



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

YRAILMA KATHARINE DE SOUSA

**IMPLICAÇÕES DA INTERAÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA COM OS  
PROCESSOS DE MANEJO DE RESÍDUOS QUANTO À RESPONSABILIDADE  
SOCIOAMBIENTAL**

Caruaru

2020

YRAILMA KATHARINE DE SOUSA

**IMPLICAÇÕES DA INTERAÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA COM OS  
PROCESSOS DE MANEJO DE RESÍDUOS QUANTO À RESPONSABILIDADE  
SOCIOAMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências e Matemática.

**Área de concentração:** Educação em Ciências e Matemática.

**Orientador(a):** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Célia Barbosa de Oliveira

Caruaru

2020

Catalogação na fonte:  
Bibliotecário – Raul César de Melo - CRB/4 - 1735

S725i Sousa, Yrailma Katharine de.

Implicações da interação de licenciandos em química com os processos de manejo de resíduos quanto à responsabilidade socioambiental / Yrailma Katharine de Sousa. – 2020.

69 f.: il.; 30 cm.

Orientadora: Regina Célia Barbosa de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2020.

Inclui Referências.

1. Ensino superior. 2. Química - Estudantes. 3. Educação ambiental. 4. Laboratórios de química – Eliminação de resíduos. I. Oliveira, Regina Célia Barbosa de (Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2020-034)

YRAILMA KATHARINE DE SOUSA

**IMPLICAÇÕES DA INTERAÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA COM OS  
PROCESSOS DE MANEJO DE RESÍDUOS QUANTO À RESPONSABILIDADE  
SOCIOAMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 21/02/2020.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Célia Barbosa de Oliveira (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sulanita Bandeira da Cruz Santos (Examinador Externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

## AGRADECIMENTOS

A meus pais, Hosano e Adalva, que desde sempre me dão força e incentivo para conseguir alcançar meus objetivos.

À minha orientadora, Regina Célia, pelos grandes conselhos e orientações, não só acadêmicos, mas também de vida. Obrigada pela paciência, confiança e amizade... Ou melhor, obrigada por tudo!

Ao Professor Agilson, pela sua disponibilidade para compartilhar seus conhecimentos e orientações, que preciosamente contribuíram para o enriquecimento desse estudo.

À CAPES por ter dado suporte para desenvolvimento dessa pesquisa, a partir das condições oferecidas pela bolsa de estudo.

Aos(as) professores(as) examinadores(as), pela disponibilidade e ricas sugestões para aperfeiçoamento desse trabalho.

Aos(as) licenciandos(as) em Química da UFPE, que se colocaram a dispor, e com compromisso, para participarem das ações dessa pesquisa.

Ao Professor Henrique, pelas suas explicações e apoio durante a preparação das atividades experimentais no laboratório de Química da UFPE, e à equipe de técnicos(as) do laboratório, que disponibilizaram todos os materiais e equipamentos necessários para realização das atividades experimentais desenvolvidas ao longo desse estudo.

Ao meu bem e grande amigo, Luan Santos, que, com carinho, sorrisos e conselhos, me incentivou a me preparar para entrada e conclusão desse mestrado e, mesmo sem saber, a ser forte para encarar os desafios. Amo você.

A todos meus amigos e amigas, que contribuíram para distração da mente, principalmente, em momentos de desânimo. Quero agradecer, em especial as minhas amigas, Elizabeth e Naíra, que transbordaram e compartilharam da alegria em saber que eu havia sido aprovada na seleção desse mestrado.

E por fim, mas não menos importante, agradeço a todos os meus professores(as) do PPGECM, em especial, à Profa. Kátia Calligaris, Profa. Kátia Cunha, Prof. José Ayron e Prof. Marcos Barros, que, de uma forma inexplicável, ensinam mais do que metodologias e teorias de ensino, ensinam a importância de ser um(a) profissional humano(a).

À vocês, um forte abraço e meu muito obrigada!

## RESUMO

Por considerarmos a importância do debate sobre questões ambientais em cursos de instituições de ensino superior, mais especialmente, em cursos de Licenciatura em Química, e pela possibilidade de incluir no debate o manejo de resíduos químicos das atividades de ensino, pesquisa e extensão, investimos neste estudo, que objetivou analisar as contribuições da interação de licenciandos(as) em Química, com processos de manejo de resíduos de atividades experimentais, para sensibilização no sentido de construção de responsabilidade socioambiental, extensiva ao futuro exercício profissional. Para tal, a metodologia empregada, de natureza qualitativa, do tipo pesquisa de aplicação, focou na sensibilização dos(as) participantes da pesquisa em questões socioambientais, tendo como campo empírico o laboratório de Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e, como participantes, discentes do curso de Química-Licenciatura, matriculados entre o 6º e 10º períodos. Como instrumentos para produção de dados, adotamos a observação participante, registrada por nota de campo e audiografia, para verificar o estabelecimento de relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos e, entrevistas semiestruturadas registradas em áudio, para caracterizar relações de responsabilidade socioambiental, quando da interação com processo de manejo de resíduos químicos e verificar o possível estabelecimento de cumplicidade entre as práticas vivenciadas no processo de estudo e a construção da identidade docente. Da análise dos dados, foi possível inferir que a interação dos(as) licenciandos(as) contribuiu para conexões coerentes entre o manejo de resíduos e questões socioambientais, mas também para o desenvolvimento de uma visão mais ampla quanto ao tema de referência e, para possível abstração de atitudes relativas à adequação de manejo de resíduos, quando do seu futuro exercício profissional.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Manejo de Resíduos. Responsabilidade Socioambiental.

## ABSTRACT

As we consider the importance of the discussion about environmental issues in courses of higher education institutions, more especially, in licentiate degree in Chemistry, and for the possibility of including in the discussion the chemical waste management from teaching, research and extension activities, we invested in this study, which aimed to analyze the contributions of the interaction of pre-service chemistry Teachers, with the waste management procedures of experimental activities, to raise awareness of building social and environmental responsibility, extended to future professional practice. For that, the methodology used had a qualitative approach, and it was an application research type, focused on raising the awareness of the participants of the research on environmental and social issues. The empirical field of this study was the Chemistry laboratory at the Academic Center of Agrest at the Federal University of Pernambuco and this study had as participants pre-service chemistry Teachers in their last two years at college. As instruments for data production, we adopted participant observation that was audiotaped and recorded by field note, to verify the establishment of relationships between the experimental classes and the waste management procedures. We also used semi-structured interviews that were audiotaped, to characterize relationships of the social and environmental responsibility, when interacting with the chemical waste management procedures and to verify the possible establishment of complicity between the practices experienced in the study process and construction of the teaching identity. From the data analysis, it was possible to infer that the interaction of the pre-service teachers contributed to coherent connections between waste management and environmental and social issues, but also to the development of a broader vision regarding the reference theme and, for possible abstraction of attitudes related to the adequacy of waste management, during their future professional practice.

**Keywords:** Environmental Education. Waste Management. Social and Environmental Responsibility.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Quadro 1 -	Funções da representação social .....	21
Quadro 2 -	Quantidade de artigos encontrados nos anais do ENPEC .....	24
Quadro 3 -	Categorias para foco de análise .....	33
Quadro 4 -	Elementos centrais que organizam a representação social ambiental das licenciandas .....	57

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAA -	Centro Acadêmico do Agreste
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EA -	Educação Ambiental
EPIS	Equipamentos Individuais de Segurança
ENPEC -	Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
ed	Edição
et al.	e outro
IES	Instituições de Ensino Superior
LQ	Licenciatura em Química
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
3.1	ASPECTOS RELACIONADOS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AO MANEJO DE RESÍDUOS EM CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA .....	15
3.2	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	20
3.3	REVISÃO DE LITERATURA .....	24
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>29</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA ADOTADA .....	29
4.2	CAMPO EMPÍRICO .....	30
4.3	PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	30
4.4	AÇÕES DA PESQUISA .....	30
4.5	INSTRUMENTO PARA PRODUÇÃO DOS DADOS .....	31
4.6	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....	33
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>35</b>
5.1	COMPREENSÃO ACERCA DO MANEJO DE RESÍDUOS .....	35
5.2	INTERAÇÃO ENTRE A ATIVIDADE EXPERIMENTAL E O PROCESSO DE MANEJO DE RESÍDUOS .....	40
5.3	RESPONSABILIDADE COM O PROCESSO DE MANEJO DE RESÍDUOS E COMPROMISSO COM A PRÁTICA SOCIAL .....	46
<b>5.3.1</b>	<b>Sensibilização das licenciandas com o processo de Manejo de Resíduos .....</b>	<b>47</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Articulação entre a atuação docente, prática social e o trabalho com questões ambientais .....</b>	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>60</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>64</b>

**APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA****1 .....** **68****APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA****2 .....** **69**

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, as sociedades têm experimentado evolução tecnológica e científica, principalmente desencadeada pela revolução industrial e expandida mundialmente por intermédio do processo de globalização. Silva e Santos Junior (2019), Penteado (2010) e Tristão (2008), destacam que, dessa evolução, emergiram problemas ambientais, derivando inquietações quanto à maneira de indivíduos atuarem no meio ambiente<sup>1</sup>. Desse cenário surgiram importantes fóruns de debates e aqui destacamos a Conferência de Estocolmo e a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +20), cujo foco eram os problemas ambientais causados por atividades antrópicas e a necessidade de repensar o uso dos recursos ambientais, com vistas à construção de responsabilidade socioambiental.

Como influência de debates nos referidos fóruns, Abreu, Campos e Aguilar (2008) destacam o estabelecimento da Educação Ambiental (EA) no Brasil e que por sua relevância para o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável, tornou-se pela Lei das Diretrizes e Bases da Educação Brasileira de nº 9795/2002, componente obrigatório para todos os estágios de ensino.

Sobre as questões ambientais no cenário do Ensino Superior, Sousa, Oliveira e Souza (2018) destacam ser relevante que as discussões e trabalhos docentes envolvendo a temática apresente-se numa perspectiva que não seja apenas enfatizado a formação livresca, pois como destacam Araújo e França (2013), os(as) docentes não devem se limitar aos conhecimentos e competências específicas, mas sim, envolver, em suas práticas de ensino, valores, compromissos normativos e convicções éticas. Em consonância com tais autores, acreditamos que, o desenvolvimento de uma visão crítica, coerente e reflexiva acerca da Educação Ambiental, especialmente em docentes em formação, poderá ser mais favorecido com uma abordagem mais ampla da EA, por conseguinte, poderá reunir condições para realização de debates e de trabalhos que envolvam questões ambientais mais elaboradas em salas de aulas.

Em vista disso, para o estudo, tivemos como foco aulas experimentais do curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que regulamente proporcionam aos seus discentes, docentes em formação, conhecimentos práticos, teóricos e metodológicos.

---

<sup>1</sup> De acordo com Reigota (2010, p. 14-15), Meio Ambiente é “o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação”.

Das atividades do curso, salientamos que algumas delas, oportunizam os(as) licenciandos(as) a vivência de aulas experimentais, que, segundo Machado e Mól (2008), são importantes para o processo de ensino e aprendizagem, ao mesmo tempo, em que se configuram como atividades de grande potencial poluidor, uma vez que podem envolver o uso de materiais químicos, que, se manejados inadequadamente, acabam tornando-se um grande problema para o meio ambiente e, por consequência, um foco de preocupação para abordagens ambientais, incluindo a prática de gerenciamento de resíduos, assim como foi apontado por Jardim (1998) e Gerbase et al. (2005), trabalhos anteriores a este.

Levando-se em conta o potencial de danos ambientais que atividades experimentais podem proporcionar, segundo Feroldi (2014), muitas tecnologias já foram utilizadas dentro das Instituições de Ensino Superior (IES), na tentativa de amenizá-los. No entanto, mesmo com essas iniciativas, pensamos ser de suma importância levantar maiores discussões envolvendo a temática na formação de licenciandos(as) em Química, para que suas ações docentes possam convergir com a lei nº 12.305 de agosto de 2010, que atribui a responsabilidade do manejo dos resíduos aos seus geradores, e o descaso praticado no tocante a responsabilidade dos resíduos gerados em suas atividades acadêmicas seja corrigido.

Abreu, Campos e Aguilar (2008, p. 688) ressaltam que “a prática docente reflete os modelos de ensino com os quais os indivíduos tiveram contato durante toda sua formação”. Aqui pensamos poder fazer uma ponte quanto à problemática dos resíduos de aulas práticas em IES. Em consonância com os autores supracitados, ressaltamos a importância da construção de um ambiente de reflexão e sensibilização dos(as) licenciandos(as) quanto a responsabilidade socioambiental, especialmente em atividades experimentais, perspectivando possíveis implicações em suas práticas profissionais. Caso não ocorra esse fomento nas universidades, é bem possível que no futuro se tenha registros significativos de docentes carentes de habilidades no tocante ao manejo de resíduos, e por consequência, a propagação de problemas ambientais ocasionados pelas atitudes incoerentemente reproduzidas nas práticas laboratoriais, como por exemplo, a realização do descarte de todos os resíduos, incluindo perigosos ou não, diretamente na pia do laboratório (GERBASE et al., 2005).

Assim, motivados por questionamentos relativos a possíveis contribuições de ações voltadas para o manejo de resíduos na formação de licenciandos(as) em Química, do CAA/UFPE, com implicações favoráveis às suas práticas docentes relativas ao meio ambiente, investimos na construção deste estudo.

Doravante, nos colocamos a responder o seguinte questionamento: **como a interação de licenciandos(as) em química com processos de manejo de resíduos químicos nas aulas experimentais pode contribuir para sensibilizá-los, quanto à abstração de atitudes favoráveis quando de suas práticas docentes relativas ao meio ambiente?**

Para responder a esse questionamento, os referenciais teóricos, consonantes com os procedimentos metodológicos, deram suporte para o alcance dos objetivos traçados para investigação, a saber: (a) **verificar se os(as) licenciandos(as) em estudo conseguem estabelecer relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos;** b) **caracterizar relações de responsabilidade socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo, por parte dos(as) licenciandos(as) em estudo;** e, c) **verificar se os(as) licenciandos(as) em estudo conseguem estabelecer relações de cumplicidade quanto ao manejo adequado de resíduos químicos, entre as práticas vivenciadas no processo de estudo e construção da identidade docente.**

No curso do estudo, enfatizamos a importância da química no meio ambiente e suas relações com a sociedade, trabalhando com a discussão de questões ambientais, de maneira mais ampla, trazendo, para debates, contextos dos participantes, questões econômicas, políticas e sociais, diferentemente da educação ambiental conservadora.

O trabalho foi organizado por capítulos: o primeiro discorre sobre as teorias que dão sustento a pesquisa; o segundo detalha o desenho metodológico realizado; o terceiro capítulo apresenta os resultados e discussão; o quarto retrata da conclusão e considerações finais.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as contribuições da interação de licenciandos(as) em Química, com processos de manejo de resíduos de atividades experimentais, para sensibilização no sentido de construção de responsabilidade socioambiental, extensiva ao futuro exercício profissional.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar se os(as) licenciandos(as) em estudo conseguem estabelecer relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos;
- Caracterizar relações de responsabilidade socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo, por parte dos(as) licenciandos(as) em estudo;
- Verificar se os(as) licenciandos(as) em estudo conseguem estabelecer relações de cumplicidade quanto ao manejo adequado de resíduos químicos, entre as práticas vivenciadas no processo de estudo e construção da identidade docente.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os referenciais teóricos que dão suporte a nossa pesquisa. A seção está dividida em subseções. Apresenta, como primeiro ponto, discussões a respeito de aspectos relacionados à Educação Ambiental e ao Manejo de Resíduos Químicos em cursos de Licenciatura em Química; no segundo, uma discussão sobre representação social e sua relação com a Educação Ambiental, e, por último, uma revisão de literatura contemplando trabalhos científicos que envolvem a temática em estudo.

