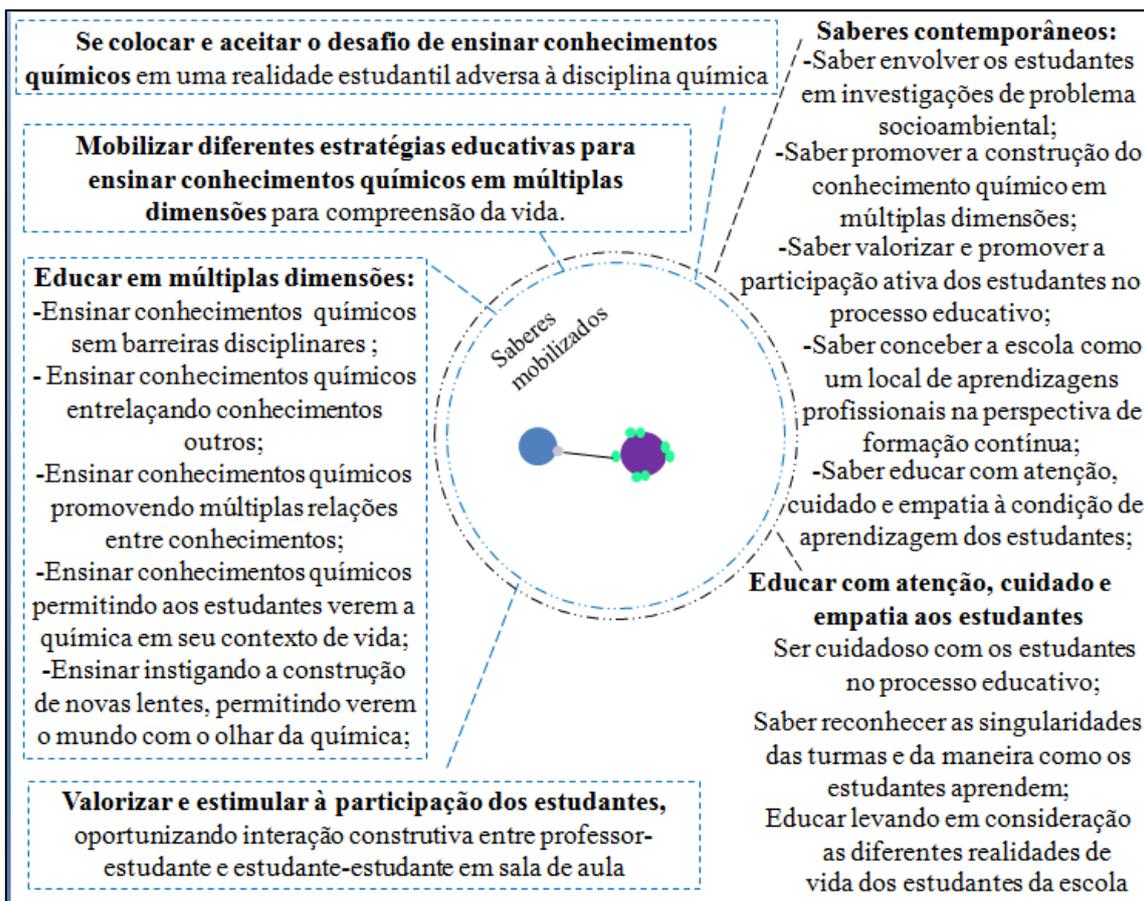
Entender a realidade de vida dos estudantes e ser sensível a ela, é um saber manifestado pelos educadores desta pesquisa que expressa muito das suas maneiras de ensinar, levando em consideração a realidade de quem está aprendendo em sua sala de aula. Ester é sensível à realidade dos estudantes, manifestando-se da seguinte maneira: *tem bastante gente que tem uma certa condição, mas também tem uma parcela de alunos que tem bastante problemas.*

Os diferentes relatos dos educadores destacam dilemas que diariamente os professores enfrentam em sua sala de aula, singularidades das turmas, de estudantes, adaptações das práticas, aprendizagens de diferentes maneiras, questões sociais e econômicas, dentre outros que influenciam o fazer docente na atuação profissional. Ou seja, o trabalho docente é complexo e exige dos professores assumir atitudes em sala aula (TARDIF, 2019).

Retomando a ideia metafórica de reação de transformação química desta metanarrativa, neste caso de licenciandos em educadores químicos. Esta categoria compõe o segundo produto formado CB - SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE. Tal produto tem uma estrutura química, que está relacionada com a disposição da substância tanto em termos espaciais quanto eletrônicos.

Nesse sentido, a estrutura química do produto formado, emergiu nas subcategorias, *OLHAR EM MÚLTIPLAS DIMENSÕES: o conhecimento químico à luz da alfabetização científica, educação cidadã e interdisciplinaridade para a compreensão da vida e de mundo,* e *SABERES DE EDUCADORES QUÍMICOS NA/PARA A CONTEMPORANEIDADE.* Nessas subcategorias identifiquei diferentes saberes que os educadores químicos mobilizam em sua atuação profissional. Apresento na imagem 26, uma síntese da estrutura do produto CB identificado.

Imagem 26 – Representação da estrutura do produto CB formado – *Significação da química em sociedade.*



Fonte: elaboração do pesquisador

Nessa estrutura, apresentei saberes manifestados, elaborados e mobilizados pelos educadores químicos para ensinar conhecimentos químicos em suas aulas, assim como saberes que se relacionam com os saberes da contemporaneidade.

Em relação aos saberes nas aulas de Química, expressos explícita ou implicitamente, pelos educadores colaboradores, identifiquei/evidenciei os seguintes saberes docentes: se colocar e aceitar desafios para ensinar conhecimentos químicos; mobilizar diferentes estratégias educativas para ensinar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões; educar em múltiplas dimensões, tais como: (ensinar conhecimentos químicos sem barreiras disciplinares; ensinar conhecimentos químicos entrelaçando conhecimentos outros; ensinar conhecimentos químicos promovendo múltiplas relações entre conhecimentos; ensinar conhecimentos químicos permitindo aos estudantes verem a química em seu contexto de vida; ensinar instigando a construção de novas lentes, permitindo verem o mundo com o olhar da química) e valorizar a participação dos estudantes.

Ao me referir aos saberes docentes que se relacionam com os saberes de professores na/para contemporaneidade, identifiquei os seguintes saberes: saber envolver os estudantes

em investigações de problemas socioambientais; saber promover a construção do conhecimento químico em múltiplas dimensões; saber valorizar e promover a participação ativa dos estudantes no processo educativo; saber conceber a escola como um local de aprendizagens profissionais na perspectiva de formação contínua e desenvolvimento profissional; e saber educar com atenção, cuidado e empatia à condição de aprendizagem dos estudantes.

Em relação ao saber educar com atenção, cuidado e empatia aos estudantes, destaquei três atitudes de saberes que o compõe, tais como: ser cuidadoso com os estudantes no processo educativo; saber reconhecer as singularidades das turmas e da maneira como os estudantes aprendem; e educar, levando em consideração as diferentes realidades de vida dos estudantes da escola.

Entendo esses saberes como contemporâneos, pelo fato de que eles atendem uma necessidade atual de formar estudantes alfabetizados cientificamente, com atitudes cidadãs para movimentar os conhecimentos químicos em sociedade, a serviço da vida. Além disso, são saberes que dizem muito dos educadores como pessoa e ser humano, tratando da perspectiva da formação contínua de docência e da maneira como interagem com os estudantes e promovem seu ensino, com atenção, cuidado e empatia em sala de aula, para promover aprendizagem no ambiente escolar.

Esse investimento analítico, em que apresento diferentes saberes manifestados, elaborados e mobilizados pelos educadores químicos em sua atuação profissional, me leva a dizer que os colaboradores desta pesquisa são educadores químicos *que permanecem em formação contínua e concebem a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade*. Dessa maneira posso afirmar que *práticas antecipadas na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parceria, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico*.

VII REAÇÃO DE (TRANS)FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM EDUCADORES QUÍMICOS: considerações na/para a formação inicial de professores de Química

Quando iniciei esta tese, meu intuito era responder e esclarecer uma busca pessoal. Queria compreender o que me passou, me aconteceu e me tocou (LARROSA, 2007) durante minha formação inicial como professor de Química no Clube de Ciências da UFPA. Em meio ao meu envolvimento e esforço em compreender minha formação, passei a entender que o CCIUFPA me proporcionou uma identidade de educador químico, uma (trans)formação de licenciando de química em educador químico. Então comecei a pensar não só na minha formação, mas comecei a buscar entender se essa (trans)formação ocorreu apenas comigo, ou ocorria com mais professores de química que viveram a formação inicial do Clube de Ciências como com práticas antecipadas à docência. Isso me abriu os olhos como possibilidade de contribuir com a formação de professores de química, pois os cursos de licenciatura em química não dão conta de formar educadores químicos. Esta pesquisa contribui nesse sentido.

Dessa maneira, assumo nesta pesquisa o desafio de construir este texto, que fosse compreensível para profissionais das diferentes áreas do conhecimento, mas, principalmente, pelos professores da educação básica e professores universitários dos cursos de química, pois construo este texto, pensando na formação inicial de professores/educadores químicos, mas não é somente para eles, pois os aspectos formativos que apresento transcendem a área, a tese defendida apresenta conhecimentos sem barreira disciplinar, uma vez que contribui com a formação inicial de educadores das diversas áreas do conhecimento. Os aspectos formativos que defendo seguem a linha de formação do Clube de Ciências, contribuindo com a formação de professores das distintas áreas do conhecimento.

