UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
QUÍMICA – LICENCIATURA

WELLINGTON JÚNIOR LUCENA DA SILVA

# ASPECTOS DA CONSTRUÇÃO DE AUTONOMIA E REFLEXÃO CRÍTICA EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS(AS) EM QUÍMICA DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Caruaru
2022

WELLINGTON JÚNIOR LUCENA DA SILVA

# ASPECTOS DA CONSTRUÇÃO DE AUTONOMIA E REFLEXÃO CRÍTICA EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS(AS) EM QUÍMICA DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

**Área de concentração:** Ensino de Química

**Orientadora**: Prof.ª Dra. Regina Célia Barbosa de Oliveira

Caruaru

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Wellington Júnior Lucena da.
Aspectos da construção de autonomia e reflexão crítica em atividades experimentais na formação de licenciandos(as) em química de uma instituição de ensino superior / Wellington Júnior Lucena da Silva. - Caruaru, 22.
62 : il., tab.

Orientador(a): Regina Célia Barbosa de Oliveira
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Química - Licenciatura, 22.
Inclui referências, apêndices.

1. Atividades experimentais. 2. autonomia. 3. reflexão crítica. 4. formação docente. I. Oliveira, Regina Célia Barbosa de. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

WELLINGTON JÚNIOR LUCENA DA SILVA

# ASPECTOS DA CONSTRUÇÃO DE AUTONOMIA E REFLEXÃO CRÍTICA EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS(AS) EM QUÍMICA DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em: 16/05/2022

**BANCA EXAMINADORA**

_____

Prof.ª Dra. Regina Célia Barbosa de Oliveira (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

_____

Prof.ª Dra. Girleide Tôrres Lemos (Examinadora interna)
Universidade Federal de Pernambuco

_____

Prof.ª Ma. Yrailma Katharine de Sousa (Examinadora externa)
NuPeABRP – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Dedico esse trabalho aos meus pais e a todos(as) os(as) profissionais docentes que entregam o seu melhor diante de tantas dificuldades encontradas na educação brasileira.

## AGRADECIMENTOS

De antemão, quero deixar aqui registrado, para quem um dia venha a conhecer este trabalho possa saber que na minha vida nada foi sorte, sempre foi Deus. Assim, minha eterna gratidão a ti senhor!

Ora, não poderia ser diferente, certamente, esse seja o principal motivo e/ou razão pela qual eu esteja aqui, realizando sonhos que não são apenas meus, mas de minha Família. Desta forma, externo os meus agradecimentos aos meus pais, Ana Lucena e Eraldo Ivo. Mãe, pai, muito obrigado pelo amor incondicional de vocês, o cuidado, a maneira de como me educaram e por não medirem esforços quando se travava de minha formação. Obrigado por me inspirarem todos os dias a ser uma pessoa melhor, sem dúvida nenhuma, vocês são meus exemplos. Deixo aqui também, meus agradecimentos a minha avó Júlia (*in memoriam*), literalmente, um anjo, que na sua passagem por aqui protegeu a mim e aos meus pais, à senhora, o meu muito obrigado! Aos meus familiares (avós, avôs, padrinho, madrinhas, tios(as), primos e primas), que, diretamente ou indiretamente contribuíram na minha vida, minha gratidão.

Aos meus amigos que fiz durante toda minha passagem à UFPE, em especiais, a Mateus, Natália, Kélvia, Sabryna, Poliana, Arantcha, Ariadna, Marcelo, Heitor, Hélder, Daniela, Jaymenson, Thaís, Shirlly, Letícia, Antônio Edson, Ana Cristina, Jeneffe, Ana Gabrielly e a tantos outros que não caberiam aqui.

Aos meus professores que tive em todo meu processo formativo, em especial, os da graduação, sendo eles: Ana Lúcia, Regina, Roberto, Girleide, Juliana e Luan, todos esses me inspiraram enquanto profissionais e seres humanos!

Minha gratidão à professora e orientadora Regina Célia por toda paciência, dedicação, e fonte de experiências nas quais obtive na construção dessa pesquisa.

Ao meu presidente Lula pelo olhar sobre as políticas públicas educacionais, que teve como resultado a interiorização da Universidade Federal de Pernambuco, o meu Campus Agreste. À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela luta na manutenção dos programas de fomento à formação docente como, por exemplo, o Pibid e o Residência Pedagógica que foram essenciais em meu processo formativo.

A mim, interessa-me muito saber *em que é* que os professores pensam. Na minha opinião, há o perigo de uma pessoa se agarrar ao conceito de ensino reflexivo e de ir longe demais; isto é, de tratar a reflexão como um fim em si, sem ter nada a ver com objectivos mais amplos (ZEICHNER, 1993, p. 25, grifo do autor).

## RESUMO

O presente trabalho apresenta uma discussão acerca das compreensões de docentes e discentes de um curso de Química-Licenciatura quanto as possibilidades de atividades experimentais na construção da autonomia e reflexão crítica de licenciando(a) em formação. Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, qualitativa, com caráter exploratório. Em relação a construção de dados, foram utilizados como instrumentos a entrevista e um questionário que permitiram recolher informações dos sete participantes que estiveram disponíveis em participar. Devido ao contexto da pandemia da Covid-19, a participação ocorreu de forma remota a fim de resguardar a saúde do pesquisador e dos demais participantes. Por sua vez, a análise dos dados foi feita por meio da análise de conteúdo, que permitiu a elaboração de três categorias de maneira que contemplassem os objetivos da pesquisa. Foram elas: Experiências em atividades experimentais na formação docente; Compreensões acerca da autonomia e suas relações com atividades experimentais; Formação docente numa perspectiva crítica-reflexiva no contexto de atividades experimentais. Sobre os resultados obtidos, chegamos à conclusão de que a maioria das atividades desenvolvidas estiveram pautadas nas abordagens que pouco contribuíram na autonomia e reflexão crítica dos licenciandos. Em vista disso, este estudo aponta a necessidade de se discutir e traçar estratégias que possam modificar a realidade da formação de professores e professoras de Química inerentes às atividades experimentais.



**Palavra-chave:** Atividades experimentais; autonomia; reflexão crítica; formação docente.

## ABSTRACT

This study presents a discussion over the understandings of professors and students of a Chemistry-Licentiate course regarding the possibilities of experimental activities in the construction of autonomy and critical reflection of undergraduate students. This is a basic, qualitative research with an exploratory nature. Regarding the date colection, an interview and a questionare were used as tools to gather information about the seven participants that were available to take part in the study. Due to the Covid-19 pandemic circumstances, the participation took place remotely in order to protect not only the researcher's well-being, but also the well-being of everyone involved. The data analysis, in turn, was put together through a content analysis, which made possible the elaboration of three categories that comtemplated all the aims of this research. They were: Experiences in experimental activities in teacher education; Understandings about autonomy and its relationship with experimental activities; Teacher education in a critical-reflexive perspective in the context of experimental activities. In conclusion, we found that most activities developed were based on approaches that poorly contributed to the autonomy and critical reflection of undergraduate students. Therefore, this study points out the need to discuss and outline strategies that are able to change the reality of the current education of Chemistry teachers concerning experimental activities.



**Keywords:** Experimental activities; autonomy; critical reflection; teacher education.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES


Figura 1 – Atitudes que caracterizam o pensamento reflexivo..... 21

Figura 2 – Etapas para a autonomia intelectual..... 25

Figura 3 – Desequilíbrio entre as etapas para autonomia intelectual..... 47

## LISTA DE QUADROS


| | | |
|---|---|---|
| Quadro 1 – | Categorias..... | 36 |
| Quadro 2 – | Símbolos e significados..... | 36 |
| Quadro 3 – | Perguntas licenciandos e docentes..... | 40 |
| Quadro 4 – | Aspectos, associados ao desenvolvimento, de autonomia em atividades experimentais..... | 43 |
| Quadro 5 – | Entrevistas dos licenciandos a respeito de sua autonomia..... | 47 |
| Quadro 6 – | Entrevistas dos licenciandos que remetem ao agente epistêmico... | 48 |
| Quadro 7 – | Trecho da entrevista que remete aos valores epistêmicos..... | 49 |
| Quadro 8 – | Perguntas realizadas aos licenciandos e docentes..... | 49 |
| Quadro 9 – | Ações que contribuem para a prática docente crítica-reflexiva..... | 51 |
| Quadro 10 – | Outros meios para formação docente crítica-reflexiva..... | 53 |
| Quadro 11 – | Meios para formação docente crítica-reflexiva..... | 54 |

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Categorização das atividades experimentais desenvolvidas nas disciplinas laboratoriais..... 41

**SUMÁRIO**


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **INTRODUÇÃO.....** | 14 |
| **2** | **OBJETIVOS.....** | 16 |
| 2.1 | OBJETIVO GERAL..... | 16 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 16 |
| **3** | **REFERENCIAL TEÓRICO.....** | 17 |
| 3.1 | A FORMAÇÃO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA-REFLEXIVA..... | 17 |
| 3.2 | ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA PERSPECTIVA DA AUTONOMIA DOS ESTUDANTES..... | 22 |
| 3.3 | ASPECTOS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E PROBLEMATIZADORAS..... | 27 |
| **4** | **METODOLOGIA.....** | 33 |
| 4.1 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO À NATUREZA..... | 33 |
| 4.2 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ABORDAGEM..... | 33 |
| 4.3 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS OBJETIVOS..... | 33 |
| 4.4 | CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS PROCEDIMENTOS..... | 34 |
| 4.5 | PARTICIPANTES E CAMPO DE PESQUISA..... | 34 |
| 4.6 | CONSTRUÇÃO DE DADOS..... | 34 |
| 4.7 | ANÁLISE DOS DADOS..... | 35 |
| **5** | **RESULTADOS E DISCUSSÃO.....** | 36 |
| 5.1 | EXPERIÊNCIAS EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO DOCENTE..... | 36 |
| 5.2 | COMPREENSÕES ACERCA DA AUTONOMIA E SUAS RELAÇÕES COM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS..... | 44 |
| 5.3 | FORMAÇÃO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA-REFLEXIVA NO CONTEXTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS..... | 49 |
| **6** | **CONSIDERAÇÕES FINAIS.....** | 55 |
| | **REFERÊNCIAS.....** | 57 |
| | **APÊNDICE A - ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (LICENCIANDOS).....** | 61 |

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO (DOCENTES).....** 62

# 1 INTRODUÇÃO

A atividade experimental é vista por alguns docentes como sendo uma estratégia de ensino capaz de promover a compreensão sobre a Ciência por partes dos estudantes (SILVA; MACHADO; TUNES, 2019). De fato, acreditamos que esta atividade pode contribuir para tal, além de que, ela pode aproximar teoria-prática, que, jamais deveriam estar no campo da dicotomia. Para além do desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes como nos encaminham Galiazzi *et al.* (2001), pensamos que a experimentação pode corroborar na autonomia e reflexão crítica daqueles que se apropriam dessa atividade de maneira responsável. De outro modo, as atividades experimentais podem ser concebidas por quem a utiliza como apenas um recurso didático facilitador da aprendizagem, priorizando atividades de manipulação de instrumentos e confirmação de teorias, sem estabelecer relação com a formação do pensamento crítico (AMARAL; SILVA, 2000 apud PEREIRA, 2010).

Nesse sentido, antes de tomarmos a atividade experimental como instrumento capaz de oportunizar a autonomia, deve-se ter em mente que o sucesso da atividade e suas contribuições não se limita a chegada aos resultados pelo simples ato de realizar. Sob esse ponto de vista, nos aproximamos das ideias de Seré (2002), quando retrata que o desenvolvimento da experimentação não é o suficiente para considerarmos que houve o processo de aprendizagem. Para o autor supracitado, o mais importante do que fazer é estar consciente daquilo que está se fazendo, de modo que possibilite o desenvolvimento do conhecimento e a promoção da autonomia. Nesta perspectiva, concebemos que as práticas experimentais devem ser capazes de despertar essa consciência por meio dos aspectos de suas abordagens, pois, já que autonomia pode ser contribuída por elas, logo, podemos depreender que "autonomia é uma capacidade que pode ser aprendida" (KARLSSON *et al.*, 1997 apud PAIVA, 2006, p. 80).

Por outro lado, pensamos que as atividades experimentais não sejam as únicas responsáveis em proporcionar tal formação, enquanto professores em formações, julgamos importante destacar as nossas intencionalidades como elemento a ser refletido quando escolhemos determinadas atividades para nos auxiliar na prática docente. Ou seja, sabemos que nem todas as atividades experimentais terão como objetivo um processo formativo pautado numa perspectiva autônoma, crítica-reflexiva. Uma vez que, percebe-se que na maioria das vezes as atividades laboratoriais propostas por alguns professores seguem um roteiro pré-estabelecido, que coordenam as atitudes a serem tomados pelos estudantes na realização do experimento, alinhado a isso, temos as ações dos próprios docentes nas atividades, que determinam o que devem ser feitos e quais caminhos serão adotados para conseguir fazer, logo,

podemos depreender que tais ações demonstram que o professor também pode ser regulador no processo de aprendizagem (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2002).

Sabendo disso, consideramos importante a reflexão do profissional docente em Química sobre as escolhas dos experimentos e na sua função nas atividades experimentais ou em quaisquer outros tipos de atividades que venha propor aos estudantes. Em relação aos aspectos das atividades experimentais, apresentamos as descrições feita por Oliveira (2010) acerca da existência de diferentes tipos de abordagens das experimentações, nas quais podem ser adotadas pelos docentes, sendo aquelas, que verificam alguma teoria até àquelas que possibilitam o estímulo da criatividade dos estudantes, a exemplo, de atividades problematizadoras ou investigativas. Além do mais, concordamos com a autora supracitada quando nos diz que professores e professoras devem compreender as finalidades da experimentação, pois, os(as) mesmos(as) deverão saber quando e como utilizá-las a fim de que haja a exploração das potencialidades que as diferentes formas de atividades experimentais podem oferecer.

Por conseguinte, além da ação docente e de suas estratégias de ensino, apontamos aqui o papel dos cursos de licenciaturas quanto às suas objetividades para a formação docente em Química, que, de certa forma influenciam as práticas a serem desenvolvidas durante e após a graduação, pois, o aprendizado deverá ser utilizado para além dos espaços acadêmicos. O curso de Química – Licenciatura de uma Instituição de Ensino Superior (IES), nosso referencial disciplinar para estudo, tem como intuito formar docentes que estejam articulados com as diferentes realidades, que sejam críticos, reflexivos, sendo estes, capazes de construírem uma vida produtiva nos mais diferentes âmbitos sociais. Ao compactuarmos com a ideia acima, no tocante da formação docente na perspectiva apresentada anteriormente, levantamos o seguinte questionamento: De que forma as habilidades e/ou atitudes mobilizadas pelos discentes a partir de uma abordagem proposta pelo docente em atividades experimentais contribuem para a promoção da autonomia e reflexão crítica de licenciandos(as) em Química de uma IES?

Ao responder o questionamento acima, acreditamos que o presente estudo poderá contribuir para mudanças, além de trazer discussões que possam estimular a adoção de abordagens pautadas em atividades experimentais que promovam a autonomia e reflexão crítica dos(as) licenciandos(as).