#### 3.1 ASPECTOS RELACIONADOS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AO MANEJO DE RESÍDUOS EM CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Segundo Penteado (2010), as atividades humanas impulsionadas pela globalização, têm sido associadas a uma série de danos ambientais. As palavras da referida autora destacam a alteração do meio natural pelo homem, intensificada pelas sociedades, com destaque para o advento da Revolução Industrial e suas posteriores transformações.

Com a industrialização ampliou-se o consumo e a pressão sobre os recursos naturais renováveis e não-renováveis, como o solo, as florestas, os minérios e os recursos hídricos. Esse novo panorama de interação e geração de impactos do homem sobre o meio natural faz emergir alterações ambientais, como por exemplo, alterações na composição da atmosfera, e o esgotamento dos recursos naturais que são, sem dúvidas, os impactos mais drásticos no contexto socioambiental. Além disso, somam-se os eventos climáticos, que, para a maioria dos cientistas, podem ganhar contornos dramáticos, com a intensificação do efeito estufa e o avanço do aquecimento global. No mesmo contexto, insere-se o fenômeno socioespacial da urbanização, que vem se intensificando nos países em desenvolvimento, de onde emerge um dos maiores problemas socioambientais: o impacto gerado por descartes inadequados de resíduos.

Neste seguimento, a reflexão das consequências dessas ações para o futuro do ambiente tem sido, conforme Silva e Santos Junior (2019), Penteado (2010) e Tristão (2008), um dos motivos da realização de grandes conferências ambientais, como: a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972; a Conferência do Rio +20, realizada no Rio de Janeiro em 2012 entre outros.

Dessas e nessas conferências, foram levantadas discussões visando a elaboração de propostas, para promover o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável, como por exemplo: a idealização de políticas que ressaltaram a Educação Ambiental<sup>2</sup>, como uma possibilidade de sensibilização social que possivelmente contribuiria para minimização dos problemas ambientais (SOUZA; OLIVEIRA; SOUZA, 2018; ABREU; CAMPOS; AGUILAR, 2008; PORTO, 1998).

A Conferência de Estocolmo, anteriormente citada, segundo Martins et al. (2015) e Medina (2008) contribuiu para a identificação dos problemas ambientais, para promoção de outros importantes eventos de mesma temática, para elaboração de iniciativas voltadas à inserção da Educação Ambiental, como item importante a ser posicionado tanto pela educação formal, quanto na educação não-formal, inclusive, segundo Martins et al. (2015), contribuiu para fortalecer o senso crítico quanto à construção de conhecimentos relativos ao manejo e controle do seu ambiente.

Embora tenha acontecido eventos mais recentes, como a Conferência Rio +20, um grande marco importante para a Educação Ambiental, deu-se a partir da elaboração da carta de Bogotá, em 1985, no Caribe. Essa carta, conforme Sousa, Oliveira e Souza (2018) abriu precedentes para a ampliação de discussões integradas, sobre questões ambientais, nas universidades. Mas ainda assim, os autores enfatizam que o processo de Educação Ambiental, necessita de um trabalho que permita que o desenvolvimento educacional aconteça não apenas dentro das instituições de ensino, mas na sociedade como um todo, objetivando o afastamento de uma formação ambiental livresca e aproximando-se de uma formação mais crítico e reflexiva acerca dos problemas ambientais.

No que se refere, ao cenário universitário, vale ressaltar que a inserção da Educação Ambiental neste campo, a nosso ver, é atual, uma vez que, somente em 2002, de acordo com Abreu, Campos e Aguilar (2008) a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (9.795; regulamentada pelo decreto 4.281), torna a Educação Ambiental, definida por meio das políticas ambientais, um dos componentes obrigatórios no currículo dos cursos de Ensino Superior.

---

<sup>2</sup> Por ser uma representação social, a Educação Ambiental pode apresentar diversas concepções. Nesse trabalho entendemos situamos Educação Ambiental, bem como Reigota (2010, p.11) que diz, “[...] Trata-se de uma educação que visa não só a utilização racional dos recursos naturais (para ficar só nesse exemplo), mas basicamente a participação dos cidadãos nas discussões e decisões sobre a questão ambiental”.

Tendo em vista esse contexto, Araújo e França (2013) destacam que a instituição universitária possui um grande papel para o desenvolvimento de discussões socioambientais, pois, de acordo com as autoras, é um ambiente que está se criando e recriando frente às necessidades sociais.

Neste seguimento, concordamos com Araújo e França (2013), mas também com Martins et al. (2015), pois acreditamos que as universidades, principalmente as que possuem cursos de formação de professores em ciências naturais, estão preparando profissionais cuja práticas poderão trazer consequências diretas para o ambiente, daí a necessidade de desenvolverem consciências de como agir, para evitar ações com impactos negativos.

Corroborando com essa discussão, Silva, Soares e Afonso (2010) chamam atenção para o reconhecimento da importância da universidade para a formação docente em química, e para “a tarefa de disseminar uma nova mentalidade nos meios acadêmicos e profissionais” (p. 37).

Acerca disso, pensamos que a formação de tais profissionais deva ser constituída por diversidade de conhecimentos, discussões amplas, incluindo a temática ambiental e suas implicações, bem como frisam Sousa, Oliveira e Souza (2018). Acreditamos que dessa maneira, abrem-se precedentes para interação dos(as) licenciandos(as) com contextos diferentes em que a sociedade está inserida e, para que, o conhecimento do(a) aprendiz não se resuma apenas a discussões pontuais sobre a Educação Ambiental, mas se estenda a outros campos, como por exemplo, ao da compreensão de que os problemas ambientais são dependentes das práticas sociais, assim como destaca Loureiro (2016). Segundo Martins et al. (2015), as discussões ambientais permeadas por temas relevantes para os(as) discentes podem possibilitar a compreensão das responsabilidades cidadãs e influência para tomada de decisões que possam afetar tanto a sociedade humana, como outras formas de vida e a qualidade do meio ambiente.

Corroborando com essa discussão, Araújo e França (2013) ressaltam que a prática do Ensino envolve o trabalho com, sobre e para pessoas, logo, a formação docente não deve ser limitada a conhecimentos e competências, mas deve envolver valores, compromissos normativos e convicções éticas.

Conforme Abreu, Campos e Aguilar (2008), no tocante à exigência da lei supracitada, embora os cursos de Licenciatura em Química das universidades há poucos anos venham abordando discussões envolvendo questões ambientais em seus currículos, na maioria

das vezes, elas se apresentam em disciplinas optativas ou eletivas, voltada a discussões pontuais como: poluição, degradação ambiental e descarte de produtos químicos de alta toxicidade. Segundo os autores, essa limitação poderia estar precarizando a formação dos(as) licenciandos(as), em referência a Educação Ambiental, uma vez que nem a todos(as) licenciandos(as) seriam oportunizados(as) as disciplinas optativas. Além disso, tal prática já estava em desacordo com as Diretrizes Curriculares para Educação Ambiental, que defende que as discussões acerca do meio ambiente aconteçam de maneira interdisciplinar e transversal (BRASIL, 2012).

O curso de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste/ Universidade Federal de Pernambuco (CAA/UFPE) apresenta, em seu currículo, disciplinas obrigatórias que envolvem o desenvolvimento de atividades experimentais realizadas em laboratórios químicos, mas, além das disciplinas, proporciona a realização de projetos de pesquisas dentro e fora do seu ambiente e a realização de estágios supervisionados. Na maioria dessas atividades, os(as) licenciandos(as) realizam atividades experimentais que envolvem a manipulação de substâncias químicas, gerando resíduos químicos<sup>3</sup>, que em alguns casos necessitam de um tratamento adequado para o descarte.

De acordo com Gerbase et al. (2005), há tempos que os Departamentos de Química das IES, que utilizam produtos químicos, se deparam com problemas envolvendo a necessidade de manejo e tratamento adequado dos resíduos, gerados nas atividades mencionadas anteriormente. Conforme Feroldi (2014), muitas tecnologias já foram utilizadas na realização do tratamento e manipulação adequada de resíduos, do que entendemos ainda carecer de melhor conhecimento acerca de manejo, para que não persista, nas práticas laboratoriais, uma atitude tradicional incoerentemente enraizada, destacada por Gerbase et al. (2005), que é a realização do descarte de todos resíduos diretamente na pia do laboratório, gerando futuros problemas ao meio ambiente.

Assim, considerando os danos ambientais que o manejo incorreto dos resíduos pode causar, corroboramos com Abreu, Campos e Aguilar (2008) e Jardim (1998), que atentam para a necessidade de ampliar, nas aulas das IES, questionamentos sobre o manejo adequado dos resíduos químicos. Neste sentido, Delatorre et al. (2018, p. 2) dizem que, as IES precisam de mais empenho no sentido de elaboração de ações desse tipo, pois “promovem o

---

<sup>3</sup> De acordo com Machado e Mól (2008, p. 38) “o resíduo possui um potencial de uso com ou sem tratamento. Já o rejeito não apresenta possibilidade técnica ou econômica de uso, devendo ser tratado para descarte final”.

conhecimento e o fornecimento de informações que devem agrupar na educação e conscientização, dentro e fora de sala, práticas de sustentabilidade”.

Concordamos com os autores, pois acreditamos que as preocupações com os danos ambientais e concepções sobre o manejo adequado de resíduos químicos, na formação docente em Química, é de grande significância, principalmente por envolver a preservação do seu próprio objeto de estudo. Gerbase et al. (2005) corroboram que esta é uma ação que deve ser encarada coletivamente por toda a comunidade científica e, para Minotto, Ingrassia e Rodrigues (2019), precisa ser tomada como prioridade, pois trata-se de uma necessidade ambiental, social e econômica.

Ademais, destacamos a necessidade do desenvolvimento dessas concepções, principalmente para os futuros docentes saberem aplicá-las em situações futuras. Dessa forma, acreditamos que as atividades experimentais devam ser permeadas de conteúdos procedimentais que propiciem reflexões sobre o manejo adequado dos resíduos e sua implicação ambiental, de modo que problemas como o aumento de resíduos, sejam minimizados (DOMINGUES; GARNIERI; STREIT, 2016). Afinal de contas, pela lei de nº 12.305, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e é tomada como base para construção dos Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos, o gerenciamento de resíduos é de responsabilidade dos geradores e do poder público. Segundo Leite e Santos (2019), uma das alternativas para gestão dos resíduos químicos é levar em consideração o princípio dos 5 R’s (Antes 3R’s): repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar.

Como sugerem os autores Machado e Mól (2008), os(as) docentes devem estar sempre articulados e planejados com suas atividades experimentais, levando em suas aulas o uso de técnicas que priorizem a preservação do ambiente, a partir da minimização da produção de resíduos recorrendo a estratégias como substituição de experimento, micro escala, recuperação (procurar, reaproveitar seus resíduos em outras atividades), descarte (em último caso) adequado dos resíduos gerados e uso de matérias químicos com baixo grau de periculosidade, para que se distanciem da racionalidade técnica<sup>4</sup> impregnada nas práticas experimentais comumente realizadas nas instituições de ensino. Ademais, ao tomar esses pontos como norte, o gerador poderá promover ações com direções mais sustentáveis, pois levará em conta os perigos que os materiais químicos podem proporcionar, se não forem

---

<sup>4</sup> “Situação em que é disponibilizado para os formando “um pacote” de teorias baseadas num programa montado *a priori*. Teorias que, em alguns casos, sequer chegam a ser testadas, ou quando o são, tal se dá em situações muito artificiais. O conteúdo é recebido de modo acumulativo e progressivo[...] (SILVA; SANTOS; SOUZA, 2016, p. 93)”

manuseados adequadamente e, ao mesmo tempo, poderão estar desenvolvendo ações mais econômicas para instituição.

### 3.2 REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A representação social é um conceito que vem sendo explorado, principalmente na área de Psicologia Social, desde o século XIX (AVILA; TEIXEIRA, 2016). Contudo, a apresentação do termo como mencionado, nem sempre foi assim. Nos estudos que serviram como base para elaboração desse conceito, que foram desenvolvidos por Émile Durkheim à medida que buscava investigar a importância das representatividades no coletivo e suas influências nas decisões individuais das pessoas se suicidarem, o termo era apresentado como “representações coletivas” (AVILA; TEIXEIRA, 2016; REIGOTA, 2010).

De acordo com Polli (2012), para Durkheim, as representações coletivas eram compreendidas como algo estável, que designavam crenças coletivas e classes de conhecimento e, para ele, de acordo com Reigota (2010) e Rosa e Santos (2017), a sociedade é quem age nas atitudes do indivíduo, independentemente de seu consentimento.

Após Durkheim, Mannheim trouxe em suas pesquisas discussões sobre as representações, com pensamentos parecidos, mas diferentes no sentido de situação, pois, em sua colocação, a forma de pensar estava inserida ao contexto histórico-social, e não a um consenso, como Durkheim apresentava (REIGOTA, 2010).

Na década de 90, na pesquisa *“La Psychanalyse: Son image et son publique”* de Moscovici, as representações sociais são de fato identificadas com a nomenclatura “representação social” e passaram a ser entendidas como algo “inovador”, uma vez que foi evidenciado nas representações, um caráter dinâmico, isto é, que tem capacidade de sofrer transformações dentro da sociedade (POLLI, 2012).

Com essas evidências, conforme Reigota (2010, p. 72), as representações sociais de Moscovici são definidas, por ele, como “conjuntos de princípios construídos interativamente e compartilhados por diferentes grupos que através delas compreendem e transformam sua realidade”, ou seja, para criar explicações dos elementos da realidade, as pessoas, principalmente em conjunto, elaboram várias representações sociais, que conseguem envolver

várias dimensões, como por exemplo, dimensões sociais, históricas e ideológicas (SANTOS, 2004).

Assim, a partir de Moscovici o conceito tornou-se sólido e outros pesquisadores passaram a trabalhar representação social, baseado em sua perspectiva e empregando-a para alcançar várias funções, como as que estão sendo mostradas no Quadro 1.

**Quadro 1 – Funções da representação social**

<b>Função</b>	<b>Finalidade</b>
Saber	Compreender e explicar a realidade; Saber prático do senso comum; Assimilar conhecimentos em um sistema cognitivo existente; Comunicação Social; Trocas Sociais; Transmitir e difundir o saber do senso comum.
Identitárias	Definir identidade grupal; Preservar as particularidades de dado grupo; Situar os indivíduos dentro de um grupo social compatível com o sistema de normas e valores determinados social e historicamente.
Orientação	Guiar comportamentos e práticas; Orientar a conduta; Definir o tipo de estratégia cognitiva a ser adotada; Criar modelos de antecipação e justificativas da ação; Definir o que é lícito, tolerável ou inaceitável em um determinado contexto social.
Justificatórias	Justificar posteriormente as tomadas de decisão e os comportamentos; Criar representações que justificam suas ações; Preservar e justificar a diferenciação social, podendo contribuir para a discriminação ou manutenção da distância entre grupos; É determinada pela prática das representações

Fonte: Polli (2012)

Considerando a potencialidade das representações sociais, um dos pesquisadores que tomou como referência o pensamento de Moscovici, foi o Marcos Reigota, autor que é tomado como base em parte da análise de nossos resultados.