Isto é, foi por meio de reflexões sobre minha formação no Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, recordando de atividades que desenvolvia, e elucidando aspectos formativos presentes nesse espaço que busquei construir esta tese. Passei a entender que fui constituindo uma identidade de educador químico a partir de vários reagentes formativos presentes em minhas experiências no CCIUFPA, e entendo que ela não seria constituída sem ter vivenciado esse processo, pois a licenciatura em química no curso de formação inicial de professores não dá conta de formar educador químico, mas químicos licenciados.

Na formação inicial dos educadores químicos, como me considero, há uma valorização da formação do professor em primeiro lugar (MALDANER, 2012), e, em segundo, a formação referente aos conhecimentos químicos que, no cenário atual de formação de professores de química, nos cursos de licenciatura em química, o que ocorre é o contrário, com um descaso com a formação do professor, ficando em terceiro e/ou quem sabe em quarto lugar, já que em primeiro é o conhecimento químico, em segundo a valorização do ser químico. Percebo na formação oportunizada nos cursos de licenciatura em química, uma falta de equilíbrio entre o que se faz e o que se busca com o curso, já que fazem uma formação para formar químicos, mas o curso deveria formar professores e educadores para atuarem na educação básica.

A formação inicial de professores de química precisa superar marcas históricas para avançar na formação de educadores químicos, marcas que vem desde o período colonial até o tempo presente, como destaquei na terceira seção deste texto de tese, e destaco aqui: i) a confusão epistemológica em querer formar químicos em um curso de formação de professores; ii) a ideia de formar químico com atribuições pedagógicas; iii) a desqualificação dos professores universitários do curso; iv) a valorização de uma racionalidade técnica; v) da dicotomia entre teoria e prática, e; vi) a fragmentação entre as disciplinas específicas e pedagógicas.

Além disso, como mencionei anteriormente, a formação deve valorizar o ser professor e não apenas o ser químico. Essas marcas enraizadas na formação inicial de professores de química não favorecem a formação de educadores químicos. É preciso avançar e começar a pensar em uma formação mais consistente e dialógica entre os conhecimentos de químicos e os conhecimentos de professor. É preciso valorizar a formação do professor no ambiente de trabalho, como sugere Nóvoa (2007) e vários outros pesquisadores. Esta tese valoriza a formação do futuro educador químico no ambiente de seu trabalho, como **práticas antecipadas em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva.**

Pensando em contribuir com a formação universitária para formar educadores químicos, respaldado em minha formação e na dos professores egressos do CCIUFPA ao nos considerar educadores químicos. Pude traçar e buscar atender o objetivo geral desta tese, de *compreender saberes expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas.* Ao identificar, evidenciar e compreender os saberes dos professores egressos do CCIUFPA, em diálogo com

a literatura pertinente, reconhecidos como saberes de educadores químicos, me permite defender a tese que destaco mais adiante e contribuir com a formação de educadores químicos.

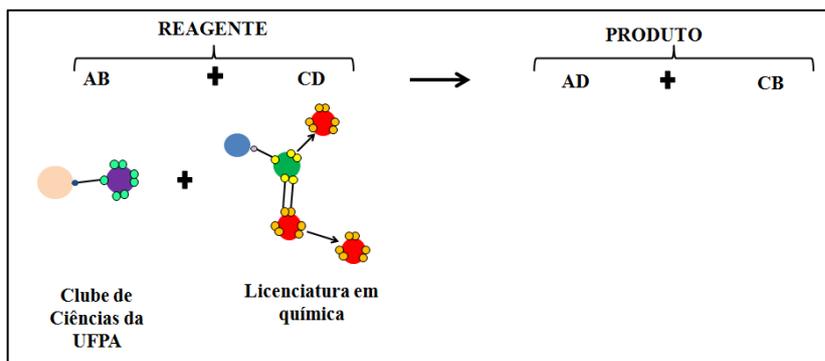
Para atender esse objetivo geral, busquei nos objetivos específicos “três” aspectos: 1) as estratégias de formação desses educadores químicos, que emergem das experiências formativas, 2) os saberes expressos por esses educadores químicos ao falarem de sua atuação, assim como na imersão de suas aulas de química, e 3) saberes expressos/manifestados por eles que se relacionam com os saberes da contemporaneidade.

Os colaboradores que me ajudaram a entender e construir esta reação de (trans)formação de licenciandos em educadores químicos, participaram do Clube de Ciências, da mesma maneira que eu, desde os primeiros semestres e/ou grande parte do período em que também estavam na formação inicial, em seus respectivos cursos de licenciatura em química e, período em que estivemos também imersos em práticas antecipadas assistidas em parceria (GONÇALVES, 2000), em ambiente de atuação profissional. Eles, assim como eu, atribuem importância e reconhecem o espaço formativo como momento charneira (JOSSO, 2004) de sua formação inicial, o que considero como o nosso diferencial formativo que justifica a pesquisa realizada e a construção e defesa desta tese doutoral.

Nesta pesquisa, assumi a pesquisa narrativa, de natureza qualitativa. Construo o texto de tese, usando a metáfora de transformação química, e construo o texto como uma reação de (trans)formação de licenciandos em educadores químicos nos seguintes termos $AB + CD \rightarrow AD + CB$, sendo AB, CD os reagentes – Clube de Ciências e Licenciatura em Química e AD, CB os produtos formados – Experiência e Significação da Química em Sociedade.

Os reagentes que participaram dessa reação de (trans)formação, foram os reagentes que estiveram presentes em nossa formação inicial, o Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará e os respectivos Cursos de Licenciatura em Química da UFPA, conforme a imagem ilustrativa 27.

Imagem 27 – Representação dos reagentes CCIUFPA e o Curso de Licenciatura em Química da UFPA na reação genérica.



Fonte: elaboração do pesquisador

No reagente AB - CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA, ao destacar os princípios formativos que dialogam e interagem com os princípios já estruturados por Gonçalves (2000) acerca da prática antecipada assistida em parceria, me permitiram entender que no CCIUFPA há a formação do que chamei de “*complexo de propriedades formativas*”, que contribui para constituição de uma identidade, desenvolvimento e saberes profissionais dos licenciandos durante o período de formação inicial.

No reagente CB – Destaquei as “LEIS” QUE REGEM A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA. O investimento que fiz foi o de criar o cenário de inserção da tese que defendo, apontando aspectos que precisam melhorar no curso de licenciatura em química. Construí uma discussão elucidando que os cursos de licenciatura em química, são regidos por “leis” que influenciam fortemente na formação dos futuros professores, são “leis” que ficaram como marcas de um tempo passado, porém muito presente na atualidade, como já mencionei no início desta última seção. Das leis, identifiquei quatro grandes núcleos que precisam mudar com urgência: confusão epistemológica em querer formar químicos em um curso de Licenciatura em Química; a desqualificação de muitos professores universitários para trabalhar com a formação de professores; a valorização no curso de conhecimentos de químicos em relação ao de professor (deve haver um equilíbrio); e a falta de articulação entre o processo de formação e a realidade do ensino básico, ambiente de atuação profissional dos futuros professores de química.

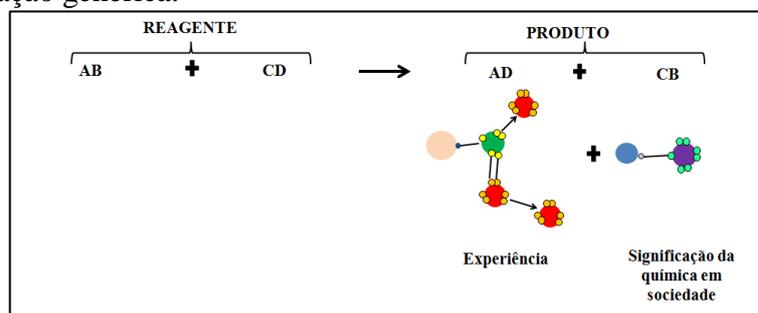
Nesse reagente, curso de licenciatura em química, reconheço a contribuição formativa com os conceitos/conhecimentos químicos específicos, que por meio da formação docente no Clube de Ciências, permitiu aos educadores químicos desta pesquisa, movimentá-los no momento de atuação profissional no tempo presente, de maneira a educar para a cidadania e para compreensão da vida e de mundo dos estudantes, como destaque na tese a seguir.

Os produtos desta reação de (trans)formação que emergiram das narrativas dos colaboradores, foram “Experiência” e “Significação da Química em sociedade”. Entendo que

esses produtos atenderam aos objetivos da pesquisa e me permitiram defender a tese: *práticas antecipadas à docência, na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parcerias, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.*

A imagem ilustrativa 28, representa os produtos emergentes na reação de (trans)formação de licenciandos em educadores químicos.

Imagem 28 – Representação dos produtos “experiência” e “significação da química em sociedade” na reação genérica.



Fonte: elaboração do pesquisador

No produto AD - EXPERIÊNCIA. Identifiquei experiências formativas como recordações-referências (JOSSO, 2004) dos colaboradores com prática antecipada à docência vivida durante a formação inicial no Clube de Ciências da UFPA. As experiências formativas que emergiram me permitiram compreender que naquele momento como licenciandos de química, viviam a docência antecipada e por meio dela passavam a olhar criticamente explorando a formação na licenciatura em química. Os educadores também destacam que o trabalho em grupo e interdisciplinar, com contribuições formativas dos pares mais experientes, orientador e do formador, foi formativo, assim como a reflexão que faziam de seus pares e da prática, além das experiências formativas com práticas investigativas, principalmente de investigações de problemas socioambientais que oportuniza a formação científica e cidadã dos sócios mirins/estudantes da educação básica.

Essas experiências trouxeram muitas aprendizagens, porque os colaboradores manifestavam clareza de que não poderiam fazer hoje em sua atuação profissional do mesmo jeito como faziam no Clube de Ciências, mas se organizavam para aproveitar as experiências que tiveram, então não é resíduo, mas reorganização de um outro modo, é construção.