# 2 OBJETIVOS

## 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as habilidades e/ou atitudes mobilizadas pelos discentes a partir da abordagem proposta pelo docente em atividades experimentais que contribuam para a promoção da autonomia e reflexão crítica de licenciandos(as) do curso de formação docente em Química de uma IES.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar a partir de docentes e discentes aspectos de abordagem da experimentação que favoreçam a mobilização de habilidades e/ou atitudes para a promoção da autonomia e emancipação no processo de ensino-aprendizagem;

Verificar se os discentes e docentes conseguem estabelecer relações entre atividades experimentais e a mobilização de saberes inerentes a uma formação docente em Química articulada com uma postura crítica-reflexiva.

# 3 REFERENCIAL TEÓRICO

## 3.1 FORMAÇÃO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA-REFLEXIVA

De acordo com Libâneo (1994), a educação compreende as práticas educativas e é por meio delas que a sociedade permanece em constantes mudanças. Além disso, cada sociedade, conforme suas especificidades, tem a responsabilidade sobre o processo formativo do indivíduo, com possibilidades de sensibilizá-los quanto a importância do contexto social em sua formação (LIBÂNEO, 1994). Nesta perspectiva, para que consiga tais efeitos espera-se do professor uma postura crítica-reflexiva na sua prática docente, levando-se em consideração a importância do seu papel na construção social do estudante. Assim, Maldaner (2020) ressalta que é na relação professor-estudante que os medos dos participantes serão identificados e poderão ser transformados em reflexão quando o docente utiliza-se do seu conhecimento, este, construído, coletivamente, ao longo dos anos.

Diante disso, acreditamos que o professor não deve ser visto e nem tão pouco sentir–se apenas como o sujeito habilitado a ensinar algo a alguém, e sim compreender que seu papel no processo formativo abrange a formação do indivíduo em sua integralidade. No entanto, pensar dessa maneira requer atitudes que condizem com a prática docente, tal qual destaca Freire (1996) quando afirma que o ato de ensinar vai exigir a reflexividade crítica do professor. Ainda conforme o autor, ser um docente crítico é estar consciente sobre suas ações e tomar a reflexão como exercício de sua prática, de modo que as ideias de espontaneidade que ainda pairam sobre prática docente sejam modificadas, caso contrário, a permanência desse pensamento promoverá a formação de estudantes com pensamentos ingênuos ao invés de críticos.

Porém, o que acontece é que esta falta de reflexão docente tem início antes mesmo da sua atuação em sala de aula, logo, pressupomos que a precariedade sobre a formação inicial e a desatenção dos cursos de licenciaturas sobre a formação docente sejam alguns dos fatores responsáveis pela ausência da reflexividade do professor. Sob esse mesmo ponto de vista, Maldaner (2020) argumenta que alguns cursos podem estar sujeitos à falta de cuidado sobre o processo que tange a formação de futuros professores, a falta de reflexão sobre a prática de ensino daqueles responsáveis em formar outros docentes é uma delas, uma vez que, corroboram com a permanência de um currículo da formação de professores pautado apenas na reprodução. Em virtude disso, possivelmente, os cursos de licenciatura formarão para o mercado de trabalho professores com excesso de conhecimentos teóricos em detrimento às práticas educativas, podendo assim, tornar a prática de ensino em um processo dificultoso (SILVA, 2011).

Embora haja esforços para mudanças referentes a formação docente ora comentada, provavelmente, impulsionadas pelas pesquisas na área, ainda é possível concordar com Passos e Silva (2008) quando mencionam que ainda há formação docente fundamentada na racionalidade técnica. Ainda mais, o ensino sob essa ótica reflete negativamente sobre a formação do licenciando. Conforme esclarece Silva (2011), os professores formados por esse viés, possivelmente, caracterizam-se como profissionais inseguros, que, ao ter o contato com a realidade da docência, provavelmente, não conseguirão resolver questões referentes à educação.

Como consequência disso, Alarcão (2011) nos encaminha para a reflexão quando tece discussões a respeito dos perfis de professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem, bem como a representação da própria instituição de ensino. Partindo das ideias da autora, percebemos a necessidade de desconstruir a concepção que ainda existe sobre os participantes no processo educativo, assim, o docente, não deve ser visto como sendo o único indivíduo que tem a posse sobre todas informações, de tal forma, que ele seja considerado a única fonte de acesso e o meio exclusivo capaz de permitir a construção do conhecimento pelos estudantes, esta mesma ideia se aplica a escola. Além disso, compreendemos também a partir dos estudos de Alarcão (2011) que os modelos de ensino da atualidade não compactuam com a postura acima, por isso, cada vez mais tem exigidos de professores práticas de ensino que tragam os discentes para atuarem na construção de suas próprias aprendizagens, deixando de lado os aspectos de individuo passivo quando apenas recebem e acumulam as informações, sendo estas características do ensino tradicional.

Sob esse ponto de vista, Borges (2002) destaca sobre o papel das instituições no processo de ensino e aprendizagem. Como menciona o autor, muitas escolas e universidades apresentam compatibilidades no que refere aos seus modos de ensinar, de maneira que estas instituições de ensino se preocupam “com a apresentação das definições, conceitos e fórmulas que os alunos memorizam para resolver exercícios” (2002, p. 298). Ou seja, não há uma preocupação e reflexão de que tipo de indivíduos estão sendo formados e para qual sociedade, apenas reforça a postura docente e discente ora criticada por Alarcão (2011). Numa perspectiva coletivista da prática docente, Alarcão (2011) traz para o campo de debate a importância da escola e a sua posição enquanto uma entidade formativa. Para a autora, a escola deve estar em consonância com os autores que participam dela, ora, se esperam que os indivíduos sejam reflexivos, a escola também deve ser reflexiva: “[...] tem de ser um sistema aberto, pensante e flexível. Sistema aberto sobre si mesmo, e aberto à comunidade em que se insere” (ALARCÃO, 2011, p. 17).

Corroborando com o pensamento de Alarcão (2011), Zeichner (2008) considera que a reflexão docente não se restringe apenas sobre a prática de ensino do professor e na sua relação com o estudante, mais também sobre o ambiente no qual faz parte e que influencia a sua prática de ensino. Desta forma, compreender sobre essas relações nos levam a combater a lógica individualista da formação docente. Para Zeichner (2008, p. 542), depreender a formação reflexiva pela ótica individualista desconsidera-se,

> As condições sociais da educação escolar que tanto influenciam o trabalho docente em sala de aula. Esse viés individualista faz com que seja menos provável que professores sejam capazes de confrontar e transformar os aspectos estruturais de seu trabalho que minam a possibilidade de atingirem seus objetivos educacionais.

Desse modo, percebe-se que a reflexão docente vai além da individualidade do profissional. Visto que, os objetivos educacionais não são de exclusividade do professor, a sala de aula além de ser um ambiente imprevisível é composta por diferentes indivíduos, e provavelmente, o docente será submetido a situações que fogem de seu controle, sendo talvez, o momento mais propício para a reflexão. Entretanto, estar diante de certas situações educativas não é, obrigatoriamente, uma regra geral para que ocorra a reflexividade do professor, acreditamos que, a reflexão, enquanto uma prática docente deve estar associada às experiências cotidianas dos profissionais, logo, deve acompanhar o docente em toda sua prática. Além disso, o ato de refletir pode ser amadurecido paulatinamente por meio das participações de professores em formações continuadas.

No entanto, por meio de nossas experiências é possível observar vez outra a pouca reflexividade docente, sejam elas dos futuros professores ou dos professores formadores. Essa pouca frequência, ou, até mesmo a ausência da reflexão foi discutido a quase três décadas por Ziechner (1993). Tais discussões, apontam que os professores que não tem a reflexão como uma prática podem estar sendo influenciados pela sua ausência nas discussões e reflexões sobre a temática educacional. Ademais, diversas pesquisas educacionais não contemplam as experiências vividas pelos profissionais docentes, estes, que verdadeiramente vivem a prática, ou seja, que estão em sala de aula (ZIECHNER, 1993). Para o autor, estas pesquisas quase sempre são realizadas por pesquisadores que não atuam em quaisquer níveis de ensino, desta forma, os docentes que estão na linha de frente do processo de ensino apenas utilizam dos trabalhos realizados por terceiros.

Assim, tais estudos pouco contribuem para com a formação docente reflexiva, por mais que os docentes tentem refletir sobre suas práticas, as investigações realizadas pelos pesquisadores nem sempre condizem com a realidade do profissional que está em sala de aula.

Desta maneira, os docentes podem estar sendo direcionados a refletirem de forma equivocada ou até mesmo a não refletirem sobre a sua prática. Nesta perspectiva, Zeichner (1993, p. 18) destaca que:

> Os professores que não reflectem sobre o seu ensino aceitam naturalmente esta realidade quotidiana das suas escolas, e concentram seus esforços na procura dos meios mais eficazes e eficientes para atingirem os seus objetivos e para encontrarem soluções para problemas que outros definiram no seu lugar.

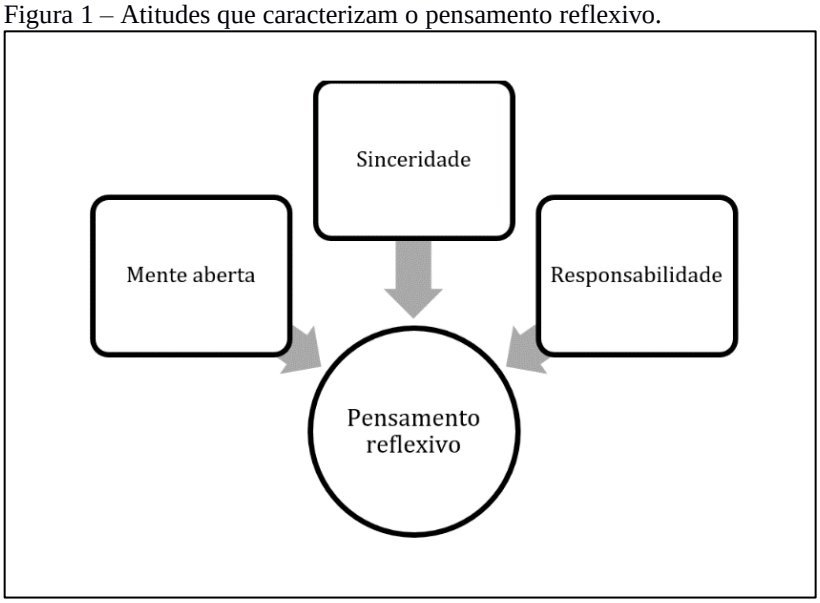
Como observado, a reflexão é uma ação indispensável na práxis docente, uma vez que, permite o desenvolvimento de uma prática comprometida com o processo de ensino-aprendizagem, além de corroborar na formação de profissionais críticos que não se sujeitam às determinadas condições que muitas vezes são impostas em sua profissão. No entanto, a capacidade de refletir não se restringe apenas ao profissional da educação, John Dewey (1933 apud ZEICHNER, 1993) em seu livro intitulado *How we think* (como pensamos), já abordava sobre os aspectos da reflexividade enquanto uma capacidade particular da espécie humana quando travava sobre as diferenças de uma ação numa perspectiva reflexiva e de rotina. Seus estudos são importantes até os dias atuais para o ensino e foram intensificados no final do século passado por Schön ao relacionar tal temática com a formação de professor reflexivo.

Considerando que a prática docente deve ser planejada, espera-se que qualquer decisão que o professor venha aderir esteja pautada na responsabilidade e no compromisso que condiz com sua profissão. Por esse lado, acreditamos que o profissional não irá agir pelo impulso, uma vez que, as consequências, possivelmente, serão mais imprevisíveis em comparação a uma ação meramente pensada. É sob esse ponto de vista, que nos aproximamos da ideia de Dewey (1933 apud ZEICHNER, 1993) sobre ação reflexiva. De acordo com Dewey (1933), conforme citado por Zeichner (1993, p. 18), ação reflexiva é definida "como sendo uma acção que implica uma consideração activa, persistente e cuidadosa daquilo em que se acredita ou que se pratica, à luz dos motivos que o justificam e das consequências a que conduz". Ou seja, apenas reforça o posicionamento que o profissional docente deve tomar diante de sua prática de modo a possibilitar reflexões sobre suas ações.

No entanto, pensar reflexivamente sobre as ações, certamente, não seja uma tarefa fácil, pois, normalmente pensamos sobre diversas coisas, porém, às vezes, não refletimos sobre os próprios pensamentos. Além disso, o ato de pensar não está, necessariamente, vinculado à necessidade de utilização de técnicas que possibilitem a concretude dessa ação, tão pouco achar que conhece as melhores formas de pensar fará com que se tenha os melhores pensamentos (DEWEY, 1971). Visto que, o pensamento é caracterizado como sendo de natureza humana,

logo, espera-se que esta capacidade se expresse naturalmente. Por outro lado, há atitudes que aos serem desenvolvidas e ao estarem relacionadas com as outras qualidades pessoais que cada sujeito possui pode promover o exercício do pensamento, este, caracterizado como reflexivo, assim, Dewey (1971) descreve três atitudes que corroboram para a prática de um pensamento reflexivo, como é visto na Figura 1.

Figura 1 – Atitudes que caracterizam o pensamento reflexivo.




Fonte: Elaboração própria (2022) com dados de John Dewey (1971).

Como pode ser observado na figura acima, o pensamento reflexivo, pode ser influenciado a partir de três atitudes, sendo elas: mente aberta, sinceridade e responsabilidade (DEWEY, 1971). A partir do autor, a mente aberta pode ser compreendida como sendo uma atitude que permite o sujeito adotar hábitos que transcenda o modo como compreende sobre determinadas questões, é estar interessado em ouvir diversas ideias e não apenas se atentar a uma exclusiva, bem como considerar que erros existem e que estar suscetível a errar. Sobre a sinceridade, é quando o indivíduo estar inteiramente voltado para aquilo que pretende conhecer, é quando se entrega verdadeiramente sobre objeto de modo que suas atitudes não fique no campo da superficialidade, que muitas vezes aparenta fisicamente quando o indivíduo estar supostamente disposto, mas, quando parte para ordem mental percebe-se que seus pensamentos estão distraídos entre as diversas questões mais interessantes do que aquilo que acredita que ele esteja fazendo, ou seja, não há uma sinceridade (DEWEY, 1971).

Enquanto que, “estar intelectualmente responsável é considerar as consequências de uma etapa projetada; significa estar disposto a adotar essas consequências quando decorrem razoavelmente de qualquer posição já tomada” (DEWEY, 1971, p. 32, tradução nossa). Ou seja, é estar consciente sobre os possíveis resultados e suas implicações a partir de uma determinada

atitude. Influenciados pela as ideias do pensamento reflexivo de John Dewey, Pimenta (2006), destaca a importância dos estudos de Schön (1983) para se pensar a formação de profissionais reflexivos. A partir de uma perspectiva mais individualista da reflexão, Schön (1983 apud PIMENTA, 2006) parte do princípio de que a realização da prática seja o momento mais propício na construção do conhecimento, logo, ele considerou importante a atuação do profissional, pois, geralmente, é no ato que as reflexões ocorrem.