Reigota (1990) trabalhou as representações sociais envolvendo-as com o meio ambiente. Conforme esse autor, por meio do conhecimento das representações sociais conseguimos caracterizar as práticas pedagógicas cotidianas, uma vez que possibilitam a compreensão da concepção que cada pessoa tem a respeito de qualquer temática, inclusive da temática de Educação Ambiental. Para essa conclusão, o autor fez uma pesquisa envolvendo

professores de Ciências e Educação Física, buscando conhecer as representações que cada professor possuía a respeito do Meio Ambiente e concepções de Educação Ambiental.

Segundo Reigota (2010), a abordagem da Educação Ambiental está interligada com a concepção que cada pessoa tem a seu respeito. Essas concepções podem ser compostas por conceitos científicos – **que são termos, que independente do lugar em que forem ensinados, serão definidos de maneira única** - mas não podem ser consideradas como um, pois não possuem uma única definição, e, sim, a maneira que foi aprendida e internalizada em cada pessoa, sendo dessa forma, a Educação Ambiental uma representação social (REIGOTA, 2010).

Dentro desse pensamento, Reigota (1990) apresenta três classificações de representações sociais ambientais, que podem caracterizar a concepção de Educação Ambiental que um professor possui, são: **a representação social naturalista, a representação social antropocêntrica ou conscientizadora e a representação globalizante.**

A representação social naturalista traz apenas elementos naturais, portanto o indivíduo que a possui dá mais ênfase aos aspectos bióticos (seres vivos) e abióticos (aspectos físico-químicos, água, solo, ar); além disso, a Educação Ambiental não é integrada como à educação científica, pois acreditam que é impossível estudar a natureza “in loco” (REIGOTA, 1990; REIGOTA 2010).

Na representação social antropocêntrica ou conscientizadora, o homem é inserido ao meio ambiente, mas como o ser que o utiliza, isto é, o homem é visto como principal e o ambiente como algo que é importante para sobrevivência do homem (REIGOTA, 1990). Com essa representação, de acordo com o mesmo autor, professores dão foco a discussões que conscientizam o uso dos recursos naturais, para que não se esgotem os itens necessários para sobrevivência.

Por fim, a representação globalizante, que pode ser entendida como a representação mais completa. De acordo com Reigota (1990), nessa representação, é possível notar a posição do homem como produto e criador de seu ambiente, uma vez que as discussões ambientais são relacionadas com a sociedade, com apontamento envolvendo aspectos naturais, sociais, políticos, econômicos e culturais. Com essa representação, de acordo com o mesmo autor, professores dão foco a discussões que conscientizam o uso dos recursos naturais, mas também ressaltam a complexidade que a temática envolve, dentro do contexto

social dos estudantes. Neste sentido, o autor complementa que a Educação Ambiental é vista como algo que tem prioridade e que precisa ser trabalhada, bem como frisamos em discussões anteriores.

Ademais, Rosa e Santos (2017) destacam que nem sempre as categorizações apresentadas por Reigota se apresentarão claramente definidas, uma vez que as pessoas, conforme as autoras, podem demonstrar uma concepção ambiental com variados elementos, que remetem a sua classificação em mais de um tipo de representação.

Corroborando com a discussão, Avila e Texeira (2016) enfatizam que há muitas concepções de Educação Ambiental, mas duas delas são mais destacadas: a Concepção de Educação Ambiental Conservadora e a Concepção de Educação Ambiental Crítica. Na primeira concepção, segundo os mesmos autores, a visão sobre a Educação Ambiental apresenta-se desconectada com a realidade social, ou seja, é mais pontual, com discussões envolvendo aspectos voltados à crise ambiental e sem precedentes para reflexão aprofundada sobre a situação que o ambiente se encontra, pois ignora a ação humana na esfera social. Enquanto a segunda, envolve discussões mais aprofundadas, pois interage o contexto social, político e econômico com a realidade ambiental, assim, envolvendo a preocupação de se desenvolver um conhecimento crítico sobre os impactos ambientais, sem desconsiderar a necessidade da preservação do meio ambiente.

Dessas ideias, acreditamos que a Concepção de Educação Ambiental Conservadora se configura com ideias reducionistas sobre a questão ambiental, e, por isso, esse trabalho, situa-se na abordagem da Concepção Ambiental Crítica, pois entendemos que ela consegue contemplar de maneira mais significativa as questões socioambientais, visto que, conforme Vasconcellos e Santos (2007), comprehende a responsabilidade pelo mundo atrelada à responsabilidade de cada pessoa, junto a outros contextos, sem apresentar dicotomias ou hierarquização das dimensões humanas.

Entretanto, é importante deixarmos claro que, apesar de nos situarmos nessa corrente, não desconsideramos possíveis envolvimentos da Concepção Conservadora nas representações dos(as) participantes em estudo, pois nos atentamos ao fato apontado por Rosa e Santos (2017 p. 190), que enfatizam que as representações sociais do meio ambiente das pessoas são o reflexo de uma ideologia dominante influenciada “pela sua classe social, religião, trabalho, escolas entre outros espaços em que as pessoas reproduzem o que aprendem ou o que consideram importante para si”.

Frente ao exposto, concluímos a discussão, informando que as classificações de representação de Reigota foram fundamentais para alcance de um dos objetivos desta pesquisa: caracterizar relações de responsabilidade socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo, por parte dos(as) licenciandos(as) em estudo. Optamos por trabalhar com elas, por acreditarmos que apresentam grande potencial para incorporar diferentes interpretações sobre a Educação Ambiental, que por consequência, como dito, estão diretamente relacionadas à prática pedagógica que cada pessoa exerce em relação à temática.

### 3.3 REVISÃO DE LITERATURA

Para a construção da revisão de literatura, procuramos por trabalhos acadêmicos na área de Ensino de Química, que trouxessem discussões sobre a temática em estudo. Assim, por ser considerado pelo “público acadêmico” o maior evento nacional com pesquisas sobre o ensino de Ciências no Brasil, optamos por realizar a busca pelos trabalhos, nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), mais precisamente, do 4º ao 11º ENPEC. Justificamos que o início da busca se deu a partir do 4º ENPEC, pelo motivo desse evento ter sido realizado um ano após a oficialização da Educação Ambiental nas IES brasileiras, o que nos fez esperar pelo encontro de trabalhos envolvendo a temática aqui discutida.

Para busca fizemos uso das seguintes palavras-chaves: **resíduos, resíduos químicos, manejo de resíduos** e, para refinar ainda mais a pesquisa, **gerenciamento de resíduos**. Dessa investigação, conseguimos constatar, apenas 4 trabalhos abordando a temática em estudo, o que, dada a importância do fórum ENPEC, a nosso ver, remete à discussão mínima sobre o tema, e resalta a relevância para abordagem do que pesquisamos no Ensino. O Quadro 2 exibe, com detalhes, a quantidade de trabalhos encontrados nos anais dos Eventos.

**Quadro 2 – Quantidade de artigos encontrados nos anais do ENPEC**

<b>ANAIS do EVENTO</b>	<b>ANO</b>	<b>Quantidade de trabalhos</b>
ENPEC 4º	2003	0
ENPEC 5º	2005	0
ENPEC 6º	2007	1
ENPEC 7º	2009	1
ENPEC 8º	2011	1
ENPEC 9º	2013	0

ENPEC 10º	2015	0
ENPEC 11º	2017	1

Fonte: Da autora

Com a observação do quadro, apresentamos, na sequência, uma discussão breve sobre os objetivos e resultados dos trabalhos agrupados por ano no Quadro 2. Apresentamos inicialmente a pesquisa: “**Os livros didáticos e o PNLD: um olhar sobre a experimentação e a gestão de resíduos**”, de Silva e Philippse (2017).

Silva e Philippse (2017) realizaram uma investigação para identificar de que maneira os livros didáticos de Química estão abordando a experimentação e a gestão de resíduos nas práticas experimentais. Para isso, analisaram um total de sete livros de escolas públicas, de edições de 2012 e 2015.

De maneira geral, nos resultados, os autores trazem que: i) alguns dos livros apresentavam sugestões de práticas experimentais, mas não informam os riscos dos materiais químicos utilizados nas práticas e a importância dos Equipamentos Individuais de Segurança (EPIS) e; ii) alguns livros sugeriam práticas, evidenciavam os riscos dos reagentes utilizados, mas não abordavam discussões sobre os resíduos gerados na prática, nem a importância do uso de EPIS. Com base nisso, os autores concluem, enfatizando a necessidade de reformas na abordagem das práticas experimentais nos livros didáticos, para que lacunas como observadas sejam sanadas.

Aqui nos deparamos com um estudo interessante, pois demonstra a preocupação de pesquisadores em trabalhar a abordagem de ações mais sustentáveis. No entanto, ainda é notável a necessidade de se discutir a temática de gestão de resíduos em práticas experimentais, uma vez que pelos resultados apresentados, percebe-se uma defasagem importante quanto questão em voga.

O trabalho “**Pesquisando o tema resíduos sólidos nas atas do ENPEC**”, dos autores Brites e Cabral (2011), buscou fazer uma análise das atas do I ao VII ENPEC, para observarem como estava sendo tratado o tema de resíduos sólidos nos trabalhos científicos apresentados nesse evento.

Nos resultados dessa pesquisa, os autores relatam que há poucos trabalhos contemplando o tema em estudo – o que também tem sido observado nesta revisão –. Dentre eles, nota-se que apenas um artigo aborda discussões sobre a necessidade do gerenciamento de resíduos, das quais, os autores enfatizam a preocupação com a temática. No mais,

concluem que, mesmo em número reduzido, existem pesquisadores sensibilizados a fazer abordagem ambiental e, considerando a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, compreendem que mais estudos, relacionando implicações socioambientais e riscos que a geração indiscriminada dos resíduos pode oferecer para saúde e o ambiente, são deveras necessárias. Assim ressaltamos um importante alinhamento do estudo de Brites e Cabral com a abordagem que traçamos para o nosso trabalho.

Ataíde, Dantas e Silva (2009) produziram a pesquisa “**Experimentos que geram rejeitos químicos: uma discussão à luz dos livros didáticos**”, que levou em consideração a importância do “**descarte adequado dos rejeitos químicos**” em atividades experimentais de escolas do Ensino Básico, analisando livros didáticos, porém recomendados pelo Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) de 2007.

A direção da investigação levou em consideração as categorias: i) viabilidade de uso na sala de aula; ii) questões de segurança; e, iii) informações sobre os rejeitos químicos gerados nas práticas. A respeito do direcionamento feito nessa pesquisa, acreditamos que o trabalho com o descarte dos rejeitos configura-se como uma ação interessante, porém, para que seja mais sustentável, os cuidados com esses materiais químicos dependem de todo o processo do manejo e não apenas do destacado pelas autoras.

Assim, numa dimensão mais ampla, os resultados desse trabalho destacam, no quesito “viabilidade de uso na sala de aula”, que: i) os livros investigados eram permeados por sugestões de práticas experimentais, com informações sobre os equipamentos, materiais e execução das ações; ii) alguns traziam nas sugestões das práticas, o uso de materiais alternativos para realização de experimentos e a relação do conteúdo de química com outras disciplinas.

Quanto à segurança, abordam que: i) há livros que falam sobre cuidados que se devem ter com materiais utilizados, porém alguns não informam suficientemente a segurança com algumas práticas ou preparação de soluções que envolvem reagentes de concentração e toxicidade alta, chamando dessa forma, atenção para maiores discussões em relação à amenização dessa situação.

No que se refere a questões dos rejeitos, informam que: i) em alguns livros, não é apresentado um tópico específico abordando o “descarte” dos rejeitos, mas há *links* que direcionam às informações sobre eles.

Segundo as autoras e para nós, essa evidência pode ser considerada uma demonstração de importância em relação à temática em estudo. Mas, vale salientar que houve situações nas quais alguns livros abordavam práticas experimentais sem a apresentação dos resíduos e rejeitos gerados, e outros, quando apresentavam, eram discussões sucintas.

As autoras também observaram que alguns livros optavam por experimentos que não envolviam rejeitos, o que acreditamos ser uma ação impossível, a menos que sejam práticas em vídeo ou executadas em aplicativos de simulações de laboratório.

Dentro dessas questões, as autoras concluem que está sendo desenvolvida uma preocupação voltada às questões ambientais dentro dos livros, mas ressaltam que as discussões sobre os rejeitos envolvidos nas práticas precisam melhor serem abordadas, uma vez que poucas são as orientações direcionadas a docentes e discentes em relação ao manejo.

Ataíde e Silva (2007) publicaram o artigo intitulado **“Descarte de rejeitos químicos: o que pensam professores e licenciandos em química de escolas em Natal”**, que objetivou o fornecimento de pontos para a reflexão sobre a problemática dos resíduos que são gerados em aulas experimentais de Química e a formação de docentes para trabalho com eles; a fim de responder como professores devem proceder para fazer o tratamento e recuperação de resíduos químicos gerados em aulas experimentais.

Para isso, investigaram qual o conhecimento que licenciandos em Química e docentes de Química de escolas públicas e privadas possuíam a respeito do manejo dos resíduos, e realizaram um levantamento para identificação dos principais resíduos que eram gerados nas práticas experimentais de escolas de Natal-RN.

Nos resultados, as autoras apontam que grande parte dos resíduos gerados eram metais pesados e que há um desconhecimento, por parte dos docentes, em relação ao processo de manejo de resíduos e periculosidade da produção de materiais, o que, segundo as autoras, colabora para os tratamentos e destinos inadequados dos materiais químicos gerados. E chamam atenção para importância do conhecimento sobre a destinação, mas concluem que a formação dos docentes de química para que realizem tal procedimento é um trabalho fundamental.

A cerca desse posicionamento, concordamos com os autores, pois pensamos que quando a formação é permeada por discussões envolvendo a prática do manejo de resíduos ou questionamentos ambientais, há um preparo maior para o desenvolvimento de uma atividade experimental “limpa”.

Para fim de revisão, baseados nas discussões dos trabalhos supracitados, acreditamos que nossa pesquisa traz contribuições importantes para o tema em estudo, pois dará grandes colaborações para o Ensino de Química, visto que busca analisar as possíveis contribuições da interação discente com os processos de manejo de resíduos químicos de aulas experimentais, na sensibilização para construção de responsabilidade socioambiental. Acreditamos que traremos discussões diferenciadas para os pesquisadores dessa área, como também, para o ensino com perspectivas de práxis.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo, fundamentamos o caminho metodológico para alcançar os objetivos da pesquisa. Apresentamos, portanto, o detalhamento quanto à classificação da pesquisa, o campo empírico, os participantes, as ações realizadas, os instrumentos utilizados para a produção dos dados e o tipo da análise que sofreram.