Ao movimentarem essas experiências na atuação profissional, pude evidenciar em seus relatos que **os educadores movimentam saberes da experiência entrelaçando formação contínua da docência e formação científica e cidadã dos estudantes no tempo presente**. Isso ficou evidente por meio dos saberes docentes que os educadores químicos, colaboradores da pesquisa mobilizam/movimentam, os quais evidenciam ter se originado de experiências formativas vivenciadas no Clube de Ciências. Os educadores concebem as experiências vividas como referências em sua atuação profissional, o que fica evidente quando eles criam espaços interdisciplinares de interação profissional na escola destacando o trabalho em grupo e/ou em parceria, fica evidente também quando eles valorizam os conhecimentos dos pares e fazem um investimento de melhorias das práticas escolares por meio de reflexões autônomas. Esses saberes mobilizados na atuação profissional dos educadores químicos me permitiram entender que eles **concebem a escola como um local de aprendizagens profissionais na perspectiva de formação contínua e desenvolvimento profissional**, assumindo a perspectiva da formação ao longo da vida profissional, por meio do trabalho em grupo interdisciplinar, valorizando os conhecimentos dos pares e as práticas reflexivas.

Além disso, as experiências formativas mobilizam os educadores no tempo presente no sentido de fazer mais pelos estudantes e pelo ensino de química e nesse processo promovem investigações no espaço escolar em um movimento de promover a passividade dos estudantes e estimular autonomia de pensamentos e ideias. Também desenvolvem investigações de problema socioambiental promovendo uma **educação científica e cidadã dos estudantes da educação básica**. Destaco que a educação/formação cidadã oportunizada pelos educadores químicos alcança a perspectiva da **cidadania planetária**, que proporciona aos estudantes o desenvolvimento de atitudes e valores em consonância com o sentimento de pertencimento ao planeta e a sociedade, que suas ações podem afetar positiva ou negativamente a vida da sociedade/comunidade no planeta.

Entendo que esses saberes e experiências identificados(as) nas narrativas dos educadores químicos, colaboradores desta pesquisa, contribuem com dois aspectos traçados nos objetivos, 1) estratégias de formação desses educadores químicos, e 2) saberes expressos por esses educadores químicos. E me permite dizer que *práticas antecipadas na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parceria, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que atua em formação contínua e educa para cidadania*.

No produto CB - SIGNIFICAÇÃO DA QUÍMICA EM SOCIEDADE. Discuti sobre a **composição do ensino de química dos educadores desta pesquisa em múltiplas dimensões, destacando que essa composição é feita à luz da alfabetização científica, educação cidadã e interdisciplinaridade em um esforço de permitir aos estudantes compreenderem a vida e o mundo.**

Nesses termos identifiquei saberes docentes que os educadores químicos mobilizam/movimentam ao desenvolverem aulas de química. Essa mobilização evidencia que os educadores, no ambiente escolar, se colocam e aceitam desafios para ensinar conhecimentos químicos em uma realidade controversa à disciplina química, que lhes permitem mobilizar diferentes estratégias educativas para ensinar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões. Mas o ensino que promovem vai muito além de motivar e/ou mobilizar diferentes estratégias, eles buscam em suas aulas a compreensão do conhecimento químico na vida e no mundo, na perspectiva da alfabetização científica e educação cidadã.

Os educadores químicos colaboradores da pesquisa **promovem o ensino de conhecimentos químicos em múltiplas dimensões**, mobilizando a tríade em seu ensino, tais como a alfabetização científica, a formação cidadã e o ensino interdisciplinar. Dessa maneira, eles **movimentam o seu ensino assumindo cinco dimensões: ensinar conhecimentos químicos sem barreiras disciplinares; ensinar conhecimentos químicos entrelaçando conhecimentos outros; ensinar conhecimentos químicos promovendo múltiplas relações entre conhecimentos; ensinar conhecimentos químicos permitindo aos estudantes verem a química em seu contexto de vida; e, ensinar instigando a construção de novas lentes, de modo que os estudantes vejam o mundo com o olhar da química.** Essas dimensões são valorizadas em seu processo de ensino-aprendizagem na tríade destacada, mas também em um investimento que valoriza e estimula a participação dos estudantes, oportunizando interação construtiva entre professor-estudante e estudante-estudante em sala de aula. Dessa maneira, entendo que os educadores, além de permitir e promover que os estudantes percebam o conhecimento químico nos fenômenos e situações em sociedade, também promovem o desenvolvimento de atitudes cidadãs, de modo a agir para a melhoria de vida em sociedade.

Por último, discutir sobre os **saberes de educadores químicos na/para a contemporaneidade.** Nessa discussão tratei dos saberes não somente daqueles que emergiram da aula de química, mas, também, dos da vida profissional na escola. Identifiquei cinco saberes que contemplam aspectos da vida do professor na escola. Os três primeiros contemplam o aspecto educativo do conhecimento químico. O quarto saber contempla o

aspecto formativo dos educadores estabelecidos na interação com os pares, e o quinto saber contempla o aspecto pessoal e humano da interação com os estudantes.

- i) **Saber envolver os estudantes em investigações de problema socioambiental;**
- ii) **Saber promover a construção do conhecimento químico em múltiplas dimensões;**
- iii) **Saber valorizar e promover a participação ativa dos estudantes no processo educativo;**
- iv) **Saber conceber a escola como um local de aprendizagens profissionais na perspectiva de formação contínua e desenvolvimento profissional;**
- v) **Saber educar com atenção, cuidado e empatia à condição de aprendizagem dos estudantes;**

Tais saberes são contemporâneos, pois provocam melhorias no processo ensino-aprendizagem e nas ações dos educadores na escola. São saberes que atendem uma demanda atual, contemporânea de educar para a cidadania. Mas também são saberes que dizem dos professores como pessoa e ser humano, que interagem com seus pares e estudantes no espaço educativo no ambiente escolar.

Ao que se refere ao **saber educar atenção, cuidado e empatia aos estudantes**, a pesquisa evidenciou que os educadores químicos na interação com os estudantes no processo de ensino-aprendizagem, demonstram ser cuidadosos com os estudantes, reconhecem as singularidades das turmas e da maneira como os estudantes aprendem e educam levando em consideração as diferentes realidades de vida dos estudantes da escola. Esse saber evidencia que nós professores e educadores, como pessoas que somos, que trabalham com outras pessoas, mobilizamos afetividades em nosso fazer docente, que são fundamentais para ver o outro e educar cidadãos para a sociedade.

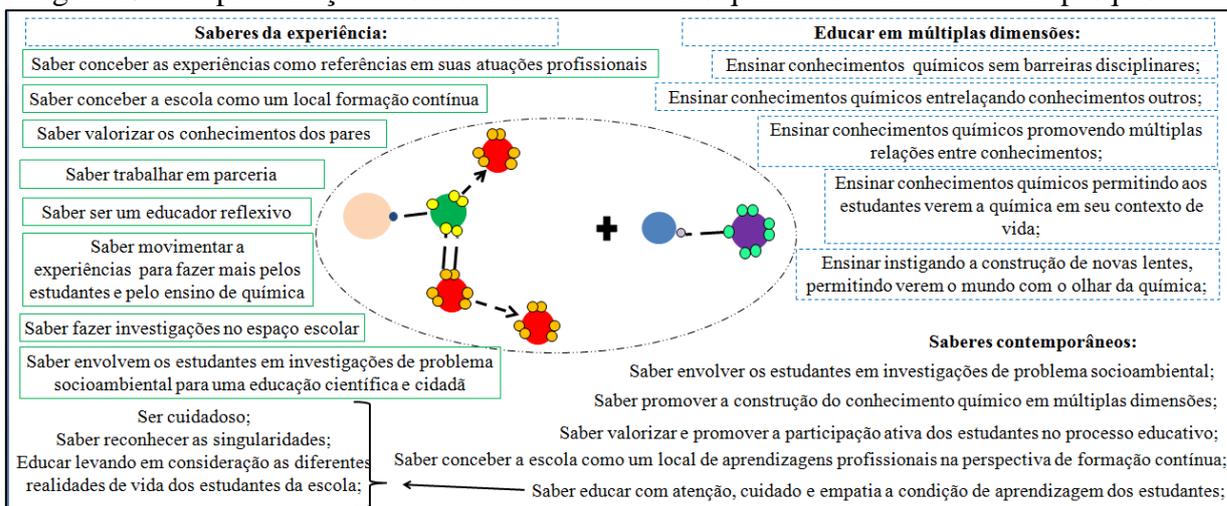
Entendo que esses saberes mobilizados, que foram identificados nos relatos dos educadores químicos, colaboradores desta pesquisa nas aulas de química, contribuem com dois aspectos traçados nos objetivos, 2) saberes expressos pelos educadores químicos, e 3) os termos em que saberes expressos se relacionam com os saberes da contemporaneidade. Esses saberes me permitem dizer que os educadores químicos, **concebem a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.**

Os dois produtos me permitem também identificar um outro aspecto, que foi um ganho da pesquisa. Refiro-me aos movimentos que os educadores químicos fazem para mobilizar tais saberes em sua atuação profissional. Os movimentos que emergiram foram os seguintes: movimento de construir espaço interdisciplinar de interação profissional na escola para movimentar *o saber trabalhar em parceria*; o movimento de buscar melhorias em práticas na escola para movimentar *o saber ser educador reflexivo*; e o movimento de fazer e envolver os estudantes em investigações de interação social para movimentar *o saber promover investigação em aula*.