Para Schön (1992, p. 83),

> Um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz. Num segundo momento, reflete sobre esse fato, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez e, simultaneamente, procura compreender a razão por que foi surpreendido. Depois, num terceiro momento, reformula o problema suscitado pela situação; [...]. Num quarto momento, efetua uma experiência para testar a sua nova hipótese; por exemplo, coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno.

Esse movimento é caracterizado por Schön como sendo reflexão-na-ação, é quando o docente poderá contribuir na construção do conhecimento do estudante como também no melhoramento de sua prática de ensino no momento da ação. Para além da reflexão-na-ação, o autor supracitado também destaca a importância da reflexão docente mesmo após da reflexão-na-ação. Desta forma, o "professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir sobre a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras" (SCHÖN, 1992, p. 83). Para tanto, para que consiga realizar esse movimento o docente deve estar presente no processo de aprendizagem dos estudantes, visto que, é na mediação que muitas questões são levantadas a fim de contribuir na reflexão do profissional quanto sua prática quanto às atitudes e pensamentos tomados pelos estudantes.

## 3.2 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA PERSPECTIVA DA AUTONOMIA DOS ESTUDANTES

Quando pensamos em Ciências, provavelmente, remetemos a nossa atenção sobre as atividades experimentais, pois o "aprender Ciências é sempre uma relação constante entre fazer e pensar" (SILVA; MACHADO; TUNES, 2019, p. 198). Talvez, seja por essa razão, que as atividades experimentais, atividades laboratoriais, experimentação, atividade prática ou quaisquer que sejam a terminologia encontradas nas pesquisas, são bem vistas entre alguns professores, com possibilidades de articulação entre teoria-prática no ensino de Ciências. É por esse sentido, que Silva (2009, p. 205) menciona que as "actividades laboratoriais são um tipo

de actividades de aprendizagem cujo valor educacional é reconhecido por todos os actores envolvidos na conceptualização e operacionalização da educação em Ciências".

Por ser considerada uma das atividades mais importantes no ensino de Ciências, possivelmente, por envolver procedimentos, que, normalmente estão relacionadas com o desenvolvimento científico, às atividades experimentais, se destaca entre as demais estratégias de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, nos aproximamos da ideia de Silva (2009) que ao abordar sobre a relevância das atividades laboratoriais menciona sobre sua posição de destaque no processo de ensinar e aprender desta atividade na Ciência. Por outro lado, a experimentação, ainda é incompreendida, e, embora seja adotada nas aulas de Ciências alguns professores desconhecem a finalidade pedagógica dessa atividade e suas possíveis contribuições no processo formativo do estudante (OLIVEIRA, 2010). Sob esse ponto de vista, Borges (2002) e Pereira (2010) convergem sobre a atuação docente nas atividades experimentais, para os autores, alguns professores não deixam claro as suas objetividades ao propor a experimentação.

Apesar de Freire (1996) não abordar diretamente sobre as atividades experimentais, podemos fazer uma ponte com suas ideias para compreender o papel docente, e, consequentemente, as suas possíveis implicações sobre as atividades práticas. Conforme o autor supracitado, o docente, ao estar diante dos estudantes, deve ter pensamentos e ideias claras. Nesse sentido, caso o contrário, a posição que o docente venha adotar referente a sua prática de ensino estarão sujeitas as incompreensões por partes dos estudantes, na experimentação, por exemplo, o estudante, possivelmente, não irá entender o objetivo da prática muito menos quais habilidades e capacidades que poderão ser utilizadas e desenvolvidas durante o processo da experimentação.

Além disso, quando não é a falta de clareza de alguns docentes é o excesso das atividades práticas que pouco contribuem para autonomia do estudante. Visto que, muitas das atividades experimentais propostas pelos professores ainda estão pautadas apenas na reprodução e verificação de teorias e as habilidades mobilizadas pelos os estudantes na atividade priorizam a manipulação. De acordo com Suart e Marcondes (2009, p. 51),

> As atividades experimentais, tanto no ensino médio como em muitas universidades, ainda são muitas vezes tratadas de forma acrítica e aproblemática. [...] a ciência é tratada de forma empírica e algorítmica. O aluno é o agente passivo da aula e a ele cabe, [...] elaborar um relatório e tentar ao máximo se aproximar dos resultados já esperados.

Nesta perspectiva, podemos notar que tanto as atividades experimentais no Ensino Básico quanto ao Superior apresentam algumas semelhanças no que tange a experimentação, geralmente, estas atividades se restringem apenas ao local de realização, normalmente um

laboratório e o conhecimento que ela possibilita pouco estabelece uma relação para a formação crítica-reflexiva de um estudante que deve estar preparado para atuar nos mais diferentes espaços e com diferentes problemáticas. Além disso, diante das nossas leituras sobre a experimentação temos a percepção de que a grande maioria das pesquisas relacionadas a esta temática estão voltadas para os ensino das Ciências no Ensino Básico em comparação ao Superior. Nesse sentido, acreditamos que a discussão acerca desta atividade em um nível em detrimento ao outro, talvez, pouco contribui para a mudança de postura e da compreensão dos futuros professores e dos docentes formadores sobre a experimentação. Logo, possivelmente, podemos supor a permanência das atividades experimentais com as mesmas características apresentadas por Suart e Marcondes (2009).

Sob esse mesmo ponto de vista, Gonçalves (2009) em sua tese intitulada "A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química" discute sobre as atividades experimentais tanto a nível da educação básica quanto a superior de modo que corroboram com nossa percepção ora apresentada. Desta maneira, a partir dos estudos do autor supracitado foi possível percebemos que a diferença no tratamento da atividade em questão entre os dois níveis de ensino se dá pelo fato que na educação brasileira o Ensino Básico sofre mais pela escassez da experimentação nas aulas de Ciências do que ao Ensino Superior, logo, provavelmente, tem-se o desejo de superar essa problemática. Sendo assim, certamente, esse seja um dos motivos pelos quais são vistos mais trabalhos sobre a atividade prática no ensino médio e fundamental.

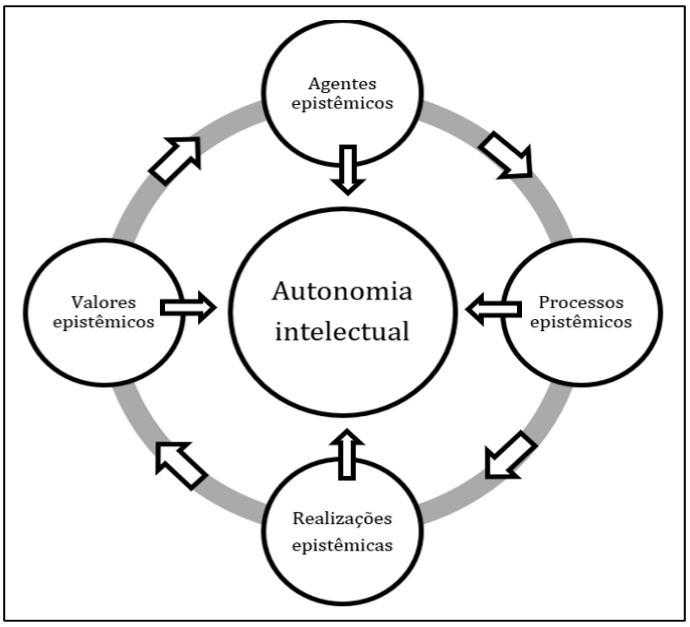
Em contrapartida, a experimentação no Ensino Superior se evidencia e como destaca Gonçalves (2009) a presença desta atividade é quase corriqueira, entretanto, a frequência com que esta é realizada não reflete, necessariamente, a ocorrência da aprendizagem por parte dos licenciandos. Em muitas ocasiões essas atividades normalmente são desconexas da realidade cotidiana do estudante, meramente reprodutiva e que pouco contribui na formação de sujeitos com atitudes e que sejam capazes de transformarem o conhecimento adquirido em soluções para muitas questões sociais. Por outro lado, as atividades experimentais, podem ser capazes de promoverem a formação de indivíduos autônomos (SILVA, 2009), porém, tal processo formativo dependerá das abordagens utilizadas pelos docentes nas atividades, bem como do papel dos discentes nas realizações destas. Caso a experimentação atenda a essa perspectiva pode ser considerada como sendo uma metodologia ativa.

De acordo com Berbel (2011), a metodologia ativa pode ser compreendida como sendo umas das possibilidades para se alcançar a aprendizagem, pois, normalmente, as atividades utilizadas nesse processo formativo caracterizam-se pela proximidade da realidade dos

estudantes, consequentemente, de suas atividades no âmbito social, cuja finalidade seja propor soluções para problemas enfrentados. Porém, nem sempre os estudantes serão formados para atuar ativamente na vida social, logo, pode-se considerar que, o conhecimento, este, fornecido pela instituição de ensino não garantirá a formação de sujeitos ativos (BERBEL, 2011). Neste ponto de vista, percebe-se a necessidade de atividades, que, alinhada ao conhecimento seja capaz de promover o espírito ativo e autônomo do estudante, pois, como esclarece Berbel (2011, p. 25) os "diversos setores da vida no âmbito mundial, nacional e local tem demandado o desenvolvimento de capacidades humanas de pensar, sentir e agir de modo cada vez mais amplo e profundo, comprometido com as questões do entorno em que se vive".

Partindo da autonomia do estudante, trazemos a importância das atividades experimentais na contribuição dessa capacidade, esta, compreendida tanto no sentido intelectual quanto social. Visto que, quando tratamos sobre a experimentação, geralmente, esperamos que ela seja capaz de possibilitar a promoção da autonomia do discente, seja no ato da experimentação a partir da mobilização de habilidades e capacidades intelectuais ou na tomada decisão no âmbito social quando as atividades contemplam questões que perpassam o conteúdo específico e se relaciona com meio do indivíduo. Posto a isso, Silva Filho (2017) ao abordar sobre autonomia intelectual e/ou autonomia epistêmica descreve algumas etapas, que, ao analisá-las correlacionamos com processo do desenvolvimento da autonomia do estudante em práticas experimentais. Sendo assim, na Figura 2 há a representação dos movimentos, que, através do qual espera-se a promoção de um sujeito autônomo.

Figura 2 – Etapas para a autonomia intelectual.




Fonte**:** Elaboração própria (2022) com os dados de Silva Filho (2017).

Como pode ser observado, há quatro etapas que ao serem mobilizadas nos direcionam para a autonomia intelectual, sendo elas: agentes epistêmicos, processos epistêmicos, realizações epistêmicas e valores epistêmicos. Sobre o agente epistêmico, podemos compreender como sendo a mobilização e o emprego das habilidades cognitivas que o sujeito deve tomar em prol da produção de conhecimento, pensamento e/ou ideias, ou seja, estar como agente epistêmico é considerar que o indivíduo utiliza dos seus processos mentais (SILVA FILHO, 2017). Em seguida, temos a segunda etapa denominada como processos epistêmicos, diante do que o autor descreve, esta fase envolve procedimentos que o indivíduo ao buscar realizar seus objetivos deve adotar, isto é, 'observar', 'pensar', 'investigar' são algumas entre as várias formas de atuação que o agente deve pôr em prática para conseguir seu propósito. A terceira etapa, pode-se interpretar como sendo o resultado das etapas anteriores, visto que, alcançar determinado conhecimento, este, considerado como sendo a realização epistêmica (terceira etapa), requer antes de tudo que o sujeito esteja como agente epistêmico e aja de forma alcançar sua finalidade.

Logo após, temos os valores epistêmicos, que, de acordo com Silva Filho (2017, p. 107) "são aqueles critérios que usamos para avaliar nossas performances e realizações cognitivas". Diante dessas ideias, podemos considerar que essas etapas podem ser importantes na realização de atividade experimentais, primeiramente, porque o estudante deve estar como um agente epistêmico frente a atividade prática proposta pelo docente. Posteriormente, deve usar os processos epistêmicos em cada etapa da experimentação para conseguir gerar as explicações para determinado fenômeno estudado, e, consequentemente, possa refletir sobre as ações adotadas na atividade para o momento formativo. Outro ponto a destacar é de que a obtenção da resposta considerada correta à luz da teoria, na experimentação, não confirma, necessariamente, que o estudante foi autônomo intelectualmente caso não tenha se aproximado das ideias apresentadas nas etapas.

Além da autonomia do estudante, espera-se também que o professor demonstre clareza, objetividade e autonomia na abordagem da metodologia a ser empregada. Conforme Jiménez Raya, Lamb e Vieira (2007 apud JIMÉNEZ RAYA, 2009, p. 2, tradução nossa) a autonomia de ambos os sujeitos pode ser compreendida como sendo "a competência para se desenvolver como um participante autodeterminado, socialmente responsável e com consciência crítica em (e além) ambientes educacionais, dentro de uma visão da educação com empoderamento (inter) pessoal e transformação social". Logo, a autonomia, pode estar sujeita tanto às estratégias de ensino que se dão na relação professor-estudante-conhecimento quanto ao professor formador,

nesse sentido, Paiva (2006) apresenta alguns pontos referente a autonomia ora discutidos por Sinclair (1997) e Karlsson *et al.* (1997).

De acordo com Paiva (2006), dentre os doze[1] aspectos voltados à autonomia, destacamos o papel do professor como sujeito capaz de contribuir para a formação de estudantes autônomos para além dos espaços físicos da escola e a importância da consciência sobre a maneira de como se aprende. Por outro lado, o professor também pode tomar atitudes que possam manter o controle sobre os estudantes, e, não necessariamente promover a sua autonomia (BERBEL, 2011). É nesse sentido que as atividades experimentais deveriam ser compreendidas e adotadas como sendo uma metodologia ativa, de modo que, além do professor ser tornar um mediador no processo de ensino e aprendizagem, sua adoção por esse viés poderia:

> Favorecer uma motivação autônoma quando incluir o fortalecimento da percepção do aluno de ser origem da própria ação, ao serem apresentadas oportunidades de problematização de situações envolvidas na programação escolar, de escolha de aspectos dos conteúdos de estudo, de caminhos possíveis para o desenvolvimento de respostas ou soluções para os problemas que se apresentam alternativas criativas para a conclusão do estudo ou da pesquisa, entre outras possibilidades. (BERBEL, 2011, p. 28).

Em face dessa situação, podemos considerar que há diferentes tipos de abordagens de atividades experimentais, que, podem favorecer a autonomia dos estudantes, pois, geralmente, estas abordagens estão intrinsecamente relacionadas com algum tipo de capacidades e habilidades inerentes a elas, que podem direcionar os estudantes a mobilizá-las durante a experimentação. Para o nosso estudo serão discutidas, no próximo tópico, os aspectos e as contribuições das atividades experimentais de cunho investigativas e problematizadoras que além de possibilitar as técnicas da experimentação, geralmente, trabalha com situações reais que requererá dos estudantes reflexões sobre a prática.