### 4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA ADOTADA

A fim de responder o questionamento que nos levou à construção desta investigação, trabalhamos com a pesquisa numa abordagem qualitativa, do tipo pesquisa de aplicação, pelo motivo de melhor se situar com as ações desenvolvidas neste estudo, favorecendo a apreciação mais detalhada.

Segundo Oliveira (2016), abordagens qualitativas dão visibilidade ao objeto de estudo, mais do que aos dados mensuráveis e possibilitam ao pesquisador(a) o aprofundamento da investigação sobre algum fenômeno, ou dado que queira ser estudado, principalmente porque considera precioso todo tipo de “pista”, que venha se apresentar no ambiente estudado (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Sobre a pesquisa qualitativa do tipo pesquisa de aplicação, Teixeira e Megid Neto (2017) explicam que dentro dessa classificação os(as) pesquisadores(as) – únicos responsáveis pelos interesses de investigação – planejam, aplicam ou executam ações e analisam os dados obtidos, objetivando a identificação de contribuições e/ou limitações das ações, ou, do que venha ser gerado na pesquisa, para o ambiente em que está sendo estudado, por exemplo.

Assim, a partir da ênfase na subjetividade e na interpretação dos fatos, a pesquisa de aplicação atendeu o propósito de responder as inquietações referentes à nossa pergunta da pesquisa: **“como a interação de licenciandos(as) em química com processos de manejo de resíduos químicos nas aulas experimentais pode contribuir para sensibilizá-los, quanto à abstração de atitudes favoráveis quando de suas práticas docentes relativas ao meio ambiente?”**, possibilitando o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos.

#### 4.2 CAMPO EMPÍRICO

O campo empírico dessa pesquisa foi constituído do laboratório de Química do Centro Acadêmico do Agreste (CAA), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ambiente onde se dão aulas experimentais do curso de Licenciatura em Química, desde 2009.

#### 4.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Como participantes da pesquisa tivemos três discentes do curso de Licenciatura em Química, do CAA/UFPE, matriculados(as) entre o 6º e o 10º período do curso, definidos(as) por terem mais experiência com atividades experimentais e pesquisas práticas e, por possuírem disponibilidade para as ações desse estudo. Segundo Fusch e Ness (2015), o fato de termos uma quantidade reduzida de participantes não compromete o estudo e ainda permite uma análise mais aprofundada dos dados, sem grandes riscos de incidir em saturação da pesquisa pela redundância.

#### 4.4 AÇÕES DA PESQUISA

Com a preocupação de desenvolver ações que propiciassem a sensibilização dos(as) participantes da pesquisa para questões da sociedade e do meio ambiente, fazendo uma ponte quanto à problemática dos resíduos de aulas experimentais, a presente pesquisa contou com as seguintes estratégias, que foram desenvolvidas ao longo de 14 encontros.

- i) **Sondagem sobre o estado de compreensão dos(das) participantes com relação ao tema:** Nessa etapa alcançamos os(as) participantes da pesquisa e ao mesmo tempo verificamos o estado de compreensão que apresentavam em relação a temática em estudo.
- ii) **Debates envolvendo a relação do homem com o meio:** Após identificação do estado de compreensão dos(as) participantes, para aproximá-los(as) com a temática do estudo, convidamos a participarem de debates – realizados pelos(as) Químicos(as) do laboratório de Química -, que levantavam discussões sobre o programa de

gerenciamento de resíduos químicos do referido laboratório e sobre ações que pudessem ser realizadas em aulas experimentais, para a minimização dos problemas relacionados aos resíduos.

**iii) Vivência de ações envolvendo a problemática dos resíduos de aulas experimentais:** Nessa etapa, os(as) participantes da pesquisa foram oportunizados(as) a participarem de algumas ações ambientais<sup>5</sup>. A primeira atividade envolveu a análise dos roteiros de aulas experimentais das disciplinas “Laboratório de Química Analítica II, Laboratório de Química Geral, Laboratório de Inorgânica e Laboratório de Físico-Química” do curso de Química, para identificação dos resíduos que eram produzidos nas aulas supracitadas. Sequencialmente, os(as) participantes buscaram informações a respeito dos resíduos encontrados, tais como: potencialidade de uso, insalubridade, tratamento e destinação. Com a obtenção desses, foi solicitado aos(as) licenciandos(as) que desenvolvessem uma proposta de manejo de resíduos, na qual chamamos de “Proposta 1”.

Na sequência, houve o desenvolvimento da intervenção proposta pela pesquisadora, na qual os participantes realizaram a prática “Perturbando o Equilíbrio”, juntamente com a etapa do processo de manejo do resíduo gerado na prática. É importante destacar que essa experimentação foi uma das práticas analisadas pelos(as) participantes<sup>6</sup>. Destacamos que, para que os(as) licenciandos(as) alcançassem maior significação conceitual, nesse momento, realizaram as etapas procedimentais, porém discutindo os fenômenos químicos envolvidos no processo, atentando, consequentemente para os resíduos gerados. Como última ação, solicitamos aos(as) participantes que elaborassem uma proposta de manejo de resíduos produzidos em aulas, a qual denominamos de “Proposta 2”.

#### 4.5 INSTRUMENTOS PARA PRODUÇÃO DE DADOS

---

<sup>5</sup> Denominação escolhida para fazer referência às atividades promovidas ao longo da coleta de dados nesse estudo.

<sup>6</sup> A seleção da prática realizada tomou como seguinte critério: a prática deveria envolver a produção de resíduos que mais se evidenciavam nos experimentos das disciplinas de laboratório do curso de química e, além disso, o resíduo deveria estar no quadro dos que proporcionam grandes danos ao ambiente e saúde, se descartado de maneira inadequada.

Para produção dos dados da pesquisa, utilizamos a entrevista semiestruturada, gravada em áudio, e a observação participante, registrada por nota de campo e audiografia.

Segundo Oliveira (2016), a entrevista semiestruturada é considerada um instrumento de produção de dados adequado para pesquisas que trabalham com abordagens qualitativas. Conforme a autora, esse instrumento permite que o(a) pesquisador(a) alcance dados detalhados do que pretendem investigar, uma vez que envolve uma interação com o entrevistado.

Com relação à observação participante, a mesma autora explica que é uma técnica empregada quando o(a) pesquisador(a) obtém os dados de sua pesquisa com o contato direto com o que está investigando, podendo ser pessoas, situações etc., e que pode ser classificada em dois tipos: observação natural e artificial. No primeiro caso, Oliveira (2016, p. 81) diz “o pesquisador é parte integrante do grupo”; no segundo, o pesquisador pode observar disfarçadamente, ou então pode decidir se explicará ou não o seu envolvimento com o grupo que está investigando. Nesta pesquisa, atuamos como observador participante natural.

Fizemos uso da entrevista em dois momentos da pesquisa, de acordo com os objetivos a serem alcançados. No primeiro momento foi utilizada a Entrevista 1 (APÊNDICE A), para alcançarmos os participantes da pesquisa e identificarmos o estado de compreensão dos(as) licenciandos(as) em relação à temática “manejo de resíduos”. Salientamos que essa entrevista foi uma adaptação da entrevista construída no trabalho de conclusão do curso (SOUZA, 2016).

O segundo momento aconteceu após a realização de todas as ações, inclusive da intervenção. Nessa etapa, a entrevista semiestruturada 2(APÊNDICE B)' foi empregada, a fim de conseguirmos caracterizar relações de responsabilidade socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo; e verificar se os(as) licenciandos(as) em estudo, conseguiam estabelecer relações de cumplicidade quanto ao manejo adequado de resíduos químicos, entre as práticas vivenciadas no processo de estudo e construção da identidade docente.

Ressaltamos que as entrevistas aconteceram individualmente e envolveram questionamentos relacionados à problemática que norteia a pesquisa.

Sobre a observação participante, esta foi realizada durante as ações ambientais, com intuito de identificar, nos(as) licenciandos(as) em estudo, aspectos que remetiam ao estabelecimento de relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos.

#### 4.6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Sendo uma pesquisa de natureza qualitativa, para apreciação de dados, realizamos os passos: i) transcrição dos conteúdos obtidos nas entrevistas audiogravadas e da observação participante; ii) categorização dos conteúdos e, iii) realização de inferência acerca do objeto de estudo.

Da apreciação de dados, vale destacar que teve suporte na análise de conteúdo, que segundo Bardin (1977, p. 44) permite “[...] buscar na ‘descrição’ do conteúdo das falas dos sujeitos, a(s) ‘explicação(ões)’ daquilo ‘que está por trás das palavras as quais se debruça (...) uma busca de outras realidades através das mensagens’.

Neste seguimento, concordamos com a autora e enfatizamos que trabalhamos dessa forma, por acreditarmos que essas técnicas permitiriam a apreciação mais aprofundada dos dados, já que os principais dados foram obtidos a partir dos posicionamentos dos(as) licenciandos(as), que estão como participantes da pesquisa.

As categorias de análise emergiram da discussão do tema e foram construídas a partir da transcrição das falas com significados correspondentes, seguindo para fase de inferência e interpretação dos resultados, chegando assim à atribuição de significados aos conteúdos analisados, em articulação com os objetivos da pesquisa.

A seguir, o Quadro 3 exibe as categorias idealizadas para este trabalho, bem como seus objetivos, que nortearam nossa análise:

**Quadro 3 – Categorias para foco de análise**

Nº	Categorias	Objetivo
1	Compreensão acerca do manejo de resíduos	Identificar aspectos inerentes ao estado de compreensão dos estudantes em relação ao processo de manejo de resíduos.
2	Interação entre a atividade experimental e o processo de manejo de resíduos	Verificar o estabelecimento de relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos, caracterizando aspectos que remetesse à construção ou reconstrução de conhecimentos dos(as) licenciandos(as), referente ao processo de

		manejo de resíduos e a compreensão dos conceitos estudados articulados com contextos outros contextos.
3	Responsabilidade com processo de manejo de resíduos e compromisso com a prática social	<p>Identificar pontos que refletissem relações de cumplicidade quanto ao manejo adequado de resíduos entre as práticas vivenciadas e construção da identidade docente, atentando-nos ao que é destacado sobre responsabilidade dos resíduos químicos, na lei 12.305;</p> <p>Caracterizar relações de responsabilidades socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo, por meio das responsabilidades sociais de Reigota.</p>

Fonte: Da autora

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fluidez da exibição e compreensão dos resultados e discussão, organizamos este capítulo com as categorias apresentadas anteriormente. Mas antes disso, é importante deixarmos claro que procuramos preservar a identidade dos(as) participantes da pesquisa (**que ao todo foram três Licenciandas de Química**) trocando os seus nomes reais, por nomes fictícios. Uma das participantes estava cursando o 9º período do curso, a essa chamamos por **Estrela**, e as outras duas, estavam cursando o 10º período, a elas demos o nome de **Luna** e **Iris**.

Também ressaltamos que nos extratos das entrevistas semiestruturadas e nos das observações realizadas durante as ações ambientais, a simbologia “...” presente, significa pausa que surgiu durante a fala das participantes, e a simbologia “[...]” representa omissão de texto.

Assim, com esses esclarecimentos, vamos à apresentação das nossas análises e discussões, em suas respectivas categorias.

### 5.1 COMPREENSÃO ACERCA DO MANEJO DE RESÍDUOS

Nesta categoria procuramos identificar aspectos inerentes ao estado de compreensão que as participantes da pesquisa apresentavam em relação ao processo de manejo de resíduos. Neste sentido, ressaltamos que a constituição dessa categoria se deu pela análise dos extratos obtidos, por meio das questões **1, 1.1, 1.2, 2 e 3**, da **Entrevista Semiestruturada 1**.

Inicialmente, quando indagamos as participantes da pesquisa “**1. O que você entende por resíduos químicos?**”, pudemos observar a atribuição deles aos restos de substâncias obtidas no final das práticas experimentais, a todo o material que é utilizado numa prática e, a algo que não possui boa representatividade, como pode ser observado nos trechos que seguem:

*“É o restante das substâncias que fica quando a gente faz um experimento” (Luna).*

*“É o que a gente utilizou numa determinada prática” (Iris).*

*“[...]Resíduo, para mim, é uma coisa que não é necessariamente boa” (Estrela).*

Desses trechos, pudemos notar que, a princípio, as licenciandas não apresentaram argumentos que denotassem, ao menos, algum estado de apropriação de conhecimentos acerca de resíduos. Além disso, levando em consideração a explicação sobre resíduos de Machado e Mól (2008, p. 38) que diz, “o resíduo possui um potencial de uso com ou sem tratamento. Já o rejeito não apresenta possibilidade técnica ou econômica de uso, devendo ser tratado para descarte final”, pode-se perceber pensamentos desalinhados com a definição apresentada pelos referidos autores, o que nos remeteu, em primeiro momento, a identificarmos certa limitação das licenciadas quanto à temática em estudo.

Diante da indagação “**1.1. O que é feito com os materiais químicos das aulas experimentais após essas aulas?**”, pudemos perceber que as licenciandas, **Luna** e **Iris**, mesmo sem conseguirem definir o conceito de resíduo na questão anterior, conseguiram citar, com algumas dificuldades o processo do manejo de resíduo.

**Iris** fez destaque ao gerenciamento de resíduos, mas não soube explicar o processo. E **Luna** mencionou a etapa de armazenamento para tratamento, mas não soube explicar o que era feito, ou se algo era feito após esse momento. **Luna** também citou a destinação do material na pia e a importância da concentração desses materiais para realização do processo no ambiente, o que demonstrou certa relação entre conceitos químicos com o processo de manejo, embora, tenha apresentado limitações no seu posicionamento.

Já **Estrela**, não conseguiu explicar e nem mencionar algo que remetesse ao processo de manejo de resíduos, o que nos permitiu inferir que a abrangência de seus conhecimentos quanto ao tema em estudo, carecia de melhores investimentos.

A seguir, tem-se os extratos:

*“Geralmente o professor tem um recipiente com um resíduo do experimento que vai sobrar lá, e a gente deposita lá... Depois eu não sei... Eles dizem que vão fazer a preparação para poder jogar... Aí, eu não sei... Mas tem alguns que a gente pode descartar na pia, dependendo da concentração” (Luna).*

*“Ouvi dizer que tem o gerenciamento de resíduos no laboratório, só que nunca vi, para dizer se está efetivamente funcionando” (Iris).*

*“Não sei” (Estrela).*

Quando foram indagadas sobre “**1.2. Quem maneja os resíduos químicos?**”, obtivemos os extratos:

*“Se for baixa concentração, a gente mesmo descarta na pia. Se não for, aí o professor avisa e a gente coloca no recipiente... Depois, quem faz a limpeza, eu não sei” (Luna).*

*“Os técnicos” (Iris).*

*“Não sei... Ninguém nunca falou disso não” (Estrela).*

Daí, pudemos inferir que **Luna** continuou o destaque sobre o destino dos resíduos na pia, com ênfase na concentração baixa dos materiais, porém incluindo os(as) discentes no processo; no entanto, observamos que ela não conseguiu dizer quem maneja os resíduos, em situações diferentes da que citou – isto é, quando o material não pode ser descartado na pia – demonstrando, mais uma vez, certo desconhecimento a respeito desse assunto, já que pela lei nº 12.305/2010 o gerenciamento de resíduos é de responsabilidade primária dos geradores.