Também evidenciei os movimentos de: ensinar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões para mobilizar *o saber ensinar por meio da interdisciplinaridade, alfabetização científica e da educação cidadã*; e o construir um espaço de confiança entre estudante e professor, para mobilizar *o saber educar com atenção, cuidado e empatia aos estudantes*.

Nos termos destacados, entendo que a pesquisa responde o objetivo geral de compreender saberes expressos/manifestados por professores de Química egressos do Clube de Ciências, ao desenvolverem aulas de Química na educação básica e falarem de sua formação e docência, em consonância com exigências contemporâneas. A seguir, apresento a imagem 29, que sintetiza os saberes expressos pelos colaboradores da pesquisa.

Imagem 29 – Representação dos saberes de educadores químicos identificados na pesquisa.



Fonte: elaboração do pesquisador

Esses saberes de educadores químicos identificados, parafraseando Tardif (2019), são saberes plurais, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, que neste caso de saberes: oriundos da formação do CCIUFPA e do Curso de licenciatura em química, de saberes da

experiência, de saberes para trabalhar conhecimentos químicos em múltiplas dimensões e de saberes que se relacionam com os saberes da contemporaneidade.

Tais saberes identificados contribuem não só com minha busca pessoal (em compreender minha formação e minha identidade como educador químico), mas com a formação inicial de professores de química e de professores das diferentes áreas ao afirmar a tese desta pesquisa.

A pesquisa também contribui com o próprio espaço do Clube de Ciências (pois valoriza o que é feito lá, por mais de quarenta anos, além de deixar uma cobrança para os órgãos competentes para que melhorias sejam feitas em sua estrutura de funcionamento, assim como seria interessante ocorrerem novas parcerias no sentido de ampliar o atendimento de estudantes da educação básica e de futuros professores e educadores).

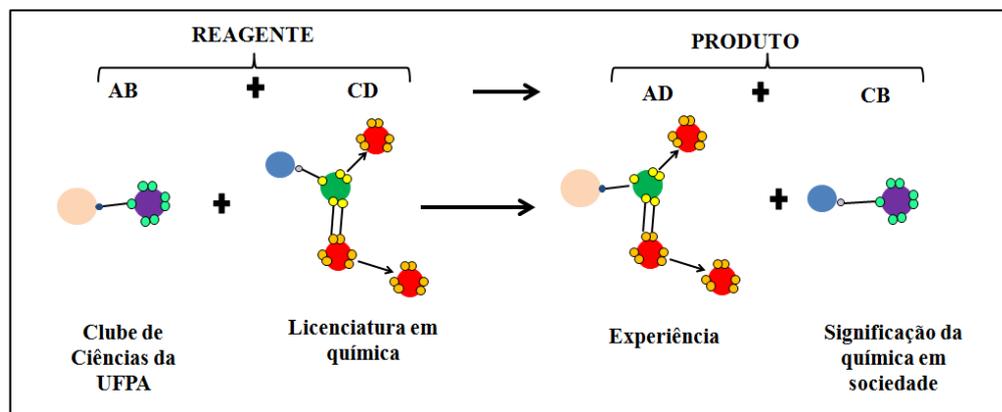
Contribuir para novas pesquisas no Clube de Ciências da UFPA, mesmo com tantas pesquisas já realizadas sobre ele, muito ainda pode ser explorado, tanto em termos formativos quanto em termos de iniciação científica infantojuvenil. Esse espaço, com quarenta anos de existência, funciona nas dependências de sua unidade acadêmica IEMCI, na UFPA. Está em construção um espaço com salas para que ocorram as reuniões com os professores estagiários e as aulas nas manhãs de sábado com os estudantes da educação básica.

Os achados desta tese também contribuem com a formação dos estudantes da educação básica, uma vez que os saberes manifestados pelos educadores químicos desta pesquisa atendem esse público também, pois são saberes que mobilizam o ensino em múltiplas dimensões a promover educação científica e cidadão, o que pode indicar direcionamentos para professores em seu processo de ensino-aprendizagem.

Esta pesquisa mostra que a articulação entre o processo de formação inicial e a realidade do ensino básico, como o que se faz no PIBID e no Residência Pedagógica é de extrema importância, e promover essa aproximação levando em consideração os princípios formativos destacado nesta metanarrativa, é necessário e urgente, não só na formação de professores e educadores químicos, mas na formação dos demais professores das diferentes áreas. É necessário formar educadores para atuarem nas escolas básicas, pois dessa maneira é possível promover a educação científica e cidadã dos educandos.

Retomo aqui a reação de (trans)formação de licenciados em educadores químicos e a destaque na reação completa na imagem ilustrativa 30.

Imagem 30 – Representação da reação completa de (trans)formação em educadores químicos.



Fonte: elaboração do autor

Essa reação de (trans)formação em educadores químicos me dá embasamento para dizer que práticas antecipadas na formação inicial de professores de Química, caracterizadas por trabalho pedagógico e formativo em grupo colaborativo assistido e em parceria, de natureza interdisciplinar, investigativa e reflexiva, constituem-se estratégias formativas de educador químico, que permanece em formação contínua e concebe a construção do conhecimento químico para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões e para o exercício da cidadania, de modo a educar na/para contemporaneidade.

Vale lembrar que a formação profissional dos professores não é estática, mas sempre dinâmica. Esse aspecto é muito importante a considerar na reação de educadores químicos destacada, pois os **colaboradores desta pesquisa entendem que sua formação nunca está parada, mas sempre em movimento, em uma formação contínua**. Isto posto, entendo que os educadores químicos estão em constante busca formativa. Nesse sentido, os produtos formados, saberes e experiências formativas, estão sujeitos a melhorias e a novas reações de (trans)formação.

Encerro este texto de tese, com o sentimento de dever cumprido. Deixo esta contribuição para provocar reflexões e novas possibilidades de formação de educadores químicos, para provocar a formação científica e cidadã dos estudantes da educação básica e para provocar novas pesquisas e novos olhares na nossa profissão. Como possibilidade de novas pesquisas, deixo algumas questões que surgiram no meu processo de imersão nas falas e escrita desta tese: *que novos produtos são formados nas novas reações que ocorrem na escola na atuação profissional dos educadores químicos egressos do CCIUFPA? Que contribuições formativas os educadores químicos proporcionam aos estudantes da educação básica? O que os estudantes relatam de seus educadores químicos? Os egressos do Clube de Ciências da UFPA das diferentes áreas também são educadores, a exemplo, biólogos, físicos, matemáticos, sociólogos, geógrafos, historiadores, que concebe a construção do*

conhecimento de sua área para a compreensão da vida e de mundo em suas múltiplas dimensões, de modo a educar para a cidadania? No tempo que a experiência formativa do Clube de Ciências acontece durante a formação inicial, que movimentos os professores estagiários fazem em seus respectivos cursos de formação inicial? Essas são só algumas perguntas das muitas outras que podem ser objeto de estudo de novas pesquisas. Como as (trans)formações nos movimentam, já estou ansioso pelos próximos produtos, olhares e contribuições. Sigamos.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A. F. **Educar para a cidadania planetária: Implicações pedagógicas de um paradigma emergente.** 2004. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.
- ALARCÃO, I. (ORG.) - **Formação reflexiva de professores** – estratégias de supervisão. Editora Porto. Porto, Portugal, 1996. 190p.
- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões da Nossa Época).
- ALMEIDA, W. S. B; et al. Oferta de Cursos de Licenciatura em Química no Brasil e Breve Histórico desses Cursos em Mato Grosso. **EaD em Foco**, v. 7, n. 3, p. 66–76, 2017. Disponível < <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/631/270> > Acesso em jun. 2021.
- ALMEIDA, M. R. PINTO, A. C. Uma breve história da Química brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 62, n. 1. p. 41-44, 2011. Disponível em: < <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v63n1/a15v63n1.pdf> > Acesso em: jun. 2021.
- ARAGÃO, R. Emoções e Pesquisa Narrativa: Transformando Experiências de Aprendizagem. **Rev. Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 295-320, Maio. 2008. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbla/a/D7GkvbGtXPTZX5gmZzxTJGS/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.
- ARAGÃO, R. Memórias de formação e docência: bases para a pesquisa narrativa e biográfica. IN: CHAVES, S. e BRITO, M. R. de. **Formação e docência: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica.** Editora CEJUP. Belém, Pará, 2011.p.13-35.
- AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizado as atividades em sala de aula.** In CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BOLZAN, D. P. V.; ISAIA, S. M. D. A. Aprendizagem docente na educação superior: construções e tessituras da professoralidade. **Revista Educação.** Porto Alegre – RS, v. 60, n. 3, p. 489 – 501, set./dez. 2006. Disponível em: < <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/489/358> > Acesso em: jun. 2021.
- BOMBASSARO, L.C. **As fronteiras da epistemologia:** Como se produz o conhecimento, 2. ed. Petrópoles: Vozes, 1992. Disponível em: < https://dadospdf.com/download/as-fronteiras-da-epistemologia-_5a449d19b7d7bc891f6fac7c_pdf > Acesso em: abr. 2019.
- BORGES, C.: Saberes Docentes: Diferentes Tipologias e Classificações de um Campo de Pesquisa. **Educação & Sociedade**, n. 74, p. 59-76, abr. 2001. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/es/a/R57SFxGg3qSvGBh6CsCvv4F/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: jul. 2021.
- BORGES, C.; TARDIF, M. Apresentação. **Educação & Sociedade.** Dossiê: Os saberes dos docentes e sua formação. Campinas: Cedes, n. 74, p. 11-26, abr. 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a02v2274.pdf> > Acesso em: jul. 2019.

BRANDY, J.E.; SENESE, F. **Química: a matéria e suas transformações**. Tradução e revisão técnica: Edilson Clemente da Silva... [et al.]. - [Reimpr.] - Rio de Janeiro: LTC, 2014.