## 3.3 ASPECTOS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E PROBLEMATIZADORAS

[1]1. Autonomia envolve a capacidade inata ou aprendida; 2. Autonomia envolve auto-confiança e motivação; 3. Autonomia envolve o uso de estratégias individuais de aprendizagem; 4. Autonomia é um processo que se manifesta em diferentes graus; 5. Os graus de autonomia não são estáveis e podem variar dependendo das condições internas e externas; 6. Autonomia depende da vontade do aprendiz em se responsabilizar pela própria aprendizagem; 7. Autonomia requer consciência do processo aprendizagem; 8. Autonomia está intimamente relacionada às estratégias metacognitivas: planejar/tomar decisões, monitorar, e avaliar; 9. Autonomia abarca dimensões sociais e individuais; 10. O professor pode ajudar o aprendiz a ser autônomo tanto na sala de aula quanto fora dela; 11. Autonomia, inevitavelmente, envolve uma mudança nas relações de poder; 12. A promoção de autonomia do aprendiz deve levar em consideração as dimensões psicológicas, técnicas, sociais e políticas (SINCLAIR, 1997; KARLSSON *et al.*, 1997 apud PAIVA, 2006, p. 89-90).

Diante das nossas vivências educativas, é possível considerarmos a experimentação como sendo uma das ferramentas metodológicas mais importante no ensino de Ciências da Natureza, logo, a presença das atividades experimentais se torna quase natural no processo de ensino e aprendizagem. Essa ideia, é reforçada quando nos referimos aos cursos de licenciatura em Química no geral, uma vez que, a sua natureza curricular faz com que a experimentação seja utilizada no processo formativo dos licenciandos. E, como visto no tópico anterior, os estudos de Gonçalves (2009) encaminharam nesse sentido, quando apresentou discussões acerca da quantidade dessas atividades no Ensino Superior. Nesta perspectiva, considerando a frequência das experimentações, acreditamos de algum modo que elas sejam realizadas a partir das diversas possibilidades de abordagens da experimentação. Desse modo, dentre as abordagens que podem ser utilizadas, Taha *et al*. (2016) citam algumas, sendo elas: a atividade experimental investigativa, ilustrativa, problematizadora e a experimentação *show*.

De antemão, não faremos juízo de valor sobre as abordagens ora citadas, acreditamos que de alguma forma elas têm possibilidades de contribuir no processo de aprendizagem dos estudantes no ensino de Ciências. Contudo, a investigativa e problematizadora se aproxima do estudo em voga, além disso, pressupomos que a experimentação desenvolvida por essas abordagens possa contribuir para desconstrução dos perfis passivos de estudantes e os de detentores de professores. Neste ponto de vista, coadunamos com as ideias de Zanon e Freitas (2007), quando tecem comentários sobre o perfil das atividades experimentais. Conforme as autoras supracitadas, o processo da experimentação deveria partir de questões que pudessem ser relacionadas com as práticas cotidianas dos estudantes, logo, tais atividades apresentariam semelhanças de situações que acometem o dia a dia deles e que muitas vezes os desafiam, permitindo, assim, a saída da zona de conforto para tentar resolvê-las.

Em virtude disso, os estudantes, de certo modo, poderiam apresentar conhecimentos prévios acerca dos fenômenos estudados, que, poderão ser reformulados para o conhecimento científico a partir do direcionamento tomado e dos objetivos propostos para atividade prática. Sob esse ponto de vista, Madruga e Klug (2015) além de concordarem com as mesmas ideias apresentadas por Zanon e Freitas (2007) acerca de aspectos que possam estar conectados com a vida dos estudantes, acrescentam que as experimentações por esse caminho "[...] são geradoras de conflitos cognitivos entre o que o aprendiz já sabe e o que busca saber" (MADRUGA; KLUG, 2015, p. 59). Ou seja, percebe-se que quando a experimentação apresenta referências sobre temáticas e questões sociais, os estudantes são orientados a mobilizarem habilidades e capacidades cognitivas capazes de subsidiar na construção do conhecimento.

É nessa direção, que nos aproximamos dos conceitos e dos aspectos das atividades experimentais investigativas e problematizadoras. No entanto, julgamos importante a compreensão do que de fato seja a investigação, e, de antemão, já apresentamos que esta vai para além da atividade experimental. Zanon e Freitas (2007) corroboram nesse entendimento à medida que tratam sobre as atividades investigativas. De acordo com as autoras, quando pensamos na investigação, logo, associamos às atividades experimentais, entretanto, não podemos adotar esta atividade como sendo a representação exclusiva da investigação, porém, pode ser considerada como sendo uma das mais diversas maneiras de contemplar o processo de investigação no ensino de Ciências.

Além disso, o processo de aprendizagem não é simples e tomando a investigação como ponto de partida, os estudantes terão que assumir, conforme orientam Zanon e Freitas (2007, p. 95):

> Variadas formas que possibilitem o desencadeamento de distintas ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, direito ao tateamento e ao erro, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. Podemos dizer que esse também é um trabalho de análise e de síntese, sem esquecer a imaginação e o encantamento inerentes às atividades investigativas.

Sob essa ótica, podemos considerar que as atividades experimentais de cunho investigativa também seguem os mesmos aspectos do processo de investigação. A experimentação por esse viés além de exigir dos estudantes atitudes citadas por Zanon e Freitas (2007), deve ser capaz de despertar neles o desejo de pertencimento na atividade. Visto que, provavelmente, o envolvimento dos participantes em cada etapa do processo pode acarretar as escolhas de habilidades mais coerentes. Além disso, deve-se ter em mente que as contribuições das atividades experimentais não estão relacionadas diretamente a sua complexidade, muito menos com ambientação onde ocorre o experimento. Às vezes, atividades experimentais menos complexas e constituídas de equipamentos e materiais não tão sofisticados e realizados em espaços que não, necessariamente, seja o laboratório podem despertar nos estudantes a curiosidade, possibilitando a eles importantes descobertas sobre a Ciência (MADRUGA; KLUG, 2015).

Embora a experimentação investigativa se aproxime do processo de investigação como já mencionado, esta atividade experimental apresenta algumas peculiaridades. Segundo o levantamento realizado por Taha *et al*. (2016) sobre os estudos de Lewin e Lomascólo (1998) à respeito da prática, revelam-nos que para a realização desta atividade os estudantes não precisam, obrigatoriamente, dominar o conteúdo conceitual no ato da experimentação, este processo de aprendizagem é preferencialmente construído durante o desenvolvimento da

atividade, em especial, no momento das discussões a partir dos resultados obtidos, porém, é essencial que os estudantes antes de iniciar a prática tenham algum conhecimento prévio.

Essa mesma ideia é também apresentada por Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008, p. 34) que também demonstram que a atividade investigativa deve ser "[...] empregada anteriormente à discussão conceitual e visa obter informações que subsidiem a discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações, de forma que o aluno compreenda não só os conceitos, mas a diferente forma de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência". Além disso, Taha *et al.* (2016, p. 142) corrobora ao descrever que a experimentação investigativa,

> Também deve ter algum significado para o aluno, não devendo ser realizada apenas a prática pela prática, além disso, esse tipo de experimento deve ser concretizado pelo próprio aluno, ficando o professor apenas de mediador, permitindo que os alunos tenham liberdade na proposição de suas hipóteses.

Nesse sentido, notamos que atividade experimental investigativa é capaz de promover nos estudantes uma formação abrangente, que não se limita apenas aos aspectos procedimentais. A sua abordagem pode atrair as atenções dos estudantes de modo a dar mais significados aos fenômenos químicos e físicos que se apresentam cotidianamente e que muitas vezes são simbolizados pela a experimentação. Por outro lado, partir de problemáticas de ordem social e permanecer com ações que fiquem apenas no campo da visualização e na manipulação não condiz com a investigação. Conforme Pereira (2010), a experimentação só será reconhecida como investigativa quando possibilitar aos estudantes mobilizações de habilidades que não se restrinja à observação e ao manuseio instrumental, uma vez que, não são as únicas envolvidas no processo, estas, deveriam contemplar ações que fazem parte do processo científico.

Em relação a atividade experimental problematizadora, tanto as pesquisas de Taha e colaboradores (2016) quanto a de Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008), partem do mesmo pressuposto ao discutirem sobre experimentação a partir da pedagogia problematizadora do nosso patrono da educação brasileira, Paulo Freire. Ao alinharem a experimentação com a pedagogia em questão, Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008) nos direcionam para a educação a partir da ótica freiriana, que deve ser vista como um processo educacional que ocorra constantemente, que não se acomode, mas que possibilite a busca contínua pelo conhecimento, provavelmente, provocada a partir das inquietações que são inerentes a esta educação, ou seja, indo de encontro à educação bancária, esta, criticada por Freire por não seguir os mesmos princípios da pedagogia problematizadora.

Além disso, nesta pedagogia "[...] o professor deve suscitar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade, a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido" (FREIRE,

2005, p. 67 apud TAHA *et al*., 2016, p. 143). Partindo dessa ideia, a experimentação problematizadora, conforme mencionam Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008, p. 36),

> Deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento. Essa atividade deve ser sistematizada e rigorosa desde a sua gênese, despertando nos alunos um pensamento reflexivo, crítico, fazendo os estudantes sujeitos da própria aprendizagem. Para tanto, se acredita que a escrita é um aspecto fundamental.

Para além desses aspectos, os autores supracitados também discutem a experimentação problematizadora a partir dos estudos feitos por Delizoicov (2005), que apresenta o desenvolvimento dessa abordagem por meio de etapas, sendo estas, vivenciadas em três momentos pedagógicos. O primeiro momento parte do princípio de que a experimentação problematizadora deve ser antecipada às discussões teóricas, logo, esta atividade deverá ser discutida entre professor e estudante de modo a corroborar na organização das informações. É nesta etapa também que os direcionamentos são feitos, desde os procedimentos, materiais e aos questionamentos levantados de modo a possibilitar a reflexão do estudante sobre o fenômeno estudado.

Posteriormente, temos o segundo momento pedagógico que pode ser compreendido como sendo a problematização da atividade com o conhecimento científico, nesta etapa, por exemplo, serão discutidas as hipóteses, os resultados encontrados, bem como a reformulação dos entendimentos caso não tenham se aproximado do conhecimento adequado**.** Por fim, temos o terceiro e último movimento pedagógico, este, podendo ser entendido como a extensão do conhecimento aprendido para além de outros contextos. Acerca dessa etapa, podemos depreender como sendo o momento em que as significações das aprendizagens acontecem, isto é, por meio da aplicação do conhecimento sobre as diversas atividades que, não necessariamente, esteja relacionada apenas ao conteúdo e ao contexto escolar.

A partir das características desta abordagem é possível considerar que esta também se aproxima de uma formação discente de forma mais ampla, inicialmente, daquilo que sugerimos no tópico anterior, para autonomia. Visto que, além dos aspectos procedimentais, esta, tem como essência a participação dos estudantes juntamente com o docente em todo percurso, podendo contribuir para autonomia dos estudantes tanto no sentido técnico da atividade quanto na parte cognitiva e social. Assim, os indivíduos estarão sujeitos a utilizar habilidades e capacidades que fomentem o pensamento crítico-reflexivo. Por fim, vale salientar que, embora as atividades experimentais investigativas ou problematizadoras estejam alinhadas com o propósito da pesquisa, concordarmos com Taha *et al*. (2016, p. 143) quando mencionam que a

“[...] experimentação problematizadora tem o objetivo de ir além da investigação”. Tal ideia pode ser concebida a partir das características apresentadas por cada abordagem.

# 4 METODOLOGIA

## 4.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À NATUREZA

Partindo das definições apresentadas por Gil (2008) no que diz respeito à finalidade da pesquisa, esta, se aproxima dos aspectos da pesquisa pura como é denominada pelo o referente autor. Embora, seja possível encontrarmos em outros referenciais de metodologia da pesquisa a denominação da natureza quanto básica (RAMOS; RAMOS; BUSNELLO, 2005 apud DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008). Apesar das diferentes terminologias, a pesquisa pura e/ou básica tem como característica o desenvolvimento da Ciência como destacam os autores supracitados. Para além disso, não há "[...] preocupação direta com suas aplicações e consequências práticas. Seu desenvolvimento tende a ser bastante formalizado e objetiva a generalização, com vistas na construção de teorias e leis" (GIL, 2008, p. 26).

## 4.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ABORDAGEM

Tendo em vista o que discute Gil (2008) sobre a relevância do estudo em voga para o interesse social e associados aos objetivos propostos para com a pesquisa, esta, se caracteriza a partir de uma abordagem qualitativa. Conforme Moresi (2003, p. 8-9), a pesquisa qualitativa apresenta como característica a "relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números". Neste sentido, foram analisados e discutidos qualitativamente a formação docente em Química numa perspectiva autônoma, crítica-reflexiva a partir da relação dos discentes com as atividades experimentais propostas pelos docentes em disciplinas laboratoriais.

## 4.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS OBJETIVOS

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é classificada como exploratória, cuja o intuito seja "[...] desenvolver, esclarecer e modificar idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos" (GIL, 2008, p. 27). Além disso, a pesquisa exploratória é escolhida quando sem tem poucas informações acerca do que quer investigar de modo que dificulta a proposição de hipóteses que tente responder a problemática em questão, ao mesmo passo que contribui no conhecimento do estudo em voga mesmo que não haja um aprofundamento específico (GIL, 2008).

## 4.4 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS PROCEDIMENTOS

Para obtenção dos dados foi necessário o delineamento da pesquisa, quanto aos procedimentos, pois, segundo Gil (2008, p. 50) o "elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados". Segundo o autor, podem existir dois caminhos para se alcançar as informações, uma delas são os registros cursivos, obtidos indiretamente, configurando documentos que possam contribuir para investigação de determinado fenômeno; outro caminho diz respeito à obtenção de dados diretamente de pessoas. Nesse sentido, a referida pesquisa buscou fazer o levantamento de dados e diante da problemática de pesquisa e dos objetivos, os indivíduos foram a fonte de informações. Para Gil (2008, p. 55),

> As pesquisas deste tipo se caracterizam pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado [...]. Quando o levantamento recolhe informações de todos os integrantes do universo pesquisado, tem-se um censo.

## 4.5 PARTICIPANTES E CAMPO DE PESQUISA

O campo de pesquisa constituiu o curso de Química-Licenciatura vinculado ao Núcleo de Formação Docente/NDF de uma IES. Tendo como participante de pesquisa cinco licenciandos(as) regularmente matriculados no 9º e 10º período do curso e dois docentes que ministram as disciplinas laboratoriais. A escolha dos participantes (licenciandos (as)) se deu pelo critério de ter concluído todas as disciplinas curriculares obrigatórias de natureza experimental e por apresentarem disponibilidade de participar do estudo. Vale salientar que, para preservar a identidades dos participantes, estes, encontram-se identificados ao longo da discussão por **D1** e **D2** quando nos referimos aos profissionais da educação do curso e **L1** para o primeiro estudante, assim, os demais foram nomeados pelos números (**2**, **3**, **4**, e **5**), respectivamente.

## 4.6 CONSTRUÇÃO DE DADOS

Para tal, diante dos objetivos adotamos a entrevista semiestruturada (APÊNDICE A) e um questionário de perguntas abertas (APÊNDICE B) como os instrumentos de construção de dados, sendo que, o primeiro para os licenciandos e o segundo para os docentes. A respeito do primeiro instrumento, Selltiz *et al*. (1967, p. 273 apud GIL, 2008) define que este é bastante utilizado quando se deseja saber alguns aspectos seja na ordem de sentimentos, pensamentos

e/ou atitudes que provêm das pessoas. Quanto ao grau de estruturação do instrumento, a entrevista semiestruturada “se caracteriza por um conjunto de perguntas ou questões estabelecidas num roteiro flexível em torno de um ou mais assuntos do interesse de uma pesquisa para elucidação do seu objeto” (VIEIRA, 2017, p. 5).