Ademais, quando destacou “*a professora avisa...*”, seu posicionamento nos fez pensar que provavelmente não desenvolve a identificação prévia dos resíduos da prática, pois sugere que as ações praticadas se limitam a orientação – sem muitos esclarecimentos – do(a) docente, o que, para nós, deriva dificuldades importantes quanto à cumplicidade na condução do processo de manejo de resíduos, uma vez que uma das etapas dos processos, para manejo adequado e responsável do resíduo, consiste na identificação do material que está sendo gerado.

Da **Iris**, percebemos a transferência de responsabilidade do manejo para os(as) técnicos(as) do laboratório. Assim como **Luna**, **Iris** não traz compreensão adequada quanto à responsabilidade pelo manejo dos resíduos de suas aulas. **Estrela** não conseguiu se incluir, nem incluir outras pessoas ao processo, pois afirmou não ter sido oportunizada ao acesso às informações quanto ao tema em voga, demonstrando, novamente, certo desconhecimento a respeito da temática.

Esses apontamentos, de maneira geral, nos sugerem que as licenciandas apresentam pouca interação com discussões e trabalho com o processo de manejo de resíduos.

Por meio do questionamento: “**2. Qual a sua participação no manejo do resíduo durante e após as aulas experimentais do curso?**”, pudemos constatar que as ações das

licenciandas, em algumas situações, são resumidas ao armazenamento do material gerado em recipientes específicos, para posteriores cuidados dos(as) técnicos(as) do laboratório e, outras vezes, não se apresentam de maneira clara para elas. Como podemos observar nos trechos:

*“[...] a gente deixa separado em um recipiente... Pelo menos a informação passada para a gente é ‘técnicos vão lá e vão fazer o gerenciamento de resíduos depois[...]’” (Iris).*

*“[...]Acho que a partir do momento em que você está fazendo o experimento, está mexendo com ele... Sei lá... Eu não sei se algum experimento que a gente fez mexeu com isso” (Estrela).*

Acerca dos posicionamentos acima, quando as ações de manejo são remetidas apenas aos(as) técnicos(as) e concebidas como responsabilidade doutrens, isso nos sugere que o(a) licenciando(a) pode estar denotando futura indiferença às questões ambientais no exercício de suas atividades docentes, o que acreditamos não ser uma situação adequada para o desenvolvimento de ambiente com discussões envolvendo concepções ambientais críticas, já que, de acordo com Machado e Mól (2008) os professores precisam ter essas ações bem articuladas, principalmente para que no seu futuro ambiente laboral possam conseguir promover um ambiente adequado para o oferecimento de uma aprendizagem crítica a seus estudantes.

Ainda nesse ponto, chamamos atenção para o posicionamento de **Luna**, que traz:

*“Depende do laboratório... no primeiro eu não sabia o que fazia com os resíduos... era tudo a cargo do professor[...] no de físico-química, a professora manda fazer a investigação para saber o que vai fazer no começo e o que vai fazer nos resíduos, no final”.*

Desse posicionamento pudemos inferir que a licencianda, embora, aparentemente ordenada pelo(a) docente, se inclui no processo de manejo, mas essa inclusão parece não acontecer em todos as aulas experimentais, quando afirma que as ações eram direcionadas ao(a) Professor(a) da disciplina. Essa situação abre margem para pensarmos que as discussões sobre a temática em estudo não estão acontecendo de maneira articulada, conforme defende Gerbase et al. (2005), ao enfatizarem que a questão deva ser encarada coletivamente por toda a comunidade científica e, sim, que podem estar favorecendo a dependência do(a) licenciando(a) pelas instruções do(a) docente.

Além disso, é importante destacar que, apesar de se posicionar assim, a licencianda apresentou, nesse trecho, uma contradição com o que destacou anteriormente, pois aqui, ela aborda que faz investigações dos resíduos, mas, na questão **1.2**, mencionou que o(a) professor(a) informava durante a prática e, na questão **1**, não soube discutir o que era feito com os materiais químicos das aulas experimentais, o que nos possibilita pensar que a licencianda apresenta confusão em suas ideias, ressaltando, novamente, pouca aproximação acerca do conceito e da ação.

Na questão “**3. Para você, quem é responsável pelos resíduos gerados no laboratório de Química?**”, constatamos, mais uma vez, que as licenciandas não atribuem, ao mesmo tempo, a responsabilidade do manejo de resíduos a todos que o geram, como frisa a lei de nº 12.305/2010. **Luna** e **Iris** fazem a atribuição da responsabilidade aos(as) técnicos(as) do laboratório e **Estrela** não sabe dizer quem é o responsável. Conforme pode-se observar nos extratos:

“*Eu acho que são os(as) técnicos(as)*” (**Luna**).

“*Acho que os(as) técnicos(as)... Pelo menos é o que passam para a gente... O que eu acho errado... Pois eu acho que a gente era para ter acesso a isso... Para saber como é que faz tudinho [...]*” (**Iris**).

“*Não sei*” (**Estrela**).

Esses posicionamentos nos sugerem, que pouco tem se trabalhado a lei nº 12.305/2010 nas aulas experimentais. Talvez a ausência de discussões sobre ela, seja o motivo para compreensões ingênuas das licenciandas em questão, sobre a temática em estudo.

Por fim, para síntese de observações, podemos dizer que ambas as licenciandas não apresentaram conhecimento necessário sobre os resíduos químicos e seu processo de manejo, o que para nós, intensifica a importância de se apresentar maiores discussões sobre a temática nos cursos, principalmente de Química Licenciatura das IES, para que os problemas ambientais decorrentes do manejo inadequado dos resíduos, destacados desde Jardim (1998), não sejam mais disseminados.

## 5.2 INTERAÇÃO ENTRE A ATIVIDADE EXPERIMENTAL E O PROCESSO DE MANEJO DE RESÍDUOS

Nesta categoria procuramos verificar o estabelecimento de relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos, por meio da caracterização de aspectos que remetessem à construção e/ou reconstrução dos conhecimentos das licenciandas em relação ao processo de manejo de resíduo, e identificação de pontos que remetessem a compreensão dos conceitos estudados pelas licenciandas, articulados com outros contextos.

Para esta análise, nos reportamos à observação participante registrada no decorrer dos debates envolvendo sobre o manejo de resíduos, com os(as) técnicos(as) do laboratório de Química do CAA/UFPE e das vivências ambientais:

- i)** Análise dos roteiros dos laboratórios de Química Analítica, Inorgânica, Físico-Química e Geral;
- ii)** Elaboração de Proposta 1;
- iii)** Realização de intervenção;
- iv)** Desenvolvimento de Proposta 2.

Dessas vivências, a terceira está sendo aqui mais detalhada, uma vez que, dentro dela observamos mais elementos englobando essa categoria. No entanto, vale relembrar que todas essas ações foram vivenciadas após sondagem do estado de compreensão das licenciandas sobre a temática em estudo.

De início, os debates realizados tiveram como intuito a aproximação das participantes ao tema manejo de resíduos. Para isso, às licenciandas foram apresentadas explicações sobre o trabalho dos(as) técnicos(as) do laboratório; gerenciamento de resíduos químicos; a importância do gerenciamento; tipos de resíduos e suas insalubridades. Após essa etapa, deu-se o primeiro momento, que contou com a solicitação da análise dos roteiros dos laboratórios mencionados no parágrafo anterior. Nesse momento, as licenciandas passaram a evidenciar um pouco da realidade dos materiais químicos utilizados e gerados nas aulas experimentais das disciplinas supracitadas, à medida que faziam (individualmente, mas sob orientação da pesquisadora):

- a)** a identificação dos materiais utilizados nas práticas experimentais;
- b)** a análise das concentrações e classificação de insalubridades desses materiais;
- c)** a identificação dos resíduos gerados em cada prática;
- d)** a classificação de insalubridades dos resíduos detectados e leituras de artigos sobre resíduos químicos e processo de manejo de resíduos nas aulas experimentais.

Desses momentos, podemos extrair, de maneira geral, que as licenciandas apresentaram algumas dificuldades, em relação ao desenvolvimento da identificação e classificação dos resíduos químicos. Essas dificuldades, para nós, podem ter sido influenciadas pela ausência de discussões (abordadas na Entrevista Semiestruturada 1, pelas licenciandas) sobre a temática ao longo das disciplinas experimentais cursadas por elas e, por consequência, ser então um momento englobando um novo conhecimento para as aprendizes.

Após a realização dessas análises, as licenciandas desenvolveram a **Proposta 1**, segunda ação dessa pesquisa. A **Proposta 1** envolveu a construção de um esquema com estratégias para realização do manejo dos resíduos detectados nos roteiros, de uma forma mais sustentável. Para ajudar nessa construção, foi sugerido às participantes a leitura de artigos que abordavam a temática em estudo, como por exemplo, o trabalho de Ramm et al. (2016)<sup>7</sup>.

Assim, com base nos materiais elaborados e desenvolvidos pelas licenciandas, tivemos a terceira ação das vivências ambientais, que, como apresentado na metodologia desta pesquisa, contou com o desenvolvimento da intervenção, que se constituiu da realização da prática “**Perturbando o Equilíbrio**” do Laboratório de Química Geral da UFPE/CAA, juntamente com a etapa do processo de manejo do resíduo gerado na prática, proposto pela pesquisadora. Ressaltamos que essa prática foi investigada pelas participantes na vivência anterior e foi escolhida para execução, devido envolver como resíduos, os íons **Cu<sup>+2</sup>** (tóxico em grandes concentrações) e **Cr<sup>+6</sup>** (íons com toxicidade alta).

Em outras palavras, na intervenção, as licenciandas foram oportunizadas a aprenderem o conceito de manejo de resíduo, junto a uma situação envolvendo o próprio processo do manejo de resíduos.

---

<sup>7</sup> A Pesquisa de Ramm et al. (2016) foi escolhida para esse momento, pelo motivo de abordar a potencialidade dos Programas de Gerenciamento de Resíduos em Instituições de Ensino e envolver como algumas ações: a construção de um Programa de Gerenciamento para uma escola; reorganização de práticas experimentais e conscientização ambiental.

O primeiro momento dessa intervenção englobou discussões sobre a parte teórica do experimento, como: explicações sobre Perturbação do Equilíbrio e sobre o Princípio de Le Chatelier. Daí, surgiram alguns momentos de silêncio das participantes e, em outros, as participantes complementavam a fala da explicação.

O segundo momento da intervenção englobou a explicação da execução da prática. Nesse momento foram feitas indagações para as participantes, sobre a composição dos compostos (cromato de potássio –  $K_2CrO_4$  e dicromato de potássio –  $K_2CrO_7$ ) que estavam sendo utilizados como reagentes, e sobre como poderiam afetar o meio ambiente. Desses questionamentos, **Luna** destacou, inicialmente, a presença do cromo e, mais adiante, **Estrela** conseguiu mencionar a conscientização ambiental. Já **Iris** ficou inicialmente em silêncio, apenas ouvindo as demais.

Após menção de **Estrela**, surgem comentários fazendo associações entre as discussões sobre o tratamento de resíduos abordado na pesquisa de Ramm et al. (2016) – que foi sugerido pela pesquisadora e lido durante a segunda vivência –, com o que estava sendo realizado na prática e com o que as licenciandas vivenciaram em suas aulas experimentais (fora da pesquisa). Assim, temos o trecho que segue:

*“Tem uma parte que eles [os autores, Ram et al. (2016)] falam... Primeiro, que é um curso de Química, né?... Aí, eles [os autores, Ram et al. (2016)] dizem que a gente como professor, no papel de professor formador de opiniões, tem que dar o exemplo... Aí depois, ele fala sobre a poluição... questão de contaminar o meio ambiente” (Estrela).*

Complementando o posicionamento acima:

*“Até porque é um pouco contraditório... Uma situação assim [essa situação faz referência, ao não tratamento adequado do resíduo gerado nas práticas experimentais], onde o professor deveria ensinar a corrigir” (Iris).*

Dentro dos posicionamentos das licenciandas, percebemos que elas, principalmente **Estrela**, conseguiram reconhecer a importância da abordagem de discussões sobre os resíduos, junto a preocupação com o meio ambiente, quando enfatizaram a importância do ensino e cuidados com ele.

Mais adiante, às licenciandas são levantadas discussões sobre a toxicidade dos Cr<sup>+6</sup> presentes no cromato e dicromato, e sobre a relevância de reduzi-los para sua versão menos nociva ao meio ambiente, Cr<sup>+3</sup>. Nesse momento foram feitos questionamentos como: **“O que poderíamos fazer com o Cr<sup>+6</sup>, para tentar diminuir os danos que ele pode causar ao meio ambiente?”**. Daí, surgiu o trecho:

*“[...] o primeiro ponto que “a gente” precisa fazer é tentar reduzir ao máximo a utilização dele (do Cr<sup>+6</sup>) ... Principalmente nas práticas que precisar utilizar, tentar utilizar a menor quantidade possível... sem que altere, obviamente, os resultados do experimento” (Iris).*

**Estrela** também fez destaque a minimização e a reutilização, afirmando:

*“Minimização [...] tentar deixá-lo [o resíduo] em um estado que possa ser reutilizado como reagente”.*

Enquanto, **Luna** afirmou que:

*“Se nenhuma das duas funcionar [duas ideias de Iris e Estrela], ia tentar neutralizar [...], para poder descartar no meio ambiente, sem poder prejudicá-lo”.*

Desses posicionamentos, pudemos inferir que as licenciandas conseguiram abordar os “R’s” para o desenvolvimento do processo de manejo de resíduos: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar, que de acordo com Leite e Santos (2019) são importantes itens para realização do processo de manejo de resíduo. Essa colocação, a nosso ver, foi interessante e demonstrou um avanço na aprendizagem dos conhecimentos das licenciandas, tendo em vista, que diante da Entrevista Semiestruturada 1, elas não conseguiram abordar de maneira efetiva esses conceitos.

As discussões do Cr<sup>+6</sup> serviram como suporte para a abordagem dos cuidados com o resíduo Cu<sup>+2</sup>, já que, parte do seu processo de manejo coincidia com um dos processos do manejo do Cr<sup>+6</sup>. Desse modo, com toda a parte prática explicada, teve-se então o terceiro momento da intervenção, que envolveu comentários gerais das licenciandas e pesquisadora, após explicações.

Inicialmente nos deparamos com o trecho:

*“Eu fico perguntando aos meus amigos, o que é resíduo e o que é rejeito [...] um pode ser reutilizado e o outro não [...] eu comecei a explicação depois da pesquisa” (Estrela).*

Desse seguimento, notamos que as vivências ambientais dessa pesquisa, de certa forma, foram significativas para o posicionamento e reflexão da licencianda e contribuiu para sua abordagem em um outro contexto, pois como pode-se perceber no posicionamento de **Estrela**, ela traz a preocupação de levantar discussões sobre a temática em estudo, para seus companheiros de curso, que, vale salientar, não estavam como participantes dessa pesquisa.

Ademais, foi interessante observarmos que, ao trazer a potencialidade da reutilização do resíduo e a não potencialidade do rejeito, **Estrela** conseguiu, nesse momento, demonstrar um avanço em relação ao seu estado de compreensão referente aos dois conceitos; tendo em vista que, na Entrevista Semiestruturada 1, ao mencionar: “[...]Resíduo para mim, é uma coisa que não é necessariamente boa”, ela apresentou os resíduos desalinhados ao que definem Machado e Mól (2008). Isso nos possibilitou acreditar que as ações oportunizadas nessas vivências foram potencialmente significativas, pois viabilizaram a interação dos conhecimentos da licencianda.