BRASIL. **Lei de 15 de outubro de 1827**. 1827. Disponível em: < https://www.histedbr.fe.unicamp.br/pf-histedbr/lei_15-10-1827.pdf> Acesso em: abr. 2019.

BRASIL, **LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. 1996, disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf> Acesso em: abr. 2019

BRASIL, **Parecer CNE/CP 28/2001 – Homologado**, 2001a. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf> > Acesso em abr. 2019.

BRASIL. **Parecer n. CNE/CES 1.303, de 06 de novembro de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Brasília. Conselho Federal de Educação. 06 nov. 2001, 2001b. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130301Quimica.pdf> >. Acesso em: abr. 2019.

BRASIL. **PIBID – Apresentação**. Ministério da educação. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/pibid>> Acesso em: jun. 2018. 2018a

BRASIL. **Programa de Residência Pedagógica**. Fundação Capes. Ministério da educação. Disponível em: < <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica> > Acesso em: jun. 2018. 2018b.

BRASIL, **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm> Acesso em: abr. 2019.

BRUNER, J. Life as Narrative. **social research**. v. 71, n. 3, p. 691-710. 2004. Disponível em: < https://ewasteschools.pbworks.com/f/Bruner_J_LifeAsNarrative.pdf > Acesso em: jun. 2021.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. 2 ed.- São Paulo: Cortez, 2005. 264p.

CACHAPUZ, A. F; PRAIA, J; JORGE, M. **Perspectivas de Ensino**. 1 ed. Porto: Centro de Estudos em Educação em Ciência. 2000. 79 p.

CAJUEIRO, D. D. D. S. **Entre cientistas, pesquisadores, professores e experimentos: compreendendo compreensões de experiências formativas no ensino de Ciências**. 2017. 250 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

CAÑAL, P. Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación em la escuela**, Sevilla, n.38, p. 15-36. 1999.

CAÑAL, P. Esto es ciencia: modelos didácticos de investigación en Infantil. In: Congreso internacional “educación infantil y desarrollo de competencias”. 2008, Madrid, **Anais eletrônicos...** Madrid: AMEI-WAEC. Disponível em: < http://www.waace.org/AMEIcongresocompetencias/ponencias/pedro_canal.pdf >. Acesso em: jun. 2021.

CAPECCHT, M. C. V. M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 21 - 39.

CAPES. **Portaria nº 175, de 7 de agosto de 2018**. Ministério de Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. ed.153. 2018 p. 28. Disponível em: < https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/36093032/do1-2018-08-09-portaria-n-175-de-7-de-agosto-de-2018-36093023> Acesso em: jun. 2021. 2018a.

CAPES. **Edital capes nº 06/2018 programa de residência pedagógica Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica**. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em: < http://cfp.ufcg.edu.br/portal/images/conteudo/PROGRAMA_RESIDENCIA_PEDAGOGICA/DOCUMENTOS_E_PUBLICACOES/01032018-Edital-6-2018-Residencia-pedagogica.pdf > Acesso em: jun. 2018. 2018b.

CARDOSO, A. A; PINO, M. A. B. D; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de tardif e gauthier: contribuições para o campo de pesquisa sobre os saberes docentes no Brasil. In: IX ANPED SUL, Seminário de pesquisa em educação da Região Sul. 9. Rio Grande do Sul, 2012. **Anais do IX ANPED SUL**. Rio Grande do Sul, 2012, 12p. Disponível em: < <http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/668/556>> Acesso em: jun. 2021.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativo. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 1 - 20.

CARVALHO, J. S. Uma concepção de cidadania (Planetária) para a formação cidadã. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 105-121, jan./abr. 2017. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/44516/23221>> Acesso em: jul. 2021.

CIRÍACO, M. G. S. A formação de professores de Química: reflexões teóricas. In: V Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI. 5. Teresina/PI, 2009. **Anais do V Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI**. Teresina/PI, 2009. 15p. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2009/GT.13/05_Maria%20das%20Gra%C3%A7as%20Silva%20Cir%C3%ADaco.pdf> Acesso em: 12/04/2019.

CLANDININ, D. J. CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: Experiência e História em pesquisa qualitativa**. EDUFU. Uberlândia, MG, 2011. 250 p.

CONNELLY, F.M; CLANDININ, D.J. Relatos de experiência e investigação narrativa. IN: LARROSA, J. **Déjame que te cuente – Ensayos sobre Narrativa y Educación**. Barcelona. Laertes, S.A. de Ediciones, 1995.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002. 296p.

CORRÊA, T. H.; SCHNETZLER, R. P. Da formação à atuação: Obstáculos do Tornar-se Professor de Química. **REDEQUIM**. v. 3, n. 1, p. 28-46. 2017. Disponível em: < <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1356> > Acesso em: jun. 2021.

COSTA, N. M. L. A formação contínua de professores – Novas Tendências e Novos Caminhos. **Holos**, v. 3, p. 63-75, dez. 2004. Disponível em: < <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/48/52> > Acesso em: jun. 2021.

COSTA, K. M. G; KALHIL, J. D. B; TEIXEIRA, A. T. Perspectiva histórica da formação de professores de Química no Brasil. **Lat. Am. J. Sci. Educ.** v. 1, p. 12061: 1- 15. 2015. Disponível em: < http://www.lajse.org/may15/12061_Guimaraes.pdf > Acesso em: jun. 2021.

CUNHA, M. I. D. **A prática pedagógica do “bom professor” influências na sua educação.** 1988. 187 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1988.

CUNHA, M. I. D. Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Rev. Fac. Educ.** São Paulo, v. 23, n.1-2, jan./dez. 1997. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rfe/a/ZjJLFw9jhWp6WNhZcgQpwJn/?lang=pt> > Acesso em: jun. 2021.

CUNHA, E. R. Os Saberes Docentes ou Saberes Dos Professores. **Revista Cocar**, v.1, n. 2, p. 31-39, jul./dez. 2007. Disponível em: < <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/130> > Acesso em: jun. 2021.

CHASSOT, A. I. Uma história da Educação Química Brasileira: Sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Epistême**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 129-145, 1996. Disponível em: < <https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/historia-da-educacao-quimica-brasileira-chassot-1996/view> > Acesso em: jun. 2021.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, Jan/Fev/Mar/Abr. 2003. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 2ª ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004, 127p.

CHASSOT, A. Desafios de ser professor hoje. **Revista de Ciências Humanas. Frederico Westphalen**, v. 12, n. 19, p. 11-28, Dez. 2011. Disponível em: < <http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view/340/617> > Acesso em: jun. 2021.

CHASSOT, A. I. Da Química às Ciências: um caminho ao avesso. In: ROSA, M. I. P.; Rossi, A. V. (Orgs.) **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências.** Campinas: Editora Átomo, 2012, p. 217 - 234.

DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 185-191, maio/ago. 2009. Disponível em: < <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/5520/4015> > Acesso em: jun. 2021.

DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE PEDIATRIA AMBULATORIAL. **Hábitos Saudáveis e Prevenção de Infecções.** Documento Científico, Departamento Científico de Pediatria Ambulatorial (2019-2021), Sociedade Brasileira de Pediatria. n.6, p.1-9, out. 2020. Disponível em: < https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22780c-DC-HabitosSaudaveis_e_PrevencaoInfecoes.pdf > Acesso em: jul. 2021.

FIORENTINI, D. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil1. **Bolema**, Rio Claro/SP, n. 29, p. 43-70. 2008.

Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1718> Acesso em: jun. 2021.

FIORENTINI, D. Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender Matemática. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, Costa Rica, n. 10, p. 63-78. 2012.

FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, Rio Claro/SP, v. 27, n. 47, p. 917-938, dez. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/99f8nsJSh8K9KMpbGrg8BrP/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: jun. 2021.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa: Métodos de pesquisa**. Tradução: Joice Elias Costa. - 3ª ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009. 450p.

FRAIHA-MARTINS, F. **Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital**. 2014. 190f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

FREITAS, H. C. L. D. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 23, n. 80, p. 136-167, set. 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/hH5LZRBbrDFKLX7RJvXKbrH/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: jun. 2021.

GALVÃO, C. Narrativas em Educação. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/H5hSMRYMjyhYtBxqnMVZVJH/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: jun. 2021.

GAUTHIER, C; et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Tradução: LIMA, F. P. 3ª ed. Editora Unijai/Ijuí. 2013.

GIL PEREZ, D. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 4, n. 2, p. 111-112, 1986. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/50876/92880>>. Acesso em: jun. 2021.

GIL PEREZ, D. Tres paradigmas básicos em la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 1, n. 1, p. 26-33, 1983. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/50606/92617>>. Acesso em: jun. 2021.

GIL PEREZ, D.; et al. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/21581/21415>> Acesso em: jun. 2021.

GIL PEREZ, D.; CASTRO, P. V. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un exemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.14, n.2, p.

155-163, 1996. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/21444/93407>>. Acesso em: jun. 2021.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 Mar./Abr. 1995a. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCgnc/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: Tipos e fundamentos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29 Mai./jun. 1995b. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

GONÇALVES, T. V. O. **Metodologia da convergência**: Indivíduo, Conhecimento e Realidade – uma proposta para formação de professores de Ciências. 1981. 234 f. Dissertação (Mestrado. Metodologia do Ensino) - UNICAMP, São Paulo, 1981.

GONÇALVES, T. V. O. **Ensino de ciências e matemática e formação de professores**: marcas da diferença. 2000. 273f. Tese (Doutorado em Educação) –Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GONÇALVES, T.V. O. A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexões sobre uma prática formadora. IN: CHAVES, S. e BRITO, M. R. de. **Formação e Docência**: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica. Editora CEJUP. Belém, Pará, 2011. p. 53- 76.