Acerca do segundo instrumento, o questionário, pode ser destacado por sua finalidade de “[...] obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.” (GIL, 2008, p. 121). Além disso, para o autor supracitado, esse recurso apresenta algumas vantagens como, por exemplo, não há uma urgência em responder, assim, fica a critério do participante o momento mais apropriado. Salientamos que, devido ao contexto da pandemia da Covid-19, as entrevistas foram previamente agendadas, realizadas via *Google Meet* e registradas em vídeos, enquanto os questionários foram disponibilizados via formulários *Google*. Por fim, ambos dados produzidos, sofreram transcrições e análise de conteúdo.

## 4.7 ANÁLISE DOS DADOS

Para o tratamento dos dados, utilizamos dos estudos de Bardin (2016) a respeito de análise de conteúdo. Para a autora, a análise de conteúdo compreende a fala, esta, referente ao exercício da língua de quem a utiliza e não no sentido dos aspectos técnicos das palavras que fazem parte da linguística. Nessa perspectiva, a partir do trabalho de Bardin (2016), foram utilizadas as técnicas de análise de conteúdo que compreenderam nas seguintes etapas: pré-análise, exploração do material e tratamentos dos resultados/interpretações. Assim, foi possível entender os participantes da pesquisa e contexto em que eles se encontravam por meio do conteúdo dos extratos de suas falas/respostas fornecidas na entrevista e no questionário. Isto é, suas formações numa perspectiva autônoma, crítica-reflexiva nas atividades experimentais realizadas no curso de Química-Licenciatura.

# 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo desta seção serão apresentados os resultados obtidos para pesquisa em voga. Salientamos que, as informações aqui descritas foram alcançadas a partir dos objetivos traçados, sendo eles, especificados no escopo deste trabalho. Assim, antes de adentrarmos nas discussões, optamos por elaborar categorias para agrupar os dados de acordo com as semelhanças temáticas. Nesse sentido, apresentamos três categorias que estão contidas no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias.

| |
|---|
| 5.1 – Experiências em atividades experimentais na formação docente. |
| 5.2 – Compreensões acerca da autonomia e suas relações com atividades experimentais. |
| 5.3 – Formação docente numa perspectiva crítica-reflexiva no contexto de atividades experimentais. |

Fonte: Elaboração própria (2022).

De forma a orientar o entendimento do leitor sobre o contexto a partir das respostas dadas nas entrevistas (semiestruturada), utilizamos dos recursos de símbolos nas transcrições dos áudios gravados, de maneira que, denota-se ao máximo as expressões observadas durante o processo de coleta de dados, bem como, os conteúdos de suas falas, uma vez que, nem sempre foram descritos em sua integralidade. Assim, os seguintes símbolos **[...], "textos entre aspas"**, (**?**), (**...**) estarão presentes nas respostas fornecidas pelos entrevistados. Desta maneira, segue o Quadro 2 contendo os símbolos e seus significados.

Quadro 2 – Símbolos e significados.

| SÍMBOLOS | SIGNIFICADOS |
|---|---|
| **[...]** | Supressão, omissão de falas. |
| **"Textos entre aspas"** | Respostas em sua literalidade. |
| (**?**) | Interrogações feitas pelos entrevistados. |
| (**...**) | Pausas durante as falas. |

Fonte: Elaboração própria (2022).

## 5.1 EXPERIÊNCIAS EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA FORMAÇÃO DOCENTE

Nesta categoria, estão reunidas as principais ideias sobre as experiências vividas a partir das atividades experimentais no processo de formação docente em Química. Nesse sentido, com intuito de conhecer as vivências dos licenciandos nesse ambiente, fizemos a primeira pergunta aos entrevistados: Como foram suas experiências com as atividades experimentais durante seu

processo de formação? Ao analisarmos os dados, notamos que os licenciandos em sua totalidade conseguiram relatar com clareza as características das atividades desenvolvidas nos componentes curriculares obrigatórios, estes, referente às disciplinas laboratoriais, sendo elas: Laboratórios de Química Geral, Inorgânica, Orgânica, Analítica II e de Físico-Química. Além disso, foi possível identificar nos extratos aspectos que remeteram às diferenças e contribuições das atividades práticas em dois momentos distintos, antes e durante a pandemia da Covid-19[2].

Sobre esse aspecto, pode-se identificar tal diferenciação no extrato de **L1,** que ao comentar sobre as disciplinas laboratoriais, realçou as diferenças e contribuições entre os componentes ministrados de forma presencial e remotamente. Ademais, pudemos depreender diante de seu relato que as disciplinas antes e durante a pandemia apresentaram finalidades distintas, uma vez que, as práticas presenciais tinham como propósito a reprodução de um experimento pensado e organizado pelo profissional docente, tendo em vista apenas o entendimento sobre os processos técnicos que envolve a experimentação. Enquanto, as práticas experimentais realizadas remotamente deram mais trabalho, visto que, tiveram que ser planejadas pelos estudantes e utilizados de materiais alternativos que pudessem exprimir os fenômenos a serem estudados. Além disso, para o **L1** conforme expressado em seu extrato as atividades experimentais remotas foram mais envolventes do que as presenciais:

> As disciplinas laboratoriais presenciais como laboratório de geral, a de inorgânica foi mais pra entender melhor como faz uma síntese, como fazer um preparo. Já na remota, foi mais puxado pra questão de você tentar planejar e fazer um experimento de baixo custo, isso foi bastante interessante pela proposta da disciplina. (L1)

Em consonância com o entrevistado supracitado, todos os licenciandos apontaram que as atividades experimentais vinculadas aos componentes curriculares no formato presencial pouco contribuíram para a formação docente e para o desenvolvimento da autonomia, uma vez que o foco estava nos materiais e procedimentos, voltado para o conhecimento técnico, sem a preocupação com a formação para atuação na educação básica. Conforme expressos nos conteúdo dos extratos de **L2** e **L5**, respectivamente.

> Nesses laboratórios, para mim eu não tive muito rendimento, porque... não sei, eu não entendia de fato, como eu poderia usar ele pra ensinar algo na docência porque era uma coisa muito prática, não tinha contextualização com nada, enfim, era uma coisa que não me trouxe rendimento. (L2)

> Você observa, vê as instruções e reproduz. Eu praticamente não aprendi nada, só reproduzia o que era me passado, seguia as instruções, era uma coisa muito

[2]Sobre o contexto da pandemia da Covid-19, ressaltamos que, não foi objetivo da pesquisa abordar sobre a temática, muito menos apontar as diferenças entre as atividades experimentais realizadas presenciais e remotamente. No entanto, esse tema esteve presente nos posicionamentos dos participantes, logo, consideramos um elemento a ser discutido.

> tradicional. Só fazia reproduzir o que os professores mandavam, então, não achei muita coisa produtiva, não tive uma certa autonomia para entender o que eu estava fazendo. (L5)

Diante dessas experiências, resgatamos de Suart e Marcondes (2009) a crítica acerca das atividades experimentais que propiciam visão equivocada sobre a Ciência, formando estudantes que sejam aptos a reproduzirem os experimentos tal qual se encontram nos roteiros, de modo a chegar nos resultados que já são conhecidos, sem nenhuma reflexão. Ressaltamos que a finalidade pedagógica da atividade dependerá do que o professor quer alcançar no processo formativo nas aulas vivenciadas, pois, trazer a atividade sem articulação com os propósitos a serem alcançados poderá levar a uma prática meramente reprodutiva. Desse modo, salientarmos a importância de nos preocuparmos sobre esse processo formativo, pois não são quaisquer cidadãos que estão sendo formados, mas são indivíduos que estão sendo preparados para atuarem na educação escolar, portanto, são responsáveis em dar prosseguimento na construção e reconstrução dos conhecimentos construindo ao longo do tempo.

Seguindo com as análises dos dados, percebemos que, embora a maioria dos estudantes tenha corroborado com o extrato de **L1**, quanto ao maior envolvimento nas atividades remotas, grande parte dos licenciandos ao mesmo tempo relataram algumas dificuldades vivenciadas nas práticas, que, talvez, não tenha contribuído de forma efetiva para suas formações. Segundo o **L3**, as práticas do laboratório de Química Orgânica, por exemplo, não passavam de uma demonstração, de modo que, os estudantes visualizaram o vídeo enquanto o docente explicava o fenômeno e no final seriam entregues os relatórios. Diferentemente do laboratório de Físico-Química, que, embora tenha sido no mesmo formato da anterior, as práticas estiveram mais presentes em comparação à Orgânica. Nesta perspectiva, segue o trecho de **L3** ao comentar sobre suas experiências.

> O Laboratório de orgânica é... O docente passava vídeos, a gente assistia, ele explicava e de forma passiva a gente tirava dúvida também né? Produzia o relatório também, bastante conhecimento teórico, mas a prática realmente não teve, assim, condição de fazer né?!... Pelo menos na perspectiva da abordagem que foi feita essa disciplina. O laboratório de físico-química, a gente conseguiu... É fazer algumas práticas em casa, sem ter tantos aparatos: vidrarias, equipamentos pra ser feito, mas foi mais prático, o professor deixou livre, na questão de escolher o experimento que seria, deu o tema, o conteúdo, e, a gente escolhia o experimento. Então foram essas as minhas experiências.

Em conformidade com os aspectos citados pelo entrevistado acima, especificamente, referente às práticas de Físico-Química, o **L4**, além de reforçar as dificuldades com os materiais alternativos, relata que não houve nenhuma disponibilização por parte do docente de lista de materiais básicos para a realização do experimento pelos estudantes. Logo, acreditamos na

possibilidade de que os licenciandos (participantes da pesquisa) matriculados nessa disciplina não tenham conseguido atingir os objetivos de maneira eficiente, devido a ausência da orientação do docente na prática. Embora o professor tenha ministrado o conteúdo como descreveu o **L3**, ele deixava livre as escolhas dos experimentos, talvez, tenha sido essa posição que corroboraram com as complicações que ocorreram no ato da experimentação e que é citado pelo **L4** no relato abaixo:

> Tinha muita gente que não tinha alguns materiais necessários para fazer tal prática, e tinha que conseguir em cima da hora alguma coisa, tipo um termômetro. Muitas pessoas não tinham, inclusive eu, e tive que rodar a cidade inteira para achar um termômetro que pudesse ser utilizado. Acredito que essa falta de disponibilização da lista de material com antecedência, pode ter atrapalhado um pouco.

Diante do extrato de **L4**, é possível levantarmos a hipótese de que os estudantes da disciplina se preocupavam mais pela execução do procedimento do que com os objetivos dos experimentos. Uma vez que, não eram discutidos as finalidades da experimentação como é reforçado pelo **L1**, quando trouxe em seu relato a seguinte reflexão a partir de sua vivência: "[...] eu percebi que tipo: vocês vão ter que fazer o experimento de cinética química por exemplo, ok?! Mas, como? Por quê? Pra quê? Qual o contexto que aquilo está inserido?". A partir dos extratos desses entrevistados, nos aproximamos das ideias de Borges (2002), Freire (1996) e Pereira (2010) em relação a falta de clareza, seja nos objetivos das atividades propostas quanto nas ideias do docente frente aos estudantes. Nesta lógica, o papel da experimentação é reduzido, e, como destaca Borges (2002, p. 299) "os estudantes não percebem outros propósitos para as atividades práticas que não os de verificar e comprovar fatos e leis científicas".

Dando continuidade com as análises dos dados**,** as atividades experimentais referente ao laboratório de Química Analítica II, que, também ocorreram virtualmente, foram avaliadas de forma positiva por grande parte dos entrevistados. Conforme o **L2**, o docente responsável pelo o componente curricular "[...] teve aquele engajamento de trazer o contexto do dia a dia". Por esse lado, percebemos que o referido docente esteve preocupado em promover aos estudantes situações de aprendizagem potencialmente significativas a partir da contextualização de fenômenos corriqueiros. Essa mesma ideia, é apresentado pelo **L5**, que menciona dentre as disciplinas laboratoriais cursadas remotamente, Química Analítica II, como sendo um dos componentes curriculares que esteve pautado na contextualização, na utilização de novas metodologias que fugiam da tradicionalidade. Além disso, para o entrevistado supracitado o ensino remoto possibilitou para essas mudanças ocorridas no processo de ensino e aprendizagem, como é vista no trecho abaixo:

> Já no on-line, aí sim, eu tive aulas laboratoriais que saíram dessas tradicionalidade dessa coisa de apenas seguir as instruções, eu pude, por exemplo, no laboratório de analítica ver a contextualização por trás das experimentações, então é isso. Eu tenho uma perspectiva antes e depois, no on-line eu acho que devido a forma remota, é.... E devido ao fato da gente não fazer os experimentos em si, os professores pensaram em outras formas de poder assim.... Em trazer os benefícios do laboratório pra gente, acabaram trazendo novas metodologias que acabaram ajudando mais. (L5).

Sob esse ponto de vista, as práticas realizadas por essa perspectiva, de estreita relação com o cotidiano, são mencionadas por Zanon e Freitas (2007, p. 94), como sendo uma atividade que vai "[...] além da observação direta das evidências e da manipulação dos materiais de laboratórios: devem oferecer condições para que os alunos possam levantar e testar suas idéias e/ou suposições sobre os fenômenos científicos a que são expostos". Pudemos perceber esses aspectos, por meio da exemplificação feita pelo **L1** sobre uma das atividades práticas de Química Analítica II, quando foi abordado a temática sobre o leite e sua qualidade para consumo humano. Por meio do relato do entrevistado, expresso abaixo, foi possível considerar que os conteúdos da disciplina estavam associados às aplicações diante de questões sociais:

> Eu percebi que era mais voltado para investigação de alguns problemas e resolução de problemas, e aí o experimento vinha atrelado a isso. Tipo, como vou purificar o leite? Como vou ver se o leite está de fato adequado para consumo? Entendesse? O experimento ficou atrelado a esses contextos para que a gente ficasse mais envolvidos. (L1).

Como pode ser observado, as atividades experimentais vinculadas às disciplinas laboratoriais citadas nessa seção apresentaram, de certo modo, alguns aspectos que permitiram-nos relacionar com os diferentes tipos de abordagens das experimentações descritas tanto por Taha *et al.* (2016) quanto por Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008). Considerando que um dos objetivos era a identificação de aspectos de uma abordagem que contribuísse para uma formação docente autônoma e crítica-reflexiva, que acrescentamos quatro perguntas feitas aos participantes, visto que, todas elas assemelhavam-se e complementam-se tanto no teor da questão quanto nas informações recolhidas. Nesse sentido, foram indagadas a pergunta dois contidas nos Apêndices A e B, e as perguntas um e três, respectivamente, e, que estão contidas apenas no Apêndice B. Para uma melhor clareza, trazemos aqui as perguntas contidas no Quadro 3:

Quadro 3 – Perguntas licenciandos e docentes (continua).

| **(APÊNDICE A)**<br>**Pergunta – Licenciandos** |
|---|
| **2 –** Você conhece os diferentes tipos de abordagens da experimentação? Quais atitudes podem ser desenvolvidas por elas? |

Quadro 3 – Perguntas licenciandos e docentes (conclusão).

| **(APÊNDICE B)**<br>**Perguntas – Docentes** |
|---|
| **1 -** Qual (ais) disciplina(s) laboratorial(ais) que você leciona no curso de Química-Licenciatura? |
| **2 -** Quais abordagens mais utilizadas em suas aulas? Cite. |
| **3 -** O que você espera que os licenciandos (enquanto futuros professores) desenvolvam a partir das condições fornecidas por você nas atividades? |

Fonte: Elaboração própria (2022).