Adiante, às licenciandas foi questionado sobre a responsabilidade dos resíduos. E nessa situação, percebemos que elas conseguiram refletir sobre a atribuição inadequada da responsabilidade somente aos técnicos(as) e docentes, como pode ser observado nos trechos:

*“Todo mundo é responsável... Mas na verdade, dizem professor” (Luna).*

Em complemento desse posicionamento, **Iris** destacou:

*“Na verdade, é o(a) técnico(a) o principal.... a culpa vai ser para ele(a)”.*

Continuando o diálogo:

*“É por isso, que eu sempre digo, é bem contraditório... A gente chega aqui no laboratório, faz o experimento, deixa ali e vai embora” (Iris).*

**Estrela** complementou:

*“Até porque ninguém toca neles”.*

Depois, **Luna** destacou:

*“É porque nunca parou para pensar... Porque é uma coisa que só faz jogar”.*

Complementando, **Iris**:

*“Ou eu vou jogar lá na pia, ou eu vou deixar alí e acabou-se”.*

Finalizando:

*“Só que quando o professor diz que pode jogar na pia, a pessoa joga e ninguém sabe o porquê” (Luna).*

Desses posicionamentos, inferimos que as licenciandas conseguiram atribuir as responsabilidades dos resíduos, bem como defende a lei de nº 12.345/2010, isto é, compreendendo que os cuidados não devem ser somente do(a) professor(a), ou técnico(a) do laboratório, mas, sim, de todos que estão produzindo esse material. Essa situação também reflete um avanço, no que concerne aos estados de compreensão das licenciandas em relação ao conceito estudado, pois como vimos nos trechos da Entrevista Semiestruturada 1, as licenciandas não se incluíam efetivamente nessas responsabilidades e não refletiram sobre o processo, bem como, nesse momento.

Posteriormente, pudemos observar a preocupação das licenciandas em relação à discussão sobre os cuidados com os resíduos dentro das salas de aula no curso:

*“[...]deveria ter uma conversa antes, para dizer o que estamos jogando fora...” (Estrela).*

*“Ou isso é falado em todas as disciplinas... ou isso poderia ser discutido em uma disciplina...” (Iris).*

*“[...]deveria ser uma conscientização desde antes. Não precisava ser agora no ensino superior, mas deveria saber desde antes... desde o fato de não jogar lixo na rua” (Luna).*

Esses posicionamentos, a nosso ver, configuram-se como pontos interessantes para o desenvolvimento do processo de manejo de resíduos, e, entram em consonância com o que é apontado pelos autores Araújo e França (2013), Abreu, Campos e Aguilar (2008) e Gerbase et al. (2005), que abordam, respectivamente, sobre a importância das discussões ampliadas sobre a Educação Ambiental e a compreensão de que a falta de conhecimento sobre esses materiais químicos pode estar atrelada a pouca clareza da política institucional de tratamento dos resíduos.

Após essas discussões, foi realizada a prática experimental, na qual as licenciandas mantiveram-se concentradas em sua execução. E, como último momento das vivências ambientais, tivemos a elaboração da **Proposta 2**, que envolveu, como alternativa à minimização dos danos ambientais, a elaboração, por parte das licenciandas, de videoaulas contendo a explicação de dois experimentos da disciplina de Química Analítica (Volumetria de Precipitação – Método de Volhard e Mohr) e discussão sobre os resíduos da prática, importância do tratamento e sobre a realização do destino adequado dos materiais gerados.

Em síntese das observações, podemos dizer que a articulação da temática com diversos contextos apresentou-se como uma atividade de grande potencial para estímulo significativo da aprendizagem das licenciandas, tendo em vista que suas ações procuravam não envolver mera reprodução de conteúdo e, sim, a articulação entre conteúdos químicos com o conceito de manejo de resíduo, provocando, dessa forma, as evidências da (re)construção do conhecimento sobre os resíduos químicos, sobre o manejo de resíduos e sobre as responsabilidades pelos resíduos, das licenciandas que participaram das ações ambientais, à medida que as licenciandas faziam relações do conceito estudado com as aulas experimentais vivenciadas na pesquisa e no cotidiano do seu curso.

### 5.3 RESPONSABILIDADE COM O PROCESSO DE MANEJO DE RESÍDUOS E COMPROMISSO COM A PRÁTICA SOCIAL

Nesta categoria, procuramos pontos que refletissem relações de cumplicidade quanto ao manejo adequado de resíduos entre as práticas vivenciadas e a construção da identidade docente, como também buscamos caracterizar relações de responsabilidades socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo.

Para esse primeiro ponto, nos atentamos ao que é destacado, sobre a responsabilidade dos resíduos químicos, na lei 12.305/2010 e, para o segundo, às representações sociais relacionadas ao meio ambiente de Reigota (2010; 1990): **representação social naturalista, representação social antropocêntrica ou conservadora e representação social globalizante.**

Ressaltamos que a constituição dessa categoria se deu pela análise dos extratos obtidos, por meio das questões da **Entrevista Semiestruturada 2**, que foi realizada após as ações programadas para a intervenção; no entanto, durante as discussões, possíveis comparações com as inferências anteriores também foram realizadas. Por fim, queremos destacar que para melhor apresentação das inferências, optamos por apresentá-las em subtópicos da categoria, que serão exibidos a seguir.

### **5.3.1 Sensibilização das licenciandas com o processo de Manejo de Resíduos**

Os posicionamentos que influenciaram a construção desse subtópico resultaram das questões: **1, 1.1, 1.2 e 2**, da **Entrevista Semiestruturada 2**, realizada após ações ambientais, inclusive intervenção.

Para compreendermos como as licenciandas se sensibilizavam com os processos de manejo dos resíduos, inicialmente buscamos verificar como apresentavam aspectos relativos ao conceito de resíduos. Assim, indagamos “**1. O que você entende por resíduos químicos?**”, e logo nos deparamos com os posicionamentos:

*“Resíduo Químico é quando fazemos alguma prática no laboratório e misturamos alguns reagentes ou alguma coisa e, quando finalizamos, sobram os resíduos... Ou então, acho que até em casa mesmo, no lixo, pode ter algum resíduo químico, dependendo da substância que existir nele” (Luna).*

*“Resíduo Químico é tudo aquilo que eu produzo no laboratório, seja em aula ou em alguma pesquisa” (Iris).*

*“[...] o resíduo tem uma utilidade ainda [...] o rejeito é quando não tem mais nada o que fazer realmente [...] o resíduo ainda pode ser feito alguma coisa com ele... reciclagem... aproveitamento... alguma coisa do tipo” (Estrela).*

Dessas respostas, observamos que **Luna** trouxe a apresentação dos resíduos químicos, como as sobras que se obtém no final das experimentações, bem como fez na Entrevista Semiestruturada 1, isto é, sem definir diretamente os resíduos, de acordo com Machado e Mól (2008). No entanto, mesmo não definindo diretamente, é importante destacar que a licencianda apresentou certa compreensão em relação a esses materiais, quando apontou que nem todos os materiais, que são considerados sobras, podem ser considerados resíduos químicos, no trecho “[...] acho que até em casa mesmo, no lixo, pode ter algum resíduo químico, dependendo da substância que existir nele”, o que nos sugeriu, nesse momento, uma aprendizagem parcial sobre o conceito.

Na resposta da **Iris**, observamos que ela alterou a sua forma de representar os resíduos químicos, uma vez que, na Entrevista Semiestruturada 1, os destacou como “[...] todo o material utilizado em uma prática” e, nessa entrevista, aborda como “[...] tudo o que é produzido no laboratório”. Desse posicionamento, podemos dizer que a licencianda conseguiu ampliar sua concepção sobre o resíduo, mas, de certa forma, o apresentou de maneira equivocada, já que nem todo o material que é produzido no laboratório pode ser considerado um resíduo químico, pois resíduos são apenas os materiais gerados que possuem potencialidade para uso, e, nem sempre os materiais que são gerados, apresentam essa potencialidade (MACHADO; MÓL, 2008).

Talvez, essa parte da apresentação tenha sido destacada pelo motivo da estudante não apresentar clareza sobre o conteúdo, porém também pensamos que outra causa possa estar relacionada à falta da compreensão do questionamento ou dificuldade com a formulação da sua resposta, pois nas ações ambientais de intervenção, evidenciamos que a licencianda conseguiu identificar e discutir sobre os resíduos gerados nas práticas experimentais coerentemente.

No posicionamento de **Estrela** inferimos que a licencianda conseguiu abordar as concepções de resíduos e rejeitos, de acordo com a definição de Machado e Mól (2008), isto é, destacando as potencialidades de cada um. Esse posicionamento, ao ser comparado com o que apresentou diante da Entrevista Semiestrutura 1, configura-se como uma aprendizagem e avanço de concepções em relação aos conceitos mencionados, uma vez que, na primeira entrevista – p. 36, deste trabalho – observamos que sua compreensão era algo que não possuía boa representatividade. Além disso, vale relembrarmos que, nas ações ambientais – p. 44, deste trabalho –, a licencianda também conseguiu trazer essa nova abordagem.

Com essas respostas, em seguida, indagamos às licenciandas “**1.1. O que é feito com os materiais químicos das aulas experimentais, após essas aulas?**”. Daí, surgiram as colocações:

*“Ao final do experimento, aquilo que não traz nenhum risco ao meio ambiente, ele é descartado na pia... E aquilo que tem algum risco, seja para o ambiente, ou para o ser humano, é reservado para que seja realizado o manejo de resíduos” (Iris).*

*“As que eu tive [aulas], os resíduos eram descartados na pia... agora tinha umas situações em que todo mundo colocava tudo em um bêcker grande, depois a professora era quem ‘se virava’<sup>8</sup> com ele” (Estrela).*

*“Quando sobravam os resíduos que não prejudicavam o meio ambiente, descartávamos na pia... e se fossem nocivos, a gente só colocava em algum recipiente indicado pelo professor e depois o técnico é que fazia o descarte... Não fazíamos o descarte, nem manejo, nem nada relacionado [...] Quando o professor falava, nós jogávamos na pia, quando não, no recipiente... e não identificávamos, nem nada, só colocávamos do jeito que o docente mandava e pronto” (Luna).*

Desses apontamentos, logo observamos que as ações das licenciandas nas disciplinas práticas, apontam apenas à execução das orientações do docente da disciplina, de maneira mecanizada, isto é, sem reflexões maiores sobre a ação, e de certa forma numa perspectiva que nos sugere o desenvolvimento de ações técnicas. Assim, não praticavam a identificação dos resíduos, nem participavam do tratamento do material químico gerado. Além disso, quando materiais mais nocivos eram produzidos, os reservavam para serem direcionados à posteriori, aos cuidados dos(as) técnicos(as) do laboratório, o que nos sugere a não inclusão das licenciandas no processo do manejo.

Todavia, comparando essas respostas, com as da Entrevista Semiestruturada 1, percebemos que na segunda entrevista, as licenciandas demonstraram segurança nas respostas e conseguiram apresentar com maior apropriação, o que acontece com os resíduos das práticas experimentais do curso, realizadas por elas. Além disso, é importante destacarmos que, nesse segundo momento as licenciandas evidenciaram, mesmo sem ser mencionado na indagação, a informação de que na pia, os materiais químicos descartados, devem ser aqueles que não apresentam risco para o ser humano nem para o meio ambiente.

---

<sup>8</sup> “Se virar” é uma expressão regional do Nordeste, nessa frase, foi empregado com o sentido de responsabilidade.

Também, evidenciamos nesse momento que **Estrela** conseguiu trazer mais argumentos em relação a temática, coisa que na Entrevista Semiestruturada 1, não foi evidenciada. Isso nos sugere que as ações de intervenção desta pesquisa, podem ter contribuído para desenvolvimento da aprendizagem da licencianda e, consequentemente, para clareza do conteúdo e consciência das ações que venham praticar em salas de aulas, quando de suas atividades docentes. A isso cabe acrescentar, Gerbase et al. (2015), os quais salientam que, a significância do processo do manejo de resíduo pode ser alcançada, quando discussões e trabalho com ele, forem colocados em prática.

Quando indagamos: “**1.2. E na sua concepção, quem maneja os resíduos?**”, surgiram os trechos:

*“Os manejos são realizados pelos técnicos que trabalham no laboratório... Nós, alunos, somos responsáveis em apenas separar os resíduos e eles fazem o manejo” (Iris).*

*“Assim... A gente produz ele, e deixa lá... Ou então, descarta de forma equivocada... Mas... No mais... É o professor” (Estrela).*

*“Quem deveria fazer o manejo dos resíduos é quem gerou o próprio... Até em casa mesmo, se você gera o seu próprio lixo, quem tem que fazer o manejo e descarte é você [...] a gente deveria ser preparado para fazer esse manejo e para descartar de maneira consciente... Saber o que a gente tá produzindo e descartando no meio ambiente” (Luna).*

Dessas respostas, percebemos que **Estrela** e **Iris** não se apresentaram como responsáveis do processo do manejo de resíduos, apenas fizeram destaque ao(a) técnico(a) do laboratório e professor(a) da disciplina prática; entretanto, mesmo não tendo apresentado nessa segunda entrevista a sua responsabilidade, bem como defende a lei 12.305/2010, nas ações ambientais vivenciadas pelas licenciandas, observamos – p. 44-45 deste trabalho – que elas se incluem no processo e até criticam o fato de quando as práticas experimentais não as envolvem, ou não envolve discussões sobre o resíduo químico, nos sugerindo sensibilização com trabalho envolvendo o material químico.

No que se refere a **Luna**, percebemos que a licencianda se sensibiliza com a importância de sua inclusão no processo, e, mais do que isso, da preparação para realização do manejo de maneira consciente, a fim de não prejudicar o meio ambiente. Interessante também foi observar que, novamente, a licencianda contextualiza a temática em estudo,

relacionando-o com outro ambiente, mais especificamente, o da sua própria casa, o que para nós representa o desenvolvimento de um pensamento amplo e potencialmente significativo.

Por fim, quando indagamos: “**2. Nas aulas laboratoriais, qual a sua participação com o manejo de resíduos durante e após a realização do experimento?**”, observamos consonância entre as licenciandas, ao destacarem que as suas participações nas aulas experimentais, estão voltadas apenas a produção dos resíduos, sem envolvimento no processo de manejo, como pode ser observado no extrato que segue:

*“Eu fui a criadora do resíduo, mas não fiz o descarte... Porque, se eu só coloquei o resíduo no bêcker, eu não fiz o descarte... depois, quem fez o descarte foi o técnico do laboratório, ou quem quer que seja... eu não sei para onde foi... não sei quem descartou... então, eu não tive participação no descarte... só na produção” (Luna).*

A isso se acrescenta que, mesmo não envolvendo participação direta no manejo, quando **Luna** diz “[...]se eu só coloquei o resíduo no bêcker, eu não fiz o descarte...”, nos sugere que sua concepção de manejo, não mais está voltada apenas ao armazenamento do material em recipientes específicos, mas que está além dessa ação. Nos posicionamentos das licenciandas **Estrela** e **Iris**, nessa indagação, não evidenciamos essa ressalva, contudo, observamos esse pensamento dentro das discussões levantadas, nas vivências ambientais.