IMBERNÓN, F. **La formación y el desarrollo profesional del profesorado**. Hacia una nueva cultura profesional. Barcelona: Ed. Graó, 1994. 163p.

JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004. 285 p.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**. n. 19, p. 20- 28, Jan./Fev./Mar./Abr. 2002. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

LARROSA, J. **Linguagem e Educação depois de Babel**. Trad. Cynthia Farine. Autentica. Coleção: Educação: Experiência e sentido. 2007. 360p.

LEITE, L. R; LIMA, J. O. G. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Rev. bras. Estud. pedagog. (online)**, Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, maio/ago. 2015. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/Z3qM9nR3H3XCdr3HGsxX6pq/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

LIMA, D. D. R. D. S. **Clube de Ciências da UFPA e docência**: Experiências Formativas desde a Infância. 2015. 155f. Tese (Doutorado em Educação em Ciência e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará. Belém, 2015.

LIMA, G.B.V.D.; SANTOS, M. D. L.B.D. Contribuição do Estágio Supervisionado para formação do futuro professor no Curso de Licenciatura em Química do IFPB. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). 15. Brasília, DF, Brasil 2010. **Anais do XV ENEQ**. Brasília, DF, Brasil, jul. 2010. p. 10. Disponível em: < <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R0948-1.pdf>> Acesso em: jun. 2021.

KONDER. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico. In: CHASSOT, A. e Oliveira, J. R. (org). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998, p. 32-76. Disponível em: < https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290_4.PDF > Acesso em: abr. 2019.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo Em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>> Acesso em: mai. 2019.

MACHADO, J. R. C. **A formação de professores de química na ufpa**: A história de um curso de graduação e sua evolução curricular. 2004. 118f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Núcleo de apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará. Belém, 2004.

MACHADO, J. R. C. **Educação, ciência e redenção econômica em uma capital na periferia da modernidade**: A Escola de Química Industrial na Belém dos anos 1920. 2016. 181f. Tese (Doutorado em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Quím. Nova**. São Paulo, v.22, n.2, mar./apr. 1999. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40421999000200023> Acesso em: jul. 2019.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química professores/pesquisadores**. 3. Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. 424 p. (Coleção Educação em Química).

MALDANER, O. A. A pós-graduação e a formação do educador químico: tendências e perspectivas. In: ROSA, M. I. P; Rossi, A. V. (Orgs.) **Educação Química no Brasil**: memórias, políticas e tendências. Campinas: Editora Átomo, 2012, p. 269 - 288.

MANIFESTO DOS PIONEIROS. O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova. (1932). **Revista HISTEDBR On-line**. Campinas, n. Especial, p. 188-204, ago. 2006. Disponível em: < https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1044145/mod_resource/content/1/3.Manifesto%20dos%20Pioneiros%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf > Acesso em: mai.2019.

MASSENA, E. P. **A história do currículo da licenciatura em química da UFRJ**: tensões, contradições e desafios dos formadores de professores (1993-2005). 2010. 367f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

MENDES, R. VAZ, A. Educação ambiental no ensino formal: narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte. v.25, n.03, p.395-411, dez. 2009. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/edur/a/dfFY6C4sb7MMtD6j59mDKFv/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

MENDONÇA, A. W. P. C. A Universidade no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**. n. 14, p. 131-150, Mai./Jun./Jul./Ago. 2000. Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/SjbNJRqbdcVKtgLrFskfxLJ/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: jun. 2021.

MESQUITA, N. A. D. S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Quim. Nova**, v. 34, n. 1, p.165-174. 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/DwZMZLZfYLcJXSvMwXmK4ck/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: jun. 2021.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: Suely Ferreira Deslandes; Romeu Gomes; Maria de Cecília de Souza Minayo (Ornizadora). **Pesquisa social: Teoria, Método e criatividade**. 28 ed. Petropolis/RJ: Vozes, 2009. p. 9 - 29.

MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Orgs.) **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p 127-142.

MORAES, R. Uma Tempestade De Luz: A Compreensão Possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXz dj/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. C. **Análise textual discursiva**. 1ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. 224 p.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Orgs.) **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 9-23.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. A Epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.) **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004, p. 85-108.

NASCIMENTO, T. R. A criação das licenciaturas curtas no Brasil. **Revista HISTEDBR Online**, Campinas, n.45, p. 340 -346, mar. 2012. Disponível em: < <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640153/7712> > Acesso em: jun. 2021.

NÓVOA, A. **O professor pesquisador e reflexivo**. Entrevista em set. 2001. Disponível em: < https://ledum.ufc.br/arquivos/didatica/3/Professor_Pesquisador_Reflexivo.pdf > Acesso em: jun. 2021.

NÓVOA, A. O regresso dos professores. In: Conferência desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da aprendizagem ao longo da Vida. 2007, Lisboa, Portugal. **Conferência**. Lisboa, Portugal, set. 2007. p. 1-10. Disponível em: < <https://escoladosargacal.files.wordpress.com/2009/05/regressodosprofessoresantonionova.pdf> > Acesso em: jun. 2021.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa** v.47 n.166 p.1106-1133 out./dez. 2017. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPDBFzMzrvnbsbYjmvCbd/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: jun. 2021.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**. Campinas/ SP: Cedes, n. 74, p. 27-42, abr. 2001. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/es/a/3RwPLmZMRk35bjpfpGdSTv/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

NUNES, J. B. M. **Aprendizagens docentes no CCIUFPA**: Sentidos e significados das práticas antecipadas assistidas e em parceria na formação inicial de professores de Ciências. 2016. 242f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Belém, 2016.

OLIVEIRA, T. A. L. D, et al. Formação de Professores em Foco: Uma Análise Curricular de um Curso de Licenciatura em Química. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 137-158, jul./set. 2017. Disponível em: < <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6798/4453> > Acesso em: jun. 2021.

PAIXÃO, C. C. **Narrativa autobiográfica de formação**: processos de vir a ser professor de Ciências. 2008. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Belém, 2008.

PAIXÃO, C. C. D. **Experiências docentes no Clube de Ciências da UFPA**: contribuições à renovação do ensino de ciências. 2016. 151f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Belém, 2016.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências**: percursos de formação de professores. 2012. 234 f. Tese (Doutorado em educação) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

PETRUCI, M. D. G. R. M; "CEFAM - Uma proposta de formação e aperfeiçoamento de professores para o 1º grau". **Paidéia**, FFCLRP-USP, Rib. Preto, fev. 1994. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/paideia/a/jjd74w65bT6PFP6WXTNDzpq/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: jun. 2021.

PESSOA, W. R; ALVES, J. M. Motivação para estudar química: configurações subjetivas de uma estudante do segundo ano do ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas - SP. **Atas do VIII ENPEC**, Campinas, 2011, 12p.

PIMENTA, S. G. Professor: formação, identidade e trabalho. In: (Org.) Selma Garrido Pimenta. **Saberes pedagógicos e atividades docentes**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Saberes docência).

PIMENTA, S. G. **Estágio e Docência** - São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção docência em formação. Série saberes pedagógicos).

PINEAU, G. A autoformação no decurso da vida: entre a hetero e a ecoformação. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação**. Lisboa: Ministério da Saúde, 1988. p. 65-77.

RABELO, A. O. A importância da investigação narrativa na educação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 32, n. 114, p. 171-188, jan./mar. 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/es/a/fSZvft63V58mv3ZVGx3wVzr/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: jun. 2021.

Relatório de gestão IEMCI 2017. Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, jan. 2018. Disponível em: < http://www.iemci.ufpa.br/images/iemci/downloads/permanentes/relatorio_2017.pdf > Acesso em: mai. 2019.

RIBEIRO, T. M. D. **Saberes Científicos e Pedagógicos de Conteúdo Expressos por Professores Egressos do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência em Química da UFMT**. 2016. 162f. Tese (Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, do polo Acadêmico da Universidade Federal do Mato Grosso. Belém-PA, 2016.

RIBEIRO, R. A. **Interdisciplinaridade e subjetividade**: experiências de ensino vivenciadas por professores egressos do Clube de Ciências da UFPA. 2017. 128f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. O lugar da química na escola: Movimentos Constitutivos da Disciplina no Cotidiano Escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 253-262, 2005. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xLzg6Snw6XCRYJJDBtZSwqs/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. Tradução e revisão técnica: Márcia Guekezian. et al. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1994. v. 1.

SABOIA, T. C. **Hipóteses em aula**: uma pesquisa narrativa em contexto de investigação experimental com estudantes do Ensino Fundamental. 2012. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

SANTOS, M. B. Perfuração de poços de petróleo: fluidos de perfuração. **Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense**, v. 2, n. 1, p. 121-127, 2012.

SANTOS, J. K. R. D. **Oportunidades de aprender sobre pesquisa na iniciação científica júnior de uma bolsista no Clube de Ciências da UFPA belém**. 2011. 172f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar cidadão**: principais características e sua implantação na escola secundária brasileira. 1992. 233f. Dissertação (Mestre em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P. **Aspectos sócio-científicos em aulas de química**. 2002. 339f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2002.

SANTOS, W. L. P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Quim. Nova**, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/5dpzxwrcY34sDtRYm3LNxrm/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: jul. 2021.

SANTOS, W. L. P. A Química e a formação para a cidadania. **educación química**. v.22, n. 4, p. 300-305, Oct. 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v22n4/v22n4a4.pdf> > Acesso em: jun.2021.

SANTOS, W. L.P; SCHNETZLER, R. P. Função social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, nov. p. 28-34, 1996. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>> Acesso em: jun. 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 41 - 61.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, p.143-155, jan./abr. 2009. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/45rkkPghMMjMv3DBX3mTBHm/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: jun. 2021.