A partir da análise das respostas dessas perguntas, elaboramos a Tabela 1 abaixo, nela estão contidos os componentes curriculares associados aos tipos das abordagens das experimentações contempladas pelos referenciais teóricos nos tópicos 3.2 e 3.3.

Tabela 1 – Categorização das atividades experimentais desenvolvidas nas disciplinas laboratoriais.

| **Disciplinas Laboratoriais** | **Tipos de Abordagens** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ilustrativa | *Show* | Investigativa | Problematizadora | Outras |
| **Lab. de Química Geral** | | | | | X |
| **Lab. de Química Inorgânica** | | | | | X |
| **Lab. de Química Analítica** | | | X | X | |
| **Lab. de Química Orgânica** | | | | | X |
| **Lab. de Físico-Química** | X | | | | |

Fonte: Elaboração própria (2022) com os dados de Taha *et al*. (2016) e Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008).

Pode ser visto nela, que, apenas uma das cinco disciplinas laboratoriais tiveram suas atividades práticas próximas e/ou igual à abordagem ilustrativa, sendo ela, o laboratório de Físico-Química. Conforme discutem Taha *et al.* (2016, p. 142) a partir dos estudos de Giordan (1999), a experimentação ilustrativa é "[...] aquela que geralmente é utilizada para demonstrar conceitos já discutidos". Embora essa abordagem seja utilizada para fortalecer o conhecimento já adquirido, os autores supracitados destacam que ela deixa de ser significativa quando "[...] tenha sido ilustrada apenas pela demonstração em si" (TAHA *et al*., 2016, p. 142).

Vale salientar que, apesar dos licenciandos terem conseguidos descrever as atividades práticas em si, que, contribuíram na construção da tabela em questão, grande parte deles não conseguiram nomear, associar e/ou estabelecer as características das experimentações descritas com os tipos das abordagens, podemos constatar isso diante dos extratos de **L2**, **L3** e **L5**, respectivamente**.** O **L2** relata o seguinte: "Eu não consigo lembrar dos termos, mas sei que tem várias abordagens". Por conseguinte, o **L3** fala: "Eu não conheço as diferentes abordagens da

experimentação. Assim, eu acredito que seja nesses aspectos [...] voltado às questões pedagógicas, por exemplo, a pedagogia liberal, pedagogia progressista, tem uma forma de lidar com o ensino, né?". Por fim, na mesma direção segue o **L5**, que demonstra não conhecer as abordagens: "Olha, pra ser sincero eu não conheço! Talvez, eu não sabia que poderia ter uma classificação de diferentes tipos de abordagens de atividades experimentais, eu desconheço". Em contrapartida, o **L4** conseguiu trazer algumas abordagens, bem como o seu ponto de vista sobre elas, assim, segue o trecho:

> Que eu me recordo agora, tem experimentação investigativa... Tem a demonstração. A demonstração ela contribui apenas para visualização, ou seja, para auxiliar o professor em algum conteúdo ou conceito que ele esteja explicando. Eu acho que a mais importante seja a investigativa, ela irá demandar mais de uma posição ativa do aluno, e irá possibilitar uma melhor aprendizagem para ele mesmo. (L4).

Dando continuidade, pode-se observar na Tabela 1 que as atividades experimentais desenvolvidas no componente curricular de Química Analítica II foram catalogadas nas abordagens de investigativa e problematizadora, enquanto que as experimentações de Química Orgânica, Inorgânica e Geral classificadas em outras. A categoria outras, refere-se às atividades que não estavam enquadradas nas abordagens experimentais dos referenciais teóricos lidos, além disso, foi possível chegar nessa identificação a partir das características das atividades de Geral e Inorgânica já mencionados, e, para Orgânica diante da resposta fornecida pelo **D1**[3] para a segunda pergunta do apêndice B. Quando questionado sobre quais abordagens mais utilizadas em seus experimentos, o referido docente não conseguiu citar algum tipo de abordagem, mas respondeu que suas aulas são "[...] expositivas com explicações de vídeos disponíveis na internet". Partindo dessa ideia, consideramos que as atividades experimentais foram demonstrativas, visto que, ficaram apenas no campo da visualização.

Partindo para o **D2**[4], este**,** que ministra a disciplina de laboratório de Físico-Química, percebemos, a partir de sua resposta, um desalinhamento entre suas ideias acerca das abordagens utilizadas em seus experimentos e as características das atividades vivenciadas na prática pelos os licenciandos. Embora o docente tenha descrito que suas experimentações eram desenvolvidas a partir das abordagens "[...] construtivista, sociocultural", as descrições das atividades feitas pelos licenciandos deram-nos subsídios para considerar que as experiências foram oportunizadas pelos princípios da ilustrativa, como foi categorizado na Tabela 1.

[3]O docente leciona a disciplina de laboratório de Química Orgânica conforme respondido na primeira questão do apêndice B.
[4]O docente leciona a disciplina de laboratório de Físico-Química conforme respondido na primeira questão do apêndice B.

Ainda com relação ao Quadro 3, é possível notar a presença de duas perguntas referentes ao desenvolvimento de atitudes por meio das abordagens experimentais, sendo estas, a questão dois do apêndice A e três do apêndice B, respectivamente. Como sabido, a maioria dos licenciandos, assim como os docentes não conseguiram relacionar ou associar os tipos das abordagens experimentais com aquelas utilizadas nas aulas laboratoriais, mas conseguiram descrevê-las, de modo que, permitiram-nos identificar, mesmo que forma indireta, alguns aspectos das atitudes oportunizadas nas atividades como, por exemplo, a autonomia. Vale salientar que, o **D2**, nesse quesito foi objetivo quanto às atitudes que os licenciandos desenvolvem em seus experimentos. Desta maneira, podemos representar essa concepção diante dos posicionamentos de dois licenciandos e um docente**,** contidas no Quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Aspectos, associados ao desenvolvimento, de autonomia em atividades experimentais.

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **L2** | "[...] é pesquisar mais fora da literatura sugerida, buscar vídeos com uma proposta diferente. Porque a gente não aprende só fazendo relatório, inclusive, não aprende nada, na minha perspectiva. [...] os professores propõem uma pergunta problematizadora, aí você vai naquele e pergunta e reflete: poxa como eu nunca pensei nisso!" |
| **L3** | "[...] não trazer as coisas prontas para o aluno, você dar questionamentos a partir do que o aluno sabe, dar questionamento sobre, ou, dar um tema para abordar certos conteúdos, e assim o aluno poder buscar, poder decidir né, sobre o que mais interessa sobre fazer aquele experimento". |
| **D2** | "Que desenvolvam a parte pedagógica atuando no processo de formação dos adolescentes, jovens e adultos e auxiliar desenvolvimento do senso crítico-científico e social, de modo que se possa contribuir para a formação de cidadãos capazes de perceber e atuar no mundo em que vivem propondo inovações úteis para a sociedade". |

Fonte: Elaboração própria (2022).

Partindo das informações contidas no Quadro 4, é possível interpretar a autonomia a partir de duas vertentes, que se complementam. Referimo-nos aqui, a autonomia intelectual esta, voltada aos aspectos cognitivos quando os sujeitos utilizam de processos mentais para construção de pensamentos e ideias (SILVA FILHO, 2017). Bem como, a autonomia numa perspectiva social quando os estudantes são capazes de mobilizarem os conhecimentos adquiridos nas atividades para atuarem no mundo em que vivem (BERBEL, 2011).

Considerando o primeiro objetivo da pesquisa, que tratou-se sobre as habilidades mobilizadas nas atividades experimentais que favorecessem a autonomia no processo de ensino e aprendizagem, apenas uma das cinco disciplinas curriculares contidas na Tabela 1 esteve direcionada para esse objetivo, sendo ela: O laboratório de Química Analítica II.

Embora o **D2** tenha trazido em seu extrato pontos importantes sobre a formação docente a partir de suas atividades práticas, consideramos que essas têm pouco possibilitado o desenvolvimento da autonomia no sentido social. Por outro lado, a autonomia intelectual, esteve na tendência de promoção, porém, ela estava mais associada à modalidade (remota) dos experimentos do que a própria abordagem da atividade e sua presencialidade. Nesse sentido, julgamos importante destacar que a abordagem ilustrativa promovida nas atividades de Físico-Química ficou no segundo plano, dando ao formato online um lugar de destaque no processo da formação. Além disso, acreditamos também que tal tipo de experimentação não tenha sido capaz de atender aos objetivos do docente para com os licenciandos, uma vez que, ela apenas reforçou o conhecimento até então adquirido. Para uma melhor compreensão, seguem os trechos de **L4** e **L5** que denotaram na concepção apresentada:

> Eu acredito que no período presencial, não me recordo de nada que possibilitou essa autonomia. Eu acredito que nesse ensino remoto, por incrível que pareça o professor apenas dizendo o que ele queria que acontecesse no nosso experimento e o aluno ser capaz de buscar um experimento que se encaixasse no que ele estava querendo propor para aquela aula, de certa forma, auxiliou um pouquinho nos alunos a terem autonomia. (L4).

> Nas experiências remotas, o professor apesar de estar remotamente tentando repassar pra gente, ele pensou em novas formas de fazer com que nós mesmos buscássemos, é.... Construir o conhecimento[...] Já na forma de ensino presencial que eu tive, não incentivava a autonomia, tinha o incentivo de reprodução, era... ensinava e você reproduzia. (L5)

## 5.2 COMPREENSÕES ACERCA DA AUTONOMIA E SUAS RELAÇÕES COM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Embora Silva (2009) destacasse que as atividades experimentais são passíveis na promoção de atitudes autônomas, ressaltamos que existem abordagens que tendem mais para essa finalidade do que outras como, por exemplo, as atividades de cunho investigativas e problematizadoras. Essa concepção é confirmada a partir do Quadro 4 quando os aspectos da autonomia observados nos posicionamentos dos entrevistados estiveram relacionados com as abordagens experimentais de natureza ora comentada. Partindo dessa ideia, sentimos a necessidade de indagarmos a quarta pergunta do apêndice A e a quinta do apêndice B que

tratavam sobre a compreensão do termo autonomia tanto pelo viés intelectual quanto social, pois, não necessariamente ambas são promovidas em atividade experimental.

Desse modo, todos os entrevistados conseguiram depreender sobre o termo e suas diferenças. Assim, representamos essa ideia por meio dos extratos de **L3** e **D1,** uma vez que os demais participantes direcionaram suas respostas para o mesmo caminho.

> Eu entendo a autonomia como um conjunto de decisões, né... a ser tomadas por determinado assunto, e, eu acredito que seja diferente a autonomia social e autonomia intelectual. A autonomia social ela é mais aplicada no nosso dia a dia, no nosso modo de ver, de ser cidadão. E a autonomia inteligente é aquela que a gente busca ideias novas, decisões a partir de estratégias, como por exemplo, pesquisas, estudos diferentes, em que você busca incrementar seu cognitivo. (L3).

> Acredito em autonomia como o direcionamento dado por suas próprias convicções. Em uma perspectiva social, nos permite lidar com as diferenças entre pessoas que se relacionam socialmente. Já no contexto intelectual, temos aqui uma capacidade adquirida pelo indivíduo, para criar seu próprio caminho. (D1).

Diante desses relatos, foi possível estabelecer relações sobre aquilo que Jiménez Raya, Lamb e Vieira (2007 apud JIMÉNEZ RAYA, 2009) e Silva Filho (2017) argumentam a respeito da autonomia. Os primeiros autores, por exemplo, trouxeram a importância de uma formação autônoma para além dos espaços escolares, de modo que, os sujeitos fossem preparados para atuarem de forma consciente e crítica nos diferentes âmbitos, isto, a partir de uma educação que permita o processo emancipatório do indivíduo. Por outro lado, Silva Filho (2017) nos trouxe a compreensão da autonomia intelectual, isto é, quando o sujeito por meio de processos busca alcançar novos conhecimentos. No entanto, esse caminho deve ser percorrido de forma consciente, visto que, nem sempre a concretude do objetivo garante que o indivíduo tomou de decisões apropriadas durante o percurso.

Diante da discussão, é possível considerar que apenas a disciplina de laboratório de Química Analítica II teve suas atividades pautadas no desenvolvimento de professores(as) autônomos(as), já que as experimentações estavam alinhadas às questões problematizadoras e investigativas. Segundo Zanon e Freitas (2007), as atividades investigativas, por exemplo, possibilitam diferentes processos cognitivos, desde o manuseio de materiais à averiguação das presunções. Podemos representar esta ideia, a partir do extrato de **L3**, quando descreveu a atividade desenvolvida pelo docente em uma de suas aulas ocorridas presencialmente. Desta maneira, segue o trecho do entrevistado supracitado:

> Química Analítica, a gente começou mas teve que parar por conta da pandemia. É, o professor não entregou um roteiro, ele fez uma abordagem diferente. Ele fez várias perguntas, colocou vidrarias pra gente observar, analisar, e, pediu que a gente escolhesse os materiais coerentes para produção de uma determinada solução e defendesse aquelas escolhas. Então..., não trouxe nada pronto, mas ele orientou né, a

> gente pra fazer, identificar algumas coisas sobre a prática que ia ser feita naquele momento. (L3).

No relato de **L3**, podemos perceber o papel mediador do docente frente à atividade experimental, posição esta, importante na promoção do desenvolvimento da autonomia dos indivíduos envolvidos no processo formativo. Além disso, certamente, o referido docente apontado pelo licenciando tenha como um dos princípios norteadores de sua prática, a autonomia. Nesse sentido, a função do professor em questão aproximou-se das discussões tecidas por Berbel (2011) e Paiva (2006) a respeito do compromisso do profissional no fomento da autonomia de seus estudantes, haja vista que, não foram observadas nenhuma prática docente que correspondesse a regulação da participação dos licenciandos em sua própria aprendizagem, ao contrário, foram observadas estímulos que permitiu uma maior interação, sem dúvidas, por meio das abordagens das atividades experimentais e pela compreensão de educação por parte do docente.

Embora as atividades experimentais desenvolvidas no laboratório de Química Analítica II e do papel docente coadunam para as atitudes autônomas, sentimos a necessidade de trazer para o campo da discussão a responsabilização dos estudantes sobre seu processo de aprendizagem. Por esse lado, deve-se compreender que o processo educativo é contribuído por várias corresponsabilidades, ou seja, o professor e a atividade não são os únicos responsáveis pela formação, assim, os discentes devem estar cientes sobre seu papel, bem como refletir sobre sua jornada formativa. No entanto, o perfil esperado para esses estudantes deverá ser construído a partir das condições fornecidas pelos professores, de modo que, eles sejam levados a questionar quaisquer conhecimentos apresentados pelos docentes e não apenas aceitá-los (FREIRE, 2005 apud TAHA *et al.*, 2016).