### **5.3.2 Articulação entre a atuação docente, prática social e o trabalho com questões ambientais**

Segundo Reigota (2010), a Educação Ambiental trata-se de uma representação social, cuja abordagem está atrelada a forma que foi internalizada e aprendida pela pessoa que a discute. Por isso, ter conhecimento de como cada docente – no nosso caso, das licenciandas – promovem sua prática pedagógica, contribuiu, de certa forma, para identificação das suas representações socioambientais, já que, de acordo com Reigota (2010) as representações de cada docente configura-se como uma ação interessante e com potencial para caracterização das suas práticas.

Como apresentamos na parte teórica desta pesquisa, Reigota (2010; 1990) define três representações sociais ambientais, que colaboram para a caracterização das práticas mencionadas, são elas: **a representação social naturalista, a representação social**

**antropocêntrica ou conscientizadora e a representação globalizante.** Essas representações foram consideradas para a construção desse subtópico, que resultou da inferência dos posicionamentos das participantes da pesquisa, gerados a partir das questões: 3, 5, 6 e 7, da **Entrevista Semiestruturada 2.** Vale salientar que, nosso intuito, foi de investigar os aspectos que remetessem à cumplicidade quanto ao manejo adequado de resíduos entre as práticas vivenciadas com as futuras ações e após investigação, observar – nos casos possíveis – como se caracterizava essa sensibilização.

Assim, ao indagarmos para as licenciandas: “**3. De que maneira você trabalharia uma aula experimental?**”, percebemos de **Luna** aspectos que remetem a sua preocupação com o meio ambiente e aos resíduos das práticas experimentais, quando a licencianda ressalta: a conscientização ambiental; a atenção aos materiais químicos utilizados e gerados em atividades práticas; o impacto que os materiais químicos possam provocar ao meio ambiente; o processo da destinação adequada dos materiais químicos e, mais do que isso, a responsabilidade que os seus estudantes devem apresentar sobre os resíduos gerados em suas práticas.

Das colocações da **Iris**, observamos certa sensibilização com o fato de se considerar as condições socioambientais e econômicas do ambiente de trabalho (o escolar) e, quando se preocupou em propor a realização de práticas experimentais envolvendo materiais de baixo custo e, de preferência, que não fossem produtoras de resíduos químicos ofensivos. Enquanto, de **Estrela**, nesse momento, notamos que não conseguiu explicar como desenvolveria sua prática.

Os depoimentos das licenciandas seguem:

*“[...] Eu iria procurar um experimento que os resíduos não fossem ofensivos ao meio ambiente... Se não tivesse jeito [...] tentaria diminuir no máximo as concentrações [...] para ele ser menos ofensivo ao meio ambiente... Mas o ideal é que ele não fosse... que eu pudesse descarta na pia... E primeiro, teria que conscientizar os alunos, para eles saberem o que estão produzindo e depois no final, como eles devem fazer o descarte [...] Então, quando eu for fazer uma aula experimental, a primeira coisa que eu vou ensinar aos meus alunos, é isso... eles tem que saber o que estão descartando e que são responsáveis pelos resíduos que estão gerando na prática”*(**Luna**).

*“[...] Considerando as questões estruturais que fazem parte da nossa realidade, da educação básica... Eu tentaria usar experimentos de baixo custo... de baixa toxicidade... para que eu consiga fazer o*

*experimento... e eu não produza resíduos tóxicos [...] já que na educação básica a gente não tem todos os aparelhos e equipamentos [...] então seria com reagentes de baixo custo e de baixa toxicidade [...]” (Iris).*

*“ [...] Então... Nessa etapa, eu não sei” (Estrela).*

Quando questionamos “**5. Como o trabalho com o processo de manejo de resíduo poderia contribuir para o processo de aprendizagem do aluno?**”, observamos que **Luna** demonstrou sensibilização ao conhecimento e compreensão sobre os materiais químicos utilizados e gerados nas práticas experimentais; ao destaque da atribuição da responsabilidade dos resíduos àqueles que produziram esse material; e que ressaltou a importância do processo de manejo de resíduos, para esses itens e para a promoção da aprendizagem de conceitos químicos, como podemos observar no trecho a seguir:

*“Primeiro, eles [alunos] precisariam realmente entenderem cada substância que estaria envolvida no processo da experimentação e os resíduos envolvidos, para eles compreenderem como fazer para manejar os resíduos... Então, realmente, eles teriam que compreender tudo... começo, meio e fim... e, principalmente, o fim, para saberem como descartar corretamente... e, é muito importante, questão de responsabilidade... além deles terem o aprendizado em si da química, eles também vão ter a característica cidadã e [...]saber que eles são responsáveis pelo descarte de todos os resíduos que eles produzem”.*

No que se refere a **Iris**, nos deparamos com o posicionamento:

*“Para a aprendizagem do aluno [...] iria poder responder algumas perguntas [...] Em relação a determinado procedimento [...] seria favorável para que o aluno pudesse concretizar [...] o conhecimento dele, sobre aquele determinado assunto, que está sendo abordado naquele experimento... E como a formação do aluno, como professor [...] facilita para que o aluno entenda que quando for professor... ele consiga ter a base de como realizar o manejo de resíduos [...] não tendo que depender de técnicos de laboratório, até porque a gente sabe que na educação básica, não tem técnicos disponíveis na escola”.*

Nele, percebe-se que a licencianda considerou como contribuição do processo do manejo: a realização de esclarecimentos de perguntas sobre o procedimento experimental. Para a licencianda, os esclarecimentos podem contribuir para que o(a) aprendiz se

conscientize em relação ao que suas ações podem oferecer ao homem e ao meio ambiente, e para o conhecimento de saber agir em situações diversas, que envolvam o manejo do resíduo.

No que se refere a **Estrela**, assim como as outras licenciandas, ressaltou a importância do processo para o conhecimento dos materiais que estão sendo descartados, o porquê de eles estarem sendo descartados e a reflexão do que pode acontecer por meio desse descarte, como podemos observar no trecho:

*“[...] Como aluna... depois que eu passei a saber o que era isso... é importante a gente saber, porque até então ninguém pensa nisso... a gente só faz, e descarta [...] sem pensar depois o que pode acontecer... ou o porquê a gente tá descartando... ou o porquê não descarta [...] contribuir... contribuiria até aí com a questão do ambiente”.*

Dessas observações, achamos interessante o destaque dado pelas licenciandas em relação à importância de se conhecer o processo para agir em outras situações. De acordo com Machado e Mól (2008), essa situação configura-se como relevante, pois o professor precisa estar articulado, e articular seus alunos, com todos os procedimentos que a sua prática experimental envolver. Em consonância com os autores, acreditamos que o conhecimento leva à execução “limpa” e segura de práticas experimentais, e, nessas perspectivas, menores serão os problemas que podem ser ocasionados e maiores poderão ser as discussões envolvendo a temática.

No momento que indagamos, “**6. De que forma o manejo de resíduo poderia ser trabalhado em uma aula experimental?**”, obtivemos os depoimentos:

*“Poderia [...] propor um experimento [...] depois pegaria os resíduos dele [...] pediria para classificarem... depois da classificação, como seria o descarte apropriado... explicaria o porquê [...]” (Estrela).*

*“Antes mesmo do professor começar a experimentação, seria interessante [...] fazer uma situação, ou alguma coisa, na qual os alunos entendessem o que eles iriam fazer, o que eles iriam manejar... Poderia ser uma pesquisa... Ou alguma outra coisa... Que aí, eles iriam ter um aprendizado antes, durante e após a prática do manejo dos resíduos” (Luna).*

*“O manejo de resíduo, pode ser inserido [...] numa sala de aula experimental, para [...] mostrar ao aluno o que é que realmente ele está fazendo, o que ele está produzindo... o porquê ele está produzindo... e como ele vai fazer, a partir do que ele produziu... [...]”*

*é deixar o aluno sempre por dentro do que está acontecendo[...] Acredito que uma aula experimental em que mostre... que faça o aluno sempre presente... sempre atento ao manejo de resíduos.... e consciente [...] no que está sendo prejudicial... tanto [...] para o homem, como para o meio ambiente... então, utilizar o manejo de resíduo em aulas experimentais é tornar o aluno, mais consciente do que está se passando” (Iris).*

Desses posicionamentos, inferimos que **Luna** conseguiu envolver, dentro da sua ideia, a realização de uma situação que envolvesse discussões sobre os resíduos e seu manejo, para estimular o aprendizado contínuo do aprendiz, sobre o que é realizado e produzido na prática experimental e os impactos que as ações podem causar ao meio. Essa ação, apresentada pela licencianda, configura seu interesse em inserir o(a) estudante como protagonista da ação, o que segundo Gerbase et al. (2005) é um ponto interessante para desenvolvimento de práticas “limpas” em atividades experimentais e, como discutimos, defendemos ações com esse caráter.

Vale salientar que a preocupação sobre o conhecimento das ações e impactos proporcionados ao meio ambiente é uma questão também evidenciada pelas licenciandas **Iris** e **Estrela**. Sendo de **Iris**, mais uma vez, percebido a ênfase no tocante ao esclarecimento sobre os procedimentos experimentais para o desenvolvimento do conhecimento e conscientização ambiental do aprendiz, mas também à importância do envolvimento do(a) discente. E em **Estrela**, é notada a sua sensibilização voltada à abordagem da informação sobre o processo de identificação, classificação e realização da destinação adequada, para se desenvolver aprendizagem dos(as) discentes nas atividades experimentais, que também se configura, a nosso ver, como uma ação interessante para o desenvolvimento do processo do manejo de resíduos e propagação de práticas conscientes e limpas.

Diante da indagação “7. Como você trabalharia questões ambientais na escola?”, sugiram os trechos:

*“Se tratando da questão ambiental, como eu já iria buscar experimentos com baixo teor de resíduos, baixa toxicidade e materiais de baixo custo, que seria facilmente encontrado no comércio, ou no dia a dia dos alunos... isso faria com que esses experimentos não fossem prejudiciais ao meio ambiente... mas, mesmo assim, sempre mostraria ao aluno que essa é uma alternativa[...]” (Iris).*

*“Primeiro, eu iria mostrar aos alunos como o não manejo de resíduos afeta ao meio ambiente... Por exemplo, aqui na nossa região, do Agreste, tem um exemplo muito simples, que seria o rio Capibaribe, como também as lavanderias de Toritama-PE... outra opção seria os lixões ainda ativos na nossa região... Então, eu iria mostrar a eles, para eles entenderem o porquê desse não manejo de resíduos afetar o meio ambiente... Porque se as indústrias, ou as grandes empresas se preocupassem com esse manejo de resíduos, teríamos menos poluição, tanto nos rios, como nos lixões... se fossem descartados em local adequado, ou melhor se tivesse um local para descartar corretamente... Então eu começaria a trabalhar as questões ambientais com isso, fazendo eles verem, no próprio dia-a-dia deles, essas questões... ou até procurarmos opções... como eles poderiam fazer para diminuir esses resíduos. Já que não tem um lugar certo para descartar, por exemplo, poderia fazer uma conscientização, ‘Ah, já que não temos lugar correto para descartar plástico, o que a gente poderia fazer?’... Poderíamos consumir menos coisas que tenhamos plástico, para poluirmos menos” (Luna).*

*“Acho que mais voltado à conscientização [...] eu acho que toda questão ambiental é voltada para conscientização de preservar [...] voltada para química, poderia falar do lixo” (Estrela).*

A partir desses posicionamentos, logo notamos que **Iris**, assim como nos posicionamentos anteriores, preocupou-se em articular questões socioambientais com questões econômicas, quando mencionou o uso de experimentos que não envolvessem produtos de alto custo ou de toxicidade alta, a fim de realizar práticas menos agressivas ao meio ambiente e mostrar alternativas diferenciadas de experimentação ao seu corpo discente.

Dentro da ação sugerida pela licencianda **Luna**, destacamos como relevante, a sua preocupação em levantar discussões que abordassem, para seus discentes, como os resíduos poderiam afetar o Meio Ambiente, principalmente em relação aos recursos naturais. A finalidade dessas discussões, para a licencianda, seria, principalmente, provocar a conscientização ambiental. Além desse ponto, foi interessante observar que a licencianda conseguiu associar a Educação Ambiental com questões sociais, econômicas e políticas, quando envolveu, na situação sugerida, a sensibilização de se trabalhar as questões ambientais, a partir da análise de um contexto de sua região, ou da realidade dos próprios estudantes, de modo a inseri-los como protagonistas, para buscar soluções para resolução de problemas observados.

Enquanto, pela licencianda **Estrela**, observamos que ela deu ênfase ao trabalho com questões ambientais, envolvendo a conscientização ambiental para preservação, buscando essa temática a partir de discussões envolvendo o lixo.

Assim, por intermédio dessas inferências, consideramos que os principais elementos voltados a questão ambiental, que organizam a representação da sensibilização das licenciandas, foram os que estão destacados no Quadro 4.

**Quadro 4** – Elementos centrais que organizam a representação social ambiental das licenciandas

<b>Na Q3: “De que maneira você trabalharia uma aula experimental?”</b>		
<b>Estrela</b>	<b>Íris</b>	<b>Luna</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não conseguiu se posicionar nessa questão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com condições socioambientais e econômicas do ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com o Meio Ambiente;</li> <li>• Conscientização Ambiental;</li> <li>• Impactos com o Meio Ambiente;</li> <li>• Responsabilidade.</li> </ul>

**Na Q.5: “Como o trabalho com o processo de manejo de resíduo poderia contribuir para o processo de aprendizagem do aluno?”**

<b>Estrela</b>	<b>Iris</b>	<b>Luna</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com esclarecimentos de etapas do procedimento experimental e conhecimento dos materiais químicos;</li> <li>• Preocupação com o Meio Ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com esclarecimentos de etapas do procedimento experimental e conhecimento dos materiais químicos;</li> <li>• Conscientização Ambiental;</li> <li>• Preocupação com questões ambientais, e suas relações com outros contextos sociais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com esclarecimentos de etapas do procedimento experimental e conhecimento dos materiais químicos;</li> <li>• Responsabilidade;</li> <li>• Preocupação com o Meio Ambiente.</li> </ul>

**Na Q.6: “De que forma o manejo de resíduo poderia ser trabalhado em uma aula experimental?”**

<b>Estrela</b>	<b>Iris</b>	<b>Luna</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com esclarecimentos de etapas do procedimento experimental e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com o Meio Ambiente;</li> <li>• Conscientização Ambiental;</li> <li>• Impactos com o Meio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com o Meio Ambiente;</li> <li>• Conscientização Ambiental;</li> <li>• Impactos com o Meio</li> </ul>

conhecimento dos materiais químicos.	Ambiente; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidade;</li> <li>• Preocupação com esclarecimentos de etapas do procedimento experimental e conhecimento dos materiais químicos.</li> </ul>	Ambiente; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidade.</li> </ul>
<b>Na Q.7: “Como você trabalharia questões ambientais em sala de aula?”,</b>		
<b>Estrela</b>	<b>Iris</b>	<b>Luna</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conscientização para preservação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupação com condições socioambientais e econômicas do ambiente;</li> <li>• Preservação ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questões ambientais relacionada a questões sociais, econômicas e políticas;</li> <li>• Preocupação com o Meio Ambiente;</li> <li>• Conscientização Ambiental;</li> <li>• Impactos com o Meio Ambiente;</li> <li>• Responsabilidade</li> </ul>

Fonte: Da autora

Com a verificação desses pontos, percebemos que as licenciandas **Iris** e **Luna**, conseguiram trazer elementos que demonstram a sua concepção de Educação Ambiental, voltada para conscientização e preocupação com meio ambiente, isto é, com os seus recursos, mas também articulada para questões sociais, políticas e econômicas, refletindo, dessa forma, o que Reigota (1990) configura como uma representação social ambiental globalizante.