SHULMAN, L.: **Aqueles que Compreendem: O Conhecimento Crescem no Ensino**. In, Educational Researcher February. Trad. Terezinha Valim Oliver Gonçalves e Tadeu Oliver Gonçalves. 1986.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 158p

SILVA, Maria do Carmo Carvalho Pereira de Almeida Marques da. 2011, 152f. **Da prática colaborativa e reflexiva ao desenvolvimento profissional do educador de infância**. Dissertação (Mestre em Ciências da Educação) - Escola Superior de Educação de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa, 2011.

SILVA, L. H. D. A. SCHNETZLER, R. P. A Mediação Pedagógica em uma Disciplina Científica como Referência Formativa para a Docência de Futuros Professores de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 57-72, 2006. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LM8CNSxjTYQT7DCCTSRRvTN/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

SILVA, R. M. G. D; SCHNETZLER, R. P. Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas. **Quim. Nova**, v. 31, n. 8, p. 2174-2183, 2008. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/jQHTPGGjNZYjXLvty4sPF6P/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

SOARES, J. D. C. **Dos professores “estranhos” aos catedráticos: aspectos da construção da identidade profissional docente no Colégio Pedro II (1925-1945)**. 2014, 281 f. Tese (doutorado em educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação, Rio de Janeiro, 2014.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Quim. Nova**, v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/qn/a/KFnNCTjJ73v88VvnS4hGRDc/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: jun. 2021.

SCHNETZLER, R. P.; ANTUNES-SOUZA, T. Proposições didáticas para o formador químico: a Importância do Triplete Químico, da Linguagem e da Experimentação Investigativa na Formação Docente em Química. **Química nova**, v. 42, n. 8, p. 947-954, 2019. Disponível em: < <http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/ED20190161.pdf> > Acesso em: jun. 2021.

SCHNETZLER, R. P.; SILVA, L. H. A.; ANTUNES-SOUZA, T. Mediações pedagógicas na interpretação de experimentações investigativas: uma estratégia didática para a formação docente em química. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 585-604, set./dez. 2016. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/41880/22067> > Acesso em: jun. 2021.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. 158 p.

TAMBARA, E. A.C. Reforma João Luiz Alves (conhecida por Lei Rocha Vaz) Decreto Nº 16.782 A – de 13 de Janeiro de 1925. **Revista História da Educação**. Pelotas, v. 13, n. 28 p. 253-290, maio/ago. 2009. Disponível em: < <https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/29024/pdf> > Acesso em: abr. 2019.

TANURI, L.M. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n.14, p. 61-88, mai./jun./jul./ago. 2000. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/HsQ3sYP3nM8mSGSqVy8zLgS/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: jun. 2021.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, jan./fev./mar/abr. 2000. Disponível em: < http://www.ergonomia.ufpr.br/Metodologia/RBDE13_05_MAUURICE_TARDIF.pdf > Acesso em: jul. 2017.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. p 328.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. p 325. (5ª reimpressão, 2019).

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, Tempo e Aprendizagem do Trabalho no Magistério. **Educação e Sociedade**. Campinas: CEDES. v. 21, n. 73, p. 209-244, dez. 2000. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/es/a/Ks666mx7qLpbLThJQmXL7CB/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: jun. 2021.

UFPA/CLUBE DE CIÊNCIAS. Projeto de Criação do Clube de Ciências. Documento interno. Belém/Pa: 1979.

VILCHES, A.; MARQUES, L; GIL-PEREZ, D; PRAIA, J. Da necessidade de uma formação científica para uma educação para a cidadania. In: I Simpósio de pesquisa em ensino e história de ciências da terra e o III Simpósio nacional de ensino de geologia. 2007, Campinas, **Atas do I Simpósio...** Campinas: UNICAMP, 2007, p. 421-426.

VYGOTSKI, L. **S.A formação social da mente.** (Orgs.) Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner, Ellen Souberman Trad. José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 4. ed. São Paulo – SP: Editora Ltda. 1991. Disponível em: < https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf > Acesso em jun. 2021.

VYGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem.** Edição eletrônica: Ridendo Castigat Mores. 2001. Disponível em: < http://www2.uefs.br/filosofia-bv/pdfs/vygotsky_01.pdf > Acesso em: jun. 2021.

ZABALZA, M. A. **Diário de aula:** um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Penso, 2004. 160p.

ZANON, L. B. Tendências curriculares no ensino de ciências/química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. In: ROSA, M. I. P.; Rossi, A. V. (Orgs.) **Educação Química no Brasil:** memórias, políticas e tendências. Campinas: Editora Átomo, 2012, p. 269 - 288.

ZEICHNER, Kenneth M. Uma Análise Crítica Sobre a —Reflexão‖ Como Conceito Estruturante na Formação Docente. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/es/a/bdDGnvvvgjCzj336WkgYgSzq/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: jun. 2021.

ZEICHNER, K. M.; **A formação reflexiva de professores:** Ideias e Práticas. Educa. Professores. 3. ed, Lisboa, 1993. 131p. Disponível em: < <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3704> > Acesso em: jun. 2021.

ZÔMPERO, A. F; LABURÚ, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências.** v.17, n.3, p. 675-684, 2012. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/181/121> > Acesso em jun. 2021.

ANEXO

ANEXO 01 - Projeto de Criação do CCIUFPA (GONÇALVES, 1981, p. 211) com notas explicativas.

PROJETO DE CRIAÇÃO DE CLUBE DE CIÊNCIAS DA UFPA [CCIUFPA]

1- INTRODUÇÃO:

Este projeto foi elaborado pelos alunos⁴⁹ da turma 010 de Didática Geral, no 2º semestre de 1979, sob a coordenação da respectiva professora, TEREZINHA VALIM OLIVER GONÇALVES, visando à melhoria do ensino de Ciências em nosso meio.

O presente projeto é fruto de reflexões, estudos e anseios dos alunos da turma acima referida, em sua grande maioria alunos de Licenciatura em Ciências.

Pretende-se a criação de um Clube de Ciências na Universidade Federal do Pará, aberto as crianças da comunidade⁵⁰ como forma de incentivar a investigação científica, de alimentar a curiosidade própria das crianças, além de desenvolver potencialidade, habilidades e aptidões, atendendo as etapas do desenvolvimento mental do indivíduo.

O Clube de Ciências terá por base desenvolver Ciências a nível de primeiro grau⁵¹ de forma experimental e globalizada, através da técnica de projetos, de resolução de problemas e da redescoberta, o que é de suma importância para a aprendizagem significativa.

Entretanto, um Clube de Ciências não se completa apenas com alunos e professores. Ele deve ser um ambiente agradável, onde a criança se sinta bem, tenha vontade de permanecer e trabalhar. Por essa razão, far-se-á o máximo, agora, sem recursos de outra natureza que não a humana e a natural, mas queremos fazer crescer nossa iniciativa, no sentido de instalarmos um Clube de Ciências de fato, com salas-ambiente⁵² adequadas, onde a criança trabalhe naquilo de que goste e, assim, se desenvolver intelectual e socialmente.

II – JUSTIFICATIVA:

O ensino de Ciências está sendo alvo de preocupação, não só em termos locais, como também no âmbito nacional. O próprio MEC⁵³ constituiu uma comissão de especialistas do

⁴⁹ São os licenciandos/graduandos do curso de Ciências, Matemática e Letras, participante da disciplina Didática Geral.

⁵⁰ Na época eram estudantes de escolas do 1º grau (hoje fundamental), das proximidades da Universidade Federal do Pará. Ressalto que atualmente o CCIUFPA atende estudantes do fundamental ao médio (desde o primeiro ano do fundamental até o 3º ano do ensino médio).

⁵¹ O primeiro Grau, hoje equivale ao ensino fundamental, que compreende o fundamental anos iniciais (1º ao 5º ano) e anos finais (6º ao 9º ano).

⁵² Salas-ambientes é um termo que se refere a locais naturais que os professores podem utilizar para realizar uma aula buscando estudar determinados conhecimentos científicos em diálogo com a natureza.

⁵³ Ministério da Educação, órgão da administração do governo federal do Brasil, responsável pela política nacional de educação.

Ensino de Ciências, a fim de estudar a situação atual do Ensino de Ciências e propor alternativas de solução.

A tecnologia avança a passos largos e o ensino se distancia cada vez mais destes progressos. Estamos ainda presos a esquemas e desenhos, a exposições e discursos. A memorizações e repetições... O ensino tradicional tem se preocupado apenas em transmitir conteúdos, como se o estudante fosse um ser passivo, armazenador de conhecimentos, um recipiente especial, que tivesse a capacidade de nunca transbordar... E o processo ensino-aprendizagem termina, então, com a prestação de provas.

É importante que participemos também em nossa estruturação profissional, da reforma educacional que ora se processa, em particular no Ensino de Ciências. É importante que tenhamos oportunidade de praticar, enquanto temos condições de receber orientação e “*feedback*” em nosso trabalho. É importante que plantemos sementinhas em crianças agora. O cientista, assim como o artista e o cidadão consciente, não se forma com um simples aprovar de testes e exames; forma-se trabalhando, enfrentando problemas e buscando-lhes soluções...

Portanto, vemos no Clube de Ciências, a oportunidade de o aluno de Licenciatura⁵⁴ em Ciências, o aluno-mestre⁵⁵, mas cedo começar a praticar o processo de ensino-aprendizagem, planejando, orientando e avaliando pequenos projetos de investigação científica. Acreditamos, também que esta oportunidade favorecerá o aluno-mestre a formar a sua filosofia de ensino, coerentes com princípios educacionais que ele só aprende, realmente, se puder pratica-los. Quanto mais o próprio indivíduo se envolver na aquisição de novos valores, mais real será a mudança que por ventura vier a ocorrer em suas atitudes.