Sob esse aspecto, consideramos que a abordagem problematizadora adotada nas aulas práticas do componente curricular já apresentado, foi um dos meios capazes de propiciar a participação dos licenciandos na construção de seus saberes. Isso, pode ser representado pelo extrato de **L1**, destacando que a prática de Analítica II "[...] estava para além da tecnicidade envolvida na experimentação, tratou-se na combinação de problemáticas e práticas que possibilitaram atuar nos estudos". Essa ideia, vai ao encontro das discussões realizadas por Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008) à respeito da abordagem ora citada quando discorreram dentre as diversas contribuições desse tipo de atividade, o protagonismo dos estudantes em seus aprendizados. Partindo desse contexto, interpelamos aos licenciandos a quinta pergunta do apêndice A que abordava o seguinte questionamento: Nas suas vivências

em atividades laboratoriais, você identifica atitudes e/ou habilidades que caracterizem sua autonomia? Se sim, quais?

Sobre a pergunta em questão, todos os licenciandos conseguiram descrever suas participações nas atividades experimentais de maneira que fossem relacionadas ao termo autonomia. Entretanto, foi possível notarmos que dentre os relatos dos entrevistados houve uma tendência para determinadas etapas em detrimentos a outras, isso, tendo como referência as fases que direcionam à autonomia intelectual abordada por Silva Filho (2017). Podemos constatar esse entendimento a partir do Quadro 5 contendo os trechos das entrevistas de **L1**, **L3** e **L4,** respectivamente.

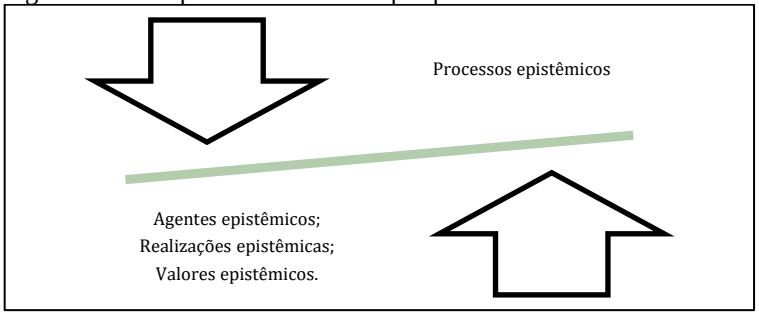
Quadro 5 – Entrevistas dos licenciandos a respeito de sua autonomia.

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **L1** | "Bom, eu acho que me senti autônomo quando pesquisei, seja em livros, revistas, em sites de referências, para entender o contexto do experimento." |
| **L3** | "Sim. É... Por exemplo, eu não parei nas fontes que os professores propuseram a estudar para entender aqueles experimentos. Eu sempre busquei outras fontes, mais clara e que entendesse melhor, né?!" |
| **L4** | "O primeiro passo foi em busca, foi fazer a pesquisa [...] Então eu acredito que esse ato de pesquisa, foi uma autonomia da minha parte." |

Fonte: Elaboração própria (2022).

Como pode ser observado no quadro acima, os extratos dos licenciandos remeteram à segunda etapa da autonomia intelectual, sendo esta, os processos epistêmicos. Haja vista que, os entrevistados em questão trouxeram em seus relatos aspectos de procedimentos como, por exemplo, o ato de pesquisar, que está presente em todas as declarações. Além disso, foi possível perceber que grande parte dos licenciandos não apresentaram em seus extratos atitudes e/ou habilidades que fossem classificadas nas outras etapas, com exceção, de **L2** e **L5** que trouxeram em seus depoimentos características de agentes epistêmicos e o **L4** para valores epistêmicos, respectivamente. Por este ângulo, foi construída a Figura 3 que simboliza o desequilíbrio que houve entre as etapas da autonomia trazidas por Silva Filho (2017) a partir das descrições feitas pelos entrevistados.

Figura 3 – Desequilíbrio entre as etapas para autonomia intelectual.




Fonte: Elaboração própria (2022) com os dados de Silva Filho (2017).

No mais, embora os entrevistados tenham apontado temáticas importantes para autonomia no que tange os quesitos dos processos epistêmicos, a balança representada na Figura 3 nos mostra que as etapas não se complementam, visto que, o processo epistêmico sobressaiu em relação às demais fases do processo. Nessa perspectiva, consideramos que os licenciandos não conseguiram atingir a autonomia nas atividades experimentais propostas por grande parte dos componentes curriculares, dado que, suas habilidades/atitudes estavam voltadas para apenas um único ponto do percurso.

Em relação aos **L2** e **L5**, pudemos destacar a primeira etapa para autonomia, pois, ambos os participantes da pesquisa apontaram em suas descrições particularidades que puderam ser classificadas como agente epistêmico. De acordo com Silva Filho (2017), a etapa em questão está relacionada com os processos cognitivos, ou seja, o exercício para o estabelecimento do conhecimento. Além disso, esta etapa pode ser considerada como precursora para as demais, uma vez que, parte dela o interesse do indivíduo de vestir o papel de agente, de modo que, contribua no desenvolvimento de sua autonomia. Nesse sentido, apresentamos o Quadro 6 que contém os trechos dos entrevistados supracitados e neles são identificados pontos que remetem aos processos mentais como, por exemplo, o ato de pensar.

Quadro 6 – Entrevistas dos licenciandos que remetem ao agente epistêmico.

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **L2** | "Então, nas minhas experiências a minha autonomia foi sendo construída quando eu pensei sozinha sobre determinada atividade e se eu conseguia executar sem ajuda de ninguém [...]". |
| **L5** | "[...] eu tive que ir atrás, teve o processo de construção, porque eu tive que pensar sobre a construção, juntar peças, tem o processo de preparação, eu tive que me preparar, eu não tive somente que entender os conteúdos e os experimentos. |

Fonte: Elaboração própria (2022).

A respeito da etapa dos valores epistêmicos, apenas o **L4** conseguiu apontar os aspectos nas informações fornecidas, no entanto, consideramos que ele não compreendia sobre o termo, pois, atribuiu a sua autonomia à chegada aos resultados corretos nas atividades experimentais. Essa concepção trazida pelo entrevistado é contraposta diante das discussões feita por Silva Filho (2017) sobre a etapa em voga. Nesse sentido, não se pode aferir que o resultado da atividade que se aproxima dos dados da Ciências e/ou do professor seja o fator determinante na confirmação da autonomia apontado pelo licenciando. Dado que, é comum em atividades experimentais ocorrerem várias casualidades que podem corroborar nos resultados promissores, assim, por mais que conclusão tenha sido um sucesso, o caminho percorrido nem sempre está

sob o domínio do indivíduo apto a fazer aquele experimento, logo, o resultado não passa de uma sorte. Desta maneira, segue o Quadro 7 contendo o trecho do entrevistado supracitado:

Quadro 7 – Trecho da entrevista que remete aos valores epistêmicos.

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **L4** | [...] fui autônomo por ter chegado na resposta solicitada pelo professor**.** |

Fonte: Elaboração própria (2022).

Sabendo dessas informações, foi possível averiguar que os licenciandos não conseguiram demonstrar que foram autônomos na maioria das atividades experimentais oferecidas pelo curso nas disciplinas laboratoriais. Por outro lado, as abordagens utilizadas na disciplina de Química Analítica II foram e estão sendo importantes para o progresso dessa atitude, uma vez que, os aspectos dos tipos das atividades ora comentadas corroboram para as etapas da autonomia intelectual, bem como para tomada de decisão em âmbito social. Apesar de existirem algumas incompreensões acerca do desenvolvimento dessa atitude por parte dos estudantes, pode-se considerar que as abordagens investigativas e problematizadoras conjuntamente com o docente vem sendo importante para o progresso da autonomia dos futuros professores, visto que, está sendo realizada de forma contínua. E é assim, que deve-se compreender a autonomia, como algo inacabado, que deve estar em constante processo.

## 5.3 FORMAÇÃO DOCENTE NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA REFLEXIVA NO CONTEXTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Neste tópico, estão apresentadas as ideias sobre a prática docente, especificamente, aquela pautada numa formação crítica-reflexiva no contexto de atividades experimentais ocorridas no processo de ensino e aprendizagem dos futuros professores de Química. Partindo desse pressuposto, os participantes foram questionados sobre suas compreensões acerca da prática formativa alinhada aos aspectos da formação crítica-reflexiva. Para um melhor entendimento, apresentamos o Quadro 8 contendo as questões que foram feitas.

Quadro 8 – Perguntas realizadas aos licenciandos e docentes (continua).

| **(APÊNDICE A)**<br>**Pergunta – Licenciandos** |
|---|
| **6 –** O que você entende por uma formação crítica-reflexiva? |

Quadro 8 – Perguntas realizadas aos licenciandos e docentes (conclusão).

| **(APÊNDICE B)**<br>**Pergunta – Docentes** |
| --- |
| **6 –** O que você entender sobre professor reflexivo? |

Fonte: Elaboração própria (2022).

Inicialmente, vale destacar que todos os licenciandos conseguiram expor suas compreensões acerca de uma formação docente crítico-reflexiva, de forma que, permitiram-nos relacionar com as discussões trazidas na revisão de literatura sobre a temática em questão. Desta maneira, podemos inferir diante de alguns relatos dos entrevistados, a congruência dos entendimentos daquilo que Freire (1995) apontava sobre a superação das noções ingênuas para críticos, bem como a reflexão acerca da importância da construção social dos indivíduos discutido por Libâneo (1994). Acerca dessa discussão, o **L2**, por exemplo, destacou que o "[...] ensino docente deveria ser estimulado a partir dos preceitos da criticidade-reflexividade, de modo que, a gente deixasse de lado nossas compreensões e atitudes espontâneas, e adotássemos em nossas práticas, a reflexão, enquanto uma prática para a vida social." Nesta mesma direção, o **L4** relata o seguinte:

> Uma formação crítica reflexiva seria professores que não, simplesmente, se forma para chegar numa sala de aula, pegar o conteúdo e transferir [...] o conhecimento aos alunos. Mas, um professor que... ela tenha em mente que o dever dele é mais do que transmitir aquele conhecimento que ele adquiriu no seu processo de formação. O dever dele, sobretudo, é formar cidadãos, é entender que ele está diante de uma diversidade social, cultural, diante de uma realidade distinta, então, é um professor que repensa sobre suas práticas. Assim, um professor reflexivo repensa sobre sua prática, vai pensar em trazer uma contextualização pra fazer mais sentido ao aluno e vai pensar em metodologias ativas.

Em ambos os relatos acima, foi possível identificar que a formação docente é ampla e perpassa os limites que muitas vezes são impostos e equivocados quando reduzem a função do profissional apenas ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos livrescos. Diante dessa visão, consideramos que ser apenas professor acaba sendo mais fácil do que ser um professor crítico-reflexivo, enquanto o primeiro destina-se apenas na mediação na construção do conhecimento, o segundo, vai para além, reflete sobre sua prática docente e tem a consciência de que o preparo para o exercício da cidadania de seus estudantes é também tão importante quanto os conteúdos reproduzidos de livros.

Dando continuidade à discussão, foi indagada aos docentes **D1** e **D2** a pergunta contida no Quadro 8 que também abordava sobre a temática em questão. Desta maneira, conseguimos compreender que os referidos entrevistados apresentaram suas concepções acerca do professor reflexivo limitadas apenas às relações docente-estudante. Embora essa interação seja

importante no processo de ensino e aprendizagem, ela se torna insuficiente quando olhamos a complexidade que é práxis educativa. Além disso, reduzir a reflexão docente à sala de aula ignora outros possíveis ambientes que contribuem para reflexão, além de reforçar o caráter egocêntrico do professor apenas sobre suas práticas (ZEICHNER, 2008). Desta forma, seguem as descrições dos docentes que nos direcionaram a esta constatação, para o **D1** "professor reflexivo é aquele que faz autocrítica sobre a sua prática docente e sua relação com os estudantes", enquanto para o **D2** "é todo aquele que possibilita e ajuda o aluno a encontrar seu processo de conhecimento, que se dedica a conhecer seus alunos e identificar quais suas dificuldades".

Ainda sobre os professores, pode ser que haja um desencontro entre as finalidades do curso e as suas, visto que, os participantes supracitados não conseguiram apontar em seus relatos características que pudessem estabelecer relações entre sua prática e o âmbito acadêmico no geral. Além do mais, ficou subentendido a partir do extrato de **L2** (já descrita) a sua vontade de que a formação docente em Química estivesse dirigida a criticidade. Logo, consideramos que essa pauta não tem sido prioridade entre todos os profissionais do curso. Infelizmente, essa questão não é recente, Maldaner (2020) já destacava o desinteresse de alguns cursos de formação de professores sobre o processo educativo, principalmente, no tocante às práticas dos docentes formadores. Nesta perspectiva, as atividades experimentais propostas pelos professores na maioria das disciplinas laboratoriais do curso em voga, devem estar reforçando a formação acrítica e descontextualizada da vida social dos estudantes, dado que, as escolhas didáticas correspondem, na maioria das vezes, o modo como o docente reflete sobre suas práxis.

Seguindo com as análises dos dados, os docentes e licenciandos foram questionados sobre que ações mobilizadas em suas vivências corroboram para a prática docente crítica-reflexiva? (Apêndice A e B). Iniciando com os estudantes, notamos que, grande parte deles abordaram o hábito de leitura sobre a temática como sendo umas das ações que contribuíram no processo de construção da criticidade e reflexividade. Essa constatação, pode ser verificada diante das entrevistas dadas pelos participantes **L1**, **L2**, **L3** e **L4** contidas no Quadro 9.

Quadro 9 – Ações que contribuem para a prática docente crítica-reflexiva (continua).

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **L1** | "Bom... eu trago as minhas leituras de freire, sobre ser crítico [...]" |
| **L2** | "Leituras sobre essas temáticas, produções acadêmicas pra disseminar esses conceitos que são tão importantes para a formação." |

Quadro 9 – Ações que contribuem para a prática docente crítica-reflexiva (conclusão).

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **L3** | "[...] buscar fazer leituras e trabalhos acadêmicos [...]" |
| **L4** | "[...] o ato de pesquisa, atribuído a leitura com relação às práticas desenvolvidas por outros docentes, fez com que houvesse uma reflexão de minha parte [...]" |

Fonte: Elaboração própria (2022).

Além das leituras, pode-se observar nas descrições dos **L2** e **L3** a produção acadêmica como sendo uma das maneiras de promover a prática crítica-reflexiva. Geralmente, é nos trabalhos científicos que professores em formação encontram a oportunidade de expor suas reflexões a partir das experiências vividas como forma de auto-avaliar suas práticas. Por outro lado, deve-se compreender as implicações quando atribuímos a leitura de outrem como sendo o único meio de promoção. Isso, pôde ser interpretado diante do extrato de **L4** quando descreveu que suas reflexões estavam associadas às práticas de outros docentes, estas, simbolizadas em textos. Nesse sentido, há a necessidade de ter o cuidado em não responsabilizar a terceiros uma prática que deveria ser também subjetiva, visto que, conforme ressaltou Ziechner (1993) os estudos realizados por outros nem sempre correspondem às práticas experimentadas pelos demais professores.