III – O PROBLEMA:

Há dificuldades muito grandes de realização de atividades práticas a nível de Ensino de Ciências de primeiro grau. As escolas da comunidade, em geral, não dispõem de recursos materiais, como laboratórios e salas-ambiente. Os professores de Ciências, por outro lado, não são preparados a utilizarem os recursos naturais existentes no meio ambiente e improvisarem situações experimentais em sala de aula.

IV – DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O problema será abordado do ponto de vista de preparação de futuros professores para um ensino de Ciências baseado na experimentação.

⁵⁴ Aluno de Licenciatura é um termo que ainda pode ser utilizado, mas pode ser melhor compreendido substituído por: discente, graduando, licenciando e/ou estudante de licenciatura.

⁵⁵ Aluno-mestre era o termo utilizado para os licenciandos que estavam fazendo o curso de formação inicial de professores e praticavam a docência no Clube de Ciências da UFPA, o termo mais adequado atualmente, utilizado no CCIUFPA é professor estagiário.

V - OBJETIVOS

a) Geral:

Propiciar aos alunos-mestres situações de ensino aprendizagem reais.

b) Específicos:

1. Oferecer oportunidades aos licenciandos, de preparar, executar, orientar e avaliar pequenos projetos ou planos de atividades docentes e discentes. Sob orientação nas aulas de Didática Geral.

2. Proporcionar a crianças da comunidade, situações de iniciação à investigação científica.

3. Oferecer, a crianças da comunidade, situações de conhecimento e desenvolvimento de suas potencialidades na área de Ciências, através de atividades que atendam seus interesses e necessidades.

VI – METODOLOGIA

A) DE PLANEJAMENTO

1. Contato, através de reuniões, com a Direção do Centro de Ciências Biológicas e Centro de Educação, para apresentação e discussão do presente projeto, bem como determinações de ordem prática, como salas disponíveis...

2. Inscrições dos candidatos ao Clube de Ciência: Ficaram a cargo dos alunos de Didática Geral – turma específica de Licenciatura em Ciências, no início de cada ano letivo.

3. Divulgação: Através dos próprios licenciandos, nas escolas da comunidade.

4. O número de participantes do Clube de Ciências, na qualidade de sócios-mirins⁵⁶, será limitado a um total inicial de 60 (sessenta) crianças de 1º grau, podendo ser ampliado ou reduzidos nos períodos subsequentes conforme a disponibilidade física e financeira.

B) DE EXECUÇÃO:

O Clube de Ciências será criado em duas etapas ou fases:

Fase I ou Fase Experimental ou Piloto: nesta fase contaremos apenas com o material humano: alunos-mestres e crianças de 7 a 14 anos, algum material de apoio (papéis, giz, máquina de escrever...) e com salas de aula da universidade, dada a premência de tempo e a necessidades de os alunos-mestres começarem a atuar ainda no mês de novembro de 1979.

⁵⁶ Termo usado até hoje, se refere aos estudantes da educação básica participantes do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará.

As atividades deverão ser desenvolvidas aos sábados pela manhã, das 8 às 11h, em salas de aula de pavilhões desocupados da UFPA. Serão desenvolvidos projetos, buscando praticar o método da redescoberta e resolução de problemas de interesse da criança. Poderão ser realizadas excursões a locais próximos, como ao Museu Emílio Goeldi, ao Bosque Rodrigues Alves, ao Paraíso das Tartarugas, etc.

Os alunos–mestres planejarão e desenvolverão as atividades em duplas ou grupos, de acordo com o número destes e a necessidades manifestadas, e orientados pela professora da turma específica de Didática para a Licenciatura em Ciências.

Fase II ou Estruturação Física Docente: nesta fase, aprovada a fase I como atividade piloto, pleitear-se-á, através de convênios e campanhas, material de laboratório, merenda escolar, salas-ambientes, etc.

Formar-se-á um corpo docente fixo, como multiplicador da metodologia utilizada, promovendo-se cursos de extensão universitária, que terão como centro de treinamento o próprio Clube de Ciências. Este corpo docente fixo evitará que se perca a continuidade dos trabalhos na passagem de um a outro semestre letivo, quando novas turmas de Didática para o Curso de Licenciatura em Ciências serão formadas.

Em ambas as etapas serão organizadas Feiras de Ciências e outras campanhas com a clientela infantil. Sempre no sentido de uma identificação científica social

As crianças elaborarão, juntamente com um grupo de licenciandos, o “Estatuto” do Clube de Ciências.

VII – RECURSOS

a) *humanos*

<u>Fase I</u>	<p><u>Alunos ou sócios-mirins</u>: crianças da comunidade, de diferentes escolas do primeiro grau</p> <p><u>Alunos-mestres ou professores</u>⁵⁷: alunos da cadeira de Didática Geral – turma específica de Licenciatura em Ciências.</p> <p><u>Coordenadora</u>: Professora Terezinha Valim Oliver Gonçalves, professora da turma específica de Didática para o curso de Licenciatura em Ciências.</p>
---------------	--

⁵⁷ Nessa época os licenciandos participantes do CCIUFPA eram discentes da turma de Didática Geral, porém devido à reforma educacional no Brasil promovida pela promulgação da Constituição Federal de 1988 e com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394/96), reorganização do sistema escolar e organização dos cursos universitários por área (NUNES, 2016), houve mudança na forma de ingresso. Os professores estagiários passaram a vim dos diferentes cursos de licenciatura da UFPA de acordo com seu interesse formativo, começando assim a participação voluntária desde 1988.

<u>Fase II</u>	<p>Alunos ou sócios-mirins: iden fase I</p> <p>Alunos-mestres ou professores: iden fase I</p> <p>Corpo Docente Fixo: grupo de pelo menos 6 (seis) professores que se destacaram na fase I, para serem multiplicadores do processo</p> <p>Orientação e Coordenação: a professora acima mencionada, auxiliada pelo corpo docente fixo.</p>
----------------	--

b) Materiais

<u>Fase I</u>	<p>6 (seis) salas de aula da UFPA</p> <p>1 (uma) sala para guardar de material e planejamento de atividades, material do ambiente da criança.</p> <p>1 (uma) maquina de escrever</p> <p>1 (um) mineógrafo⁵⁸</p> <p>Material de consumo, tal como papel chamex, giz, stêncil⁵⁹, cartolinas, etc.</p> <p>Obs.: espera-se, nesta fase, poder utilizar máquina e mineógrafo da Universidade, bem como obter o material de consumo indispensável.</p>
<u>Fase II</u>	<p>Uma escola da comunidade.</p> <p>Material Biológico disponível na região.</p> <p>Material de laboratório: do consumo e permanente, a ser adquirido através de campanhas, convênios ou qualquer outro suporte financeiro</p> <p>Material de natureza caseira, trazido pelo aluno</p> <p>Material construído pelo aluno</p> <p>Livro de professores. Coordenadora e alunos</p> <p>Material recebido através de doações FUNBEC⁶⁰ e de particulares</p> <p>Outros materiais e fontes</p>

Observações

1. uma vez criado, oficialmente, o Clube de Ciências, serão feitas, cada um a seu tempo, os projetos necessários à sua manutenção e evolução, ampliando cada vez mais a sua abrangência.

2. O cronograma constante na página seguinte, refere-se apenas à fase I. A fase II iniciou em maio de 1980, não tendo final previsto. O ciclo de etapas, sob o ponto de vista pedagógico ocorre a cada semestre, com as novas turmas específicas de licenciatura em Ciências que se sucedem na UFPA. Deixaremos os detalhes operacionais, para os projetos de reestruturação em previsão.

⁵⁸ Era um equipamento utilizado para fazer cópias de papel escrito. O papel utilizado nesse equipamento era o stêncil. O professor escrevia na folha de estêncil em um duplicador, passava por um rolo manivelado, usava-se álcool e carbono no processo.

⁵⁹ Papel usado para fazer as cópias no mineógrafo.

⁶⁰ FUNBEC - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, que surgiu a partir do Instituto Brasileiro de Ciência e Cultura (IBECC) no estado de São Paulo (GOLÇALVES, 2000).

VIII – AVALIAÇÃO

a) *do processo*: O Clube de Ciências será avaliado através dos comportamentos evidenciados nos alunos-mestres e nas crianças. Medir-se-á, através de questionários e/ou entrevistas, o grau de satisfação de um e de outro elemento.

b) *dos alunos-mestres*: serão avaliados através de comportamentos de:

Liderança e criatividade:

No planeamento, execução e avaliação de atividades. Estes comportamentos serão evidenciados durante a realização das atividades e devidamente registradas, com a finalidade de fornecer *feedback*⁶¹ imediato ao aluno-mestre. Outra forma de avaliação será a auto-avaliação, mediante os objetivos que se propuseram a alcanças quando de sua decisão de participar do Clube de Ciências. Poderão ser utilizadas técnicas de avaliação grupal. A observação assistemática se fará presente, com o uso de anedotário.

c) *dos alunos*: as crianças serão avaliadas, não no sentido de notas, mas reforço e estímulo. Partindo em atividades gerais, como preparação e realização de Feiras de Ciências, empenho nas campanhas empreendidas, cooperação no grupo, serão aspectos altamente considerados.

CRONOGRAMA FASE I 1979

ETAPAS	DURAÇÃO		
	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1. Planejamento	X		
2. Implementação	X	X	
3. Execução		X	X
4. Avaliação	X	X	X
5. Elaboração de relatórios		X	X

⁶¹ O *feedback* é um termo inglês que se refere a uma atividade de retorno de informações por outro, observadas durante determinada ação (NUNES, 2016).