Outro ponto a ser destacado é que, apenas dois dos licenciandos conseguiram relacionar as atividades experimentais (investigativas/problematizadoras) com a prática crítica-reflexiva de forma direta. Enquanto, os demais não apresentaram relações desses saberes com os experimentos realizados, ou seja, permitiram-nos com que interpretássemos que podia haver uma dissociação entre as práticas docentes (criticidade e reflexividade) e os experimentos. Nessa perspectiva, trazemos o trecho da entrevista de **L2** que trouxe reflexões sobre a relação ora comentada, além disso, o participante supracitado retratou a importância desse vínculo (experimentos-práxis) com seu processo formativo e na sua atuação em sala de aula, sendo assim, segue o extrato:

> Pensando no futuro, na sociedade, quanto mais a gente aprende/utiliza de atividades investigativas/problematizadoras, a gente consegue desenvolver a criticidade, a reflexão e consegue pôr em prática em nossa profissão, nas diferentes situações. Então, a experimentação deve ser voltada nesse sentido. Quando a gente traz um contexto social, por exemplo, a gente está dando significado aquilo. Então é uma das coisas mais importantes que a gente tem que pensar quando for propor uma experimentação. Na minha prática eu trago questões sobre a sociedade, por exemplo, quando teve aquele derramamento de petróleo na praia. Eu sempre trago questões sociais pra os alunos refletirem. (L2).

Sobre o relato acima, puderam ser evidenciados as experiências em sala de aula, esta, quando o professor (licenciando) ainda está na graduação. Trata-se aqui, sobre os estágios supervisionados obrigatórios, das disciplinas de metodologias de ensino de Química (MEQ), das pedagógicas e das participações em programas de fomento à prática docente. Estas foram a segunda mais comentadas pelos estudantes como meios/ações que possibilitaram a prática crítica-reflexiva, ficando apenas atrás das leituras. Ademais, consideramos que grande parcela das disciplinas laboratoriais não foram capazes de propiciar essa formação, uma vez que, as atividades experimentais (enquanto um instrumento facilitador) quase não esteve presente nas declarações dadas pelos licenciandos. Para certificar essas ideias, apresentamos o Quadro 10 com os extratos de **L1**, **L4** e **L5**.

Quadro 10 – Outros meios para formação docente crítica-reflexiva.

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **L1** | "As disciplinas de metodologia também "ajudou", principalmente a MEQ 2 e 3". |
| **L4** | "[...] acredito também que os programas que a universidade abre [...]como, por exemplo, Pibid e Residência. [...]também "ajudou" bastante nesse caso, como as próprias cadeiras de estágio e pedagógicas." |
| **L5** | "O Pibid e o residência são os meios, se o governo cortar as verbas irá prejudicar essa formação. Mas com eles, eu pude colocar em prática minha formação e mobilizar esses saberes". |

Fonte: Elaboração própria (2022).

Embora concordamos com os licenciandos a respeito das disciplinas e programas como forma de desenvolvimento da prática docente, acrescentamos que, estas, também sejam ministradas e acompanhadas por professores formadores que tenham o espirito crítico-reflexivo. De modo que, acompanhem os licenciandos em todos os processos de criação de atividades que venham a ser produzidas e ministradas nas escolas, bem como auxiliem os futuros professores a refletirem sobre suas próprias práticas, sendo elas, antes, durante e depois de qualquer aula. Abordamos isso, porque constatamos no extrato de **L4** que o referido estudante não é acostumado a refletir sobre todas as ações, apesar dele ter relatado umas das ações de SCHÖN (1992), como podemos observar na sua descrição "[...] eu só reflito após a

realização[5] da mesma", ele desconhece a importância de refletir sobre as outras etapas que levam a um profissional que está ciente de suas práticas e recai numa formação acrítica.

Por fim, foi indagada a mesma pergunta aos docentes, e, pode ser constatado entre os relatos dos professores muitas atitudes que, de certa forma, corroboraram para a criticidade – reflexividade. Entretanto, essas ações estavam mais voltadas para validação da "boa" prática do profissional do que das contribuições das experimentações na formação dos licenciandos. Além disso, embora as descrições dos docentes nos direcionassem para a etapa do pensamento reflexivo abordado por Dewey (1971), especificamente, a mente aberta, sentimos a falta das outras etapas que se complementam para o pensamento reflexivo e sua relação nas atividades experimentais. No mais, enxergamos mais uma vez a dificuldade, agora, por parte dos docentes, de perceber as potencialidades de atividades experimentais na construção dos saberes dos futuros professores. O Quadro 11 apresenta os trechos das entrevistas que nos levaram a essa interpretação.

Quadro 11 – Meios para formação docente crítica-reflexiva.

| Participante | Extrato da entrevista |
|---|---|
| **D1** | "Canal aberto de comunicação com os estudantes durante e após a aula, escuta contínua de críticas sobre as metodologias de avaliação e carga de trabalho desenvolvida na disciplina, solicitação de comentários sobre metodologia e avaliações aplicadas na disciplina ao final do semestre letivo." |
| **D2** | "O permitir fazer – Aqui o aluno é confrontado com suas dificuldades e, ao errar, procurar encontrar respostas que o possibilite identificar o melhor caminho para o acerto." |

Fonte: Elaboração própria (2022).

[5]A partir do extrato da entrevista do licenciando, foi possível identificar uma das etapas das ações reflexivas de Schön (1992).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao final dessa pesquisa com alguns elementos importantes a serem discutidos por toda comunidade acadêmica, especificamente, o curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco/Campus Agreste. Tais elementos estão relacionadas ao processo de formação docente sob os aspectos de autonomia e reflexão crítica dos(as) licenciandos(as) a partir de atividades experimentais. Desta forma, resgatamos aqui, os principais pontos vistos nas categorias que julgamos importantes e que nos levaram a compreender os indivíduos e o ambiente que eles se encontravam em seus momentos formativos.

Na categoria intitulada como “Experiências em atividades experimentais na formação docente”, constatamos que, a vivência dos licenciandos em grande parte das atividades laboratoriais não apresentaram resultados satisfatórios. Visto que, a maioria das atividades experimentais estavam sendo desenvolvidas sob os preceitos das abordagens que favoreciam a observação do fenômeno sem nenhum tipo de questionamentos, aos manuseios dos instrumentos e ao ensino do conteúdo pelo conteúdo. Por outro lado, dentre as cinco disciplinas curriculares voltadas a experimentação, apenas Química Analítica II estava indo na contramão das demais, isto é, o perfil deste componente curricular interligava o conteúdo programático com a formação docente que fosse autônoma e crítica-reflexiva. Destaca-se ainda, que os tipos das experimentações utilizadas na disciplina em questão, seguiam os aspectos da investigativa e problematizadora, ou seja, as características trazidas pelos referencias teóricos para essas abordagens se confirmaram na prática por meio da investigação. Assim, devemos nos questionar: quais os motivos dos demais professores não adotarem as abordagens supracitadas em suas práticas?

Para além disso, foi possível notarmos diferenças ocorridas entre as atividades realizadas presencialmente e remotamente, sendo que, embora as remotas apresentassem alguns empecilhos (quanto aos materiais) tornaram-se mais atrativas que as presenciais, que são contempladas na maioria das vezes por materiais e equipamentos sofisticados. Mesmo que, as atividades remotas não tenham apresentado aspectos de abordagens investigativa e problematizadora como visto nos resultados, esse modelo de ensino levou os licenciandos a serem protagonista de suas aprendizagens, assim, questionamos, por que não trazer essa responsabilidade para o presencial?

Sobre a segunda categoria “Compreensões acerca da autonomia e suas relações com atividades experimentais”, averiguamos que, todos os participantes por meio do conteúdo de

seus extratos compreendiam sobre o tema autonomia. No entanto, quando essa temática foi relacionada com as atividades experimentais, percebemos que as compreensões sobre o termo perderam suas importâncias nas disciplinas laboratoriais (quando remeteram autonomia ao simples ato de fazer), exceto, em Química Analítica II nas quais as abordagens contribuíram para atitudes autônomas. O desalinhamento das ideias sobre autonomia simbolizados nas declarações e nas práticas pelos estudantes pode estar sendo acarretado pela ausência das demais disciplinas na adoção de outros tipos de experimentações que direcionam para os aspectos da formação já apontados.

Por fim, chegamos na terceira e última categoria: "Formação docente numa perspectiva crítica-reflexiva no contexto de atividades experimentais". Nesta, foi comprovado que, a práxis que leva criticidade e reflexividade dos professores estava em sua maioria relacionadas às leituras de reflexões de pesquisadores/professores em detrimento das reflexões dos próprios estudantes em suas atividades experimentais. Haja vista que, poucos licenciandos conseguiram fazer uma ponte entre a reflexão crítica com os experimentos. Desse modo, consideramos que grande parte dos professores formadores das disciplinas laboratoriais por não enxergarem as atividades práticas como instrumento facilitador para tal formação, pode estar corroborando com as visões equivocadas dos experimentos e reforçando o estereótipo desse recurso, como mera atividade reprodutiva.

No mais, acreditamos que este trabalho seja de grande importância para palco de debates em prol de uma formação docente que seja capaz de atuar na sociedade por meio de sua autonomia e criticidade. Além disso, de provocar reflexões acerca da função pedagógica das atividades experimentais, bem como das escolhas das abordagens dos experimentos utilizadas no processo de ensino e aprendizagem da Ciência Química.

# REFERÊNCIAS


ALARCÃO. I. **Professores reflexivos em uma escolar reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0. Acesso em: 28 abr. 2022.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607. Acesso em: 28 abr. 2022.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista interdisciplinar científica aplicada**, Blumenau, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2008. Disponível em: https://rica.unibes.com.br. Acesso em: 28 abr. 2022.

DEWEY, J. **How we think**. Chicago: First Gateway Edition, 1971.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C de. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/index_site.php. Acesso em: 28 abr. 2022.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química nova na Escola**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/index_site.php. Acesso em: 28 abr. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALIAZZI, M. C. *et al*. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200008. Acesso em: 28 abr. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.

GONÇALVES, F. P. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química**. 2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92977. Acesso em: 28 abr. 2022.

JIMÉNEZ RAYA, M. Pedagogy for Autonomy in Modern Language Education: The EuroPAL contribution. **Learner Autonomy in Language Learning**, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MADRUGA, Z. E.; KLUG, D. A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, 2015. Disponível em: http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2790. Acesso em: 28 abr. 2022.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2020.

MORESI, E. (Org.). **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31. Acesso em: 28 abr. 2022.

PAIVA, V. L. M. O. Autonomia e complexidade. **Revista Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 9, n. 1, p. 77-127, 2006. Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/rle/article/view/15628. Acesso em: 28 abr. 2022.

PASSOS, C. G.; SANTOS, F. M. T. Formação Docente no Curso de Licenciatura em Química da UFRGS: estratégias e perspectivas. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba: UFPR/DQ, 2008. (14.: 2008 jul. 21-24: Curitiba, PR). Anais. Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/index.htm. Acesso em: 28 abr. 2022.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, Minas Gerais, v.9, n.11. 2010. Disponível: http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/index. Acesso em: 28 abr. 2022.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. *In:* PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no brasil:** gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

ROCHA, M. R. R. **As atividades experimentais como meio de promoção da autonomia:** como é que a prática de atividades experimentais em sala de aula influencia a autonomia individual e social dos alunos? 2019. Relatório (Mestrado em Educação) – Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Educação, Setúbal, 2019. Disponível em: http://hdl.handle.net/10400.26/25716. Acesso em: 28 abr. 2022.

SANTOS, W. L. P. et al. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 49-58, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21172006080105. Acesso em: 28 abr. 2022.

SÉRÉ, M. G. La enseñanza en el laboratorio:¿ Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Barcelona, v. 20, n. 3, p. 357-368, 2002. Disponível em: https://ensciencias.uab.es/. Acesso em: 28 abr. 2022.

SILVA, J. L. C. Actividades laboratoriais e autonomia na aprendizagem das ciências. *In:* VIEIRA, F. et al. **Pedagogia para a autonomia – (re)construir a esperança na educação**: actas do Encontro do GT-PA, Braga: Universidade do Minho, 2009. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10332/1/20J.Silva_Laboratorio_Autonomia.pdf. Acesso em: 28 abr. 2022.

SILVA, R. M. G. Em busca da formação prática reflexiva na formação de professores de química. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais** [...]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011, p. 1-10. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/index.htm. Acesso em: 07 ago. 2021.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. *In:* SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. (Orgs.). **Ensino de Química em Foco**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unuijuí, 2019.

SILVA FILHO, W. J. Breve consideração sobre a autonomia intelectual. **Ponto de Acesso**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 105-112, ago. 2017. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/24921. Acesso em: 28 abr. 2022.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/. Acesso em: 28 abr. 2022.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. *In:* NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 77-92.

TAHA, M. S; LOPES, C. S. C.; SOARES, E. L.; FOLMER, V. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 11, n. 1, p. 138-154, 2016. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=44. Acesso em: 28 abr. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Núcleo de Formação Docente. **Projeto pedagógico do curso de química-licenciatura.** Caruaru: UFPE, 2013. Disponível em: https://www.ufpe.br/quimica-licenciatura-caa. Acesso em: 28 abr. 2022.

VIEIRA, F. G. D. Ensino de Marketing por meio de entrevista semi-estruturada. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 17, n. 195, p. 01-08, 2017. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/34940. Acesso em: 28 abr. 2022.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de

Janeiro, v. 10, 2007. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/. Acesso em: 28 abr. 2022.

ZEICHNER, K. M. A. **Formação reflexiva de professores:** idéias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, p. 535-554, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/bdDGnvvgjCzj336WkgYgSzq/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 28 abr. 2022.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (LICENCIANDOS)

1- Como foram suas experiências com as atividades experimentais durante seu processo de formação?

2- Você conhece os diferentes tipos de abordagens da experimentação? Quais atitudes podem ser desenvolvidas por elas?

3- É possível desenvolver autonomia em atividades experimentais? Como?

4- O que você compreende por autonomia? Existe alguma diferença entre autonomia numa perspectiva social e intelectual, explique?

5- Nas suas vivências em atividades laboratoriais, você identifica atitudes e/ou habilidades que caracterizem sua autonomia? Se sim, quais?

6- O que você entende por formação crítica-reflexiva?

7- Considerando a pergunta anterior, nas suas vivências, quais as ações mobilizadas por você que corroboram a formação docente crítica-reflexiva? Relate um pouco.

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO (DOCENTES)

**1-** Qual(ais) disciplinas laboratoriais que você leciona no curso de Química-Licenciatura?

**2-** Quais as abordagens experimentais mais utilizadas em suas aulas? Cite.

**3-** O que você espera que os licenciados (enquanto futuros professores) desenvolvam a partir das condições fornecidas por você nas atividades?

**4-** É possível desenvolver autonomia em atividades experimentais? Como?

**5-** O que você compreende por autonomia? Existe alguma diferença entre autonomia numa perspectiva social e intelectual? Explique.

**6-** O que você entende sobre professor reflexivo?

**7-** Considerando a pergunta anterior, nas suas vivências, quais as ações mobilizadas por você que corroboram para prática docente crítica-reflexiva? Relate um pouco.