No que concerne a esse tipo de representação, de acordo com Reigota (1990), elas compreendem uma concepção mais abrangente da Educação Ambiental, pelo fato de envolverem as questões ambientais, com discussões que vão além da conscientização. Assim, à medida que as licenciandas, **Iris** e **Luna**, apresentam sensibilizações que remetem a essa representação, nos possibilita acreditar que conseguiram perceber a significância de apresentar questões que não priorizem somente os aspectos do processo cognitivo pedagógico nas abordagens da Educação Ambiental, o que para nós pode contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem de Educação Ambiental numa perspectiva Crítica, uma vez que por envolver várias discussões, incluindo diversos contextos, apresenta

potencialidade para o docente ir além da mera reprodução de conteúdo em sala de aula (futuro ambiente de trabalho).

No tocante a licencianda **Estrela**, evidenciamos o destaque que dá à importância do processo do manejo de resíduos, para atingir, principalmente a conscientização para preservação do Meio Ambiente, caracterizando, dessa forma, com uma representação que Reigota (1990) denomina de antropocêntrica.

A representação antropocêntrica é marcada pela ideia de conscientização ambiental que possibilite a preservação da natureza. De acordo com Reigota (1990), ela aparece frequentemente nas concepções dos(das) docentes, que colocam o homem no ambiente como principal e o Meio Ambiente como algo que vai ajudar a sobrevivência do homem.

Assim, por não envolver, a articulação dos contextos sociais, políticos, culturais e econômicos a que, de certa forma, a Educação Ambiental está articulada, discursivamente, a licencianda **Estrela** situou-se com uma representação antropocêntrica, a qual, para nós, pode induzir a promoção de práticas docentes com uma visão limitada da Educação Ambiental, visto que abrange uma direção mais conservadora, que dá foco à conscientização para preservação ambiental.

## 6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a apresentação dos resultados e discussões da análise dos dados, partiremos agora para conclusão e considerações finais desse estudo.

Para resgate de ideias, damos retomada aos objetivos dessa pesquisa, que foram, como geral, analisar as contribuições da interação de licenciandos(as) em Química, com processos de manejo de resíduos de atividades experimentais, para sensibilização no sentido de construção de responsabilidade socioambiental, extensiva ao futuro exercício profissional e, como específicos, verificar se os(as) licenciandos(as) em estudo estabeleciam relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos; caracterizar relações de responsabilidade socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo, e verificar se os(as) licenciandos(as) em estudo estabeleciam relações de cumplicidade quanto ao manejo adequado de resíduos químicos, entre as práticas vivenciadas no processo de estudo e construção da identidade docente.

Esses objetivos contribuíram para o desenvolvimento das ações da pesquisa, desde o envolvimento dos(as) participantes até a inferência dos dados, a fim de conseguirmos responder a indagação: **como a interação de licenciandos(as) em química com processos de manejo de resíduos químicos nas aulas experimentais pode contribuir para sensibilizá-los, quanto à abstração de atitudes favoráveis quando de suas práticas docentes relativas ao meio ambiente?**

Desse modo, como participantes da pesquisa, tivemos licenciandas em Química, matriculadas em períodos finais do curso, que foram oportunizadas a vivenciarem ações ambientais que se preocupavam com a sensibilização das participantes para questões socioambientais, fazendo uma ponte quanto a problemática dos resíduos de aulas experimentais.

Nesse sentido, a produção de dados envolveu como instrumentos o uso da observação participante e entrevistas semiestruturadas que, operacionalizados com os objetivos supracitados, resultaram no surgimento das categorias:

- I) Compreensão acerca do manejo de resíduos;
- II) Interação entre a atividade experimental e o processo de manejo de resíduos;

III) Responsabilidade com processo de manejo de resíduos e compromisso com a prática social.

A categoria “Compreensão acerca do manejo de resíduos” nos permitiu organizar a identificação do estado de compreensão que as licenciandas em estudo apresentavam em relação ao manejo de resíduos, a partir dos trechos obtidos diante da Entrevista Semiestruturada 1.

Nesse momento, o estudo nos possibilitou identificarmos que a concepção das licenciandas, em relação às atividades experimentais e ao processo de manejo de resíduos, não se apresentava de maneira clara e efetiva, visto que apresentaram argumentos que denotavam pouca apropriação de conhecimentos, sugerindo-nos pouca interação e discussão com a temática, no seu âmbito de formação.

Ainda nessa categoria, pudemos perceber aspectos que remetiam ao desenvolvimento de ações mecânicas, dependentes de orientações do docente da disciplina experimental e a atribuição inadequada da responsabilidade pelo processo do manejo dos resíduos químicos somente ao técnico(a) do laboratório ou ao docente, induzindo dificuldades quanto à cumplicidade com a condução do processo de manejo de resíduos, o que concomitantemente, é uma problemática discutida em pesquisas anteriores a essa, como a de Jardim (1998) e, a nosso ver, intensifica a necessidade de maiores discussões e trabalho com o manejo adequado dos resíduos, especialmente em cursos de formação de professores de Química.

No entanto, tal situação passou a se apresentar numa nova perspectiva quando as licenciandas se aproximaram da temática, por meio das vivências ambientais oportunizadas dentro dessa pesquisa, sendo isso possível de ser evidenciado, principalmente na categoria “Interação entre a atividade experimental e o processo de manejo de resíduos”, a partir da qual, pudemos verificar o que propomos no nosso primeiro objetivo específico, isto é, o estabelecimento de relações entre as aulas experimentais e o processo de manejo de resíduos.

As relações observadas das participantes envolviam o reconhecimento da importância de discussões dos resíduos nas aulas experimentais, junto ao levantamento da preocupação com o meio ambiente, e argumentos que demonstraram avanço no estado de compreensão sobre os resíduos, manejo adequado dos resíduos e responsabilidade pelo processo, o que nos sugeriu uma (re)construção de conhecimentos e certa compreensão dos conceitos relacionados a outros contextos, visto que as ideias apresentadas pelas licenciandas

remetiam, em algumas colocações, suas ações para além do cotidiano de aulas experimentais vivenciadas no curso.

Além disso, de forma inusitada, percebemos, nessa categoria, que as estudantes conseguiram fazer articulação entre conteúdos químicos e o conceito de manejo de resíduo, potencializando o desenvolvimento de sua aprendizagem, no sentido de abstração do tema em estudo.

A categoria “Responsabilidade com o processo de manejo de resíduos e compromisso com a prática social” nos permitiu organizar as ideias que remetiam aos objetivos: caracterizar relações de responsabilidade socioambiental, quando da interação com resíduos químicos nos processos de manejo; e verificar o estabelecimento de relações de cumplicidade quanto ao manejo de resíduos entre as práticas vivenciadas e a construção da identidade docente.

Dessa forma, constatamos, de maneira geral, que as licenciandas Iris e Luna, contemplaram-na demonstrando, principalmente, sensibilização para o manuseio dos materiais químicos, desenvolvimento e participação no processo do manejo de resíduos e, em alguns casos, a cumplicidade quanto à articulação de ações envolvendo essas questões, com questões socioeconômicas, políticas e ambientais, o que nos proporcionou situar suas sensibilizações dentro da categoria das representações sociais globalizante de Reigota (1990), que remetem a possibilidade do desenvolvimento, pelas licenciandas, de práticas docentes permeadas de discussões ambientais mais amplas, articuladas com contextos variados.

Mesmo diante dessa caracterização, é importante salientarmos que a conscientização para preservação ambiental, se constituiu, para Estrela, como principal intuito para se levantar discussões sobre questões ambientais, o que, discursivamente, a situou com uma sensibilização dentro da representação social antropocêntrica, visto que, pelos seus apontamentos, suas práticas docentes direcionavam apenas à conscientização ambiental para preservação. Acerca disso, pensamos que essa situação, pode induzir a promoção de práticas docentes com discussões ambientais mais simples, já que, pode apresentar mais pontualidade e hierarquização das dimensões humanas, segundo Vasconcellos e Santos (2007).

No mais, essa categoria possibilitou-nos considerar que a interação com o processo de manejo de resíduo, permitiu que as licenciandas conseguissem estabelecer relações de sensibilidade, no tocante à tomada de decisões que promovem transformações de suas relações com o meio.

Frente ao exposto, como resposta de nossa indagação, pensamos que a interação de licenciandos(as) em química com processos de manejo de resíduos, pode contribuir para conexões coerentes entre conceitos químicos associados ao manejo de resíduos químicos e para questões socioambientais, proporcionando a significação de conceitos quanto da articulação com a preservação ambiental. Mas, para aproximação do conceito é importante que se atente à articulação de conteúdos químicos e conceito de manejo de resíduos, para que não seja priorizado a mera reprodução. Por fim, concluímos que, as estratégias utilizadas nesse estudo, proporcionaram às participantes uma visão mais ampla quanto ao tema de referência e acenaram para possível abstração de atitudes relativas à adequação de manejo de resíduos, quando do seu futuro exercício profissional.

## REFERÊNCIAS

ABREU, D. G.; CAMPOS, M. L. A. M.; AGUILAR, M. B. R. Educação ambiental nas escolas da Região de Ribeirão Preto (SP): Concepções orientadoras da prática docente e reflexões sobre a formação inicial de professores de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 688-693, 2008.

ARAÚJO, M. L. F.; FRANÇA, T. L. Concepções de Educação Ambiental de professores de biologia em formação nas universidades públicas federais do Recife. **Educar em Revista**, Curitiba, s.v, n. 50, p. 237-252, 2013.

ATAÍDE, M. C.; DANTAS, J. M.; SILVA, M. G. L. Experimentos que geram rejeitos químicos: uma discussão à luz dos livros didáticos. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Florianópolis, 2009. **Anais do [...]**. Florianópolis: Abrapeq, 2009, p. 1-12.

ATAÍDE, M. C.; SILVA, M. G. L. Descarte de rejeitos químicos: o que pensam professores e licenciandos em química de escolas em Natal. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., Florianópolis, 2007. **Anais do [...]**. Florianópolis: Abrapeq, 2007, p. 1-8.

AVILA, A. M.; TEIXEIRA, E. S. Representações sociais sobre educação ambiental e objetivações em práticas pedagógicas no ensino fundamental. **Revista de Ciências Humanas-Educação**, Rio Grande do Sul, v. 17, n. 29, p. 88-104, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70; 1977.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm). Acesso em: 31/12/2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 31/12/2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Resolução no 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, 2012. Disponível em: <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnjma/diretrizes.pdf>. Acesso em: 3/02/2018.

BRITES, A. S.; CABRAL, I. E. Pesquisando o tema resíduos sólidos nas atas do ENPEC. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., São Paulo: 2011. **Anais do [...]**. São Paulo: Abrapeq, 2011, p. 1-11.

DELATORRE, A. B.; SANTOS, L. A.; LIMA, R. F.; AGUIAR, C. J.; HUZIWARA, E. Gerenciamento de resíduos químicos: uma proposta de implementação em laboratórios de ensino. *In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE*. 1,. 2018. Gramado. **Anais** [...]. Gramado: IBEAS, 2018. p. 1-7.

DOMINGUES, G. S.; GUARNIERI, P.; STREIT, J. A. C. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, Brasília, v. 2, n.1, p. 191-216, 2016.

FEROLDI, A. P. **Gerenciamento de resíduos utilizados em aulas práticas de química**. 2014. 40 f. Orientadora: Leidi Cecilia Friedrich. Monografia (Especialista em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Medianeira, 2014.

FUSCH, P. I.; NESS, L. R. Are we there yet? Data Saturation in Qualitative Research. **The Qualitative Report**, [s.l], v. 20, n. 9, 2015, p. 1408-1416. Disponível em: <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR20/9/fusch1.pdf>. Acesso em: 26/02/2019

GERBASE, A. E; COELHO, F. S; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V. F. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 1, 2005.

GILONI-LIMA, P. C.; LIMA, V. A. Gestão Integrada de Resíduos Químicos em Instituições de Ensino Superior. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 6, p. 1595-1598, 2008.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de Resíduos Químicos em Laboratórios de Ensino e Pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 671-673, 1998.

LEITE, T. M.; SANTOS, M. V. Tratamento de resíduos de cromo gerados nas aulas de química analítica. **Revista do PPGEA**, Rio Grande do Sul, s.v, n. 2, p. 34-47, 2019.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Resíduos e Rejeitos de Aulas Experimentais: O que fazer?. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.27, p. 57-60, 2008.

MARTINS, G. A.; BENAVIDES, M. L. A.; RAMALHO, D. G.; BRANDO, F. R. Uma proposta didática para disciplina de Educação Ambiental no Ensino Superior, a partir de concepções prévias sobre “meio ambiente”. **TED: Tecné, Epistene y Didaxis**, Bogotá, s.v, n. 38, p. 57-74, 2015.

MEDINA, N. M. **Breve Histórico da Educação Ambiental**. 2008. Disponível em: <http://docplayer.com.br/1415782-Artigo-breve-historico-da-educacao-ambiental-nana-mininni-medina.html>. Acesso em: 31/12/2016

MINOTTO, J. B.; INGRASSIA, J. P.; RODRIGUES, E. A. Gestão de Resíduos orgânicos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). *In: X Fórum Internacional de*

Resíduos Sólidos, 10., João Pessoa: 2019. *Anais* [...]. João Pessoa: Instituto Venturi, 2019, p. 1-10.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

PENTEADO, H. D. **Meio Ambiente e formação de Professores.** 7. ed. v.13. São Paulo: Editora Cortez, 2010.

POLLI, G. M. **Representações sociais do meio ambiente e da água na mudança de paradigmas ambientais.** 2012. 294 f. Orientador: Brigido Bizeu Camargo. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2012.

PORTO, M. F. S. Saúde, ambiente e desenvolvimento: reflexões sobre a experiência da COPASAD – Conferência Pan-Americana de Saúde e Ambiente no Contexto do Desenvolvimento Sustentável. **Ciência & Saúde**, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 2, p. 33-46, 1998.

RAMM, J. G.; PASSOS, C. G.; SIRTORI, C. A elaboração do Programa de Gestão de Resíduos do Curso Técnico em Química do Colégio Dom João Becker. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 18., 2016, Florianópolis. *Anais* [...]. Florianópolis: UFSC, 2016, p. 1-9.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e Representação Social.** 8. ed. v. 12, São Paulo: Editora Cortez, 2010.

\_\_\_\_\_. **Les représentations sociales de l'environnement et les pratiques pédagogiques quotidiennes des professeurs de sciences à S. Paulo-Brésil.** 1990. 197 f. Orientador: Jean Marie de Ketele e Paul Berthet. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Católica de Louvain, UCL, Bélgica, 1990.

ROSA, R. S.; SANTOS, K. A representação social de meio ambiente como ponto de partida para ações de educação ambiental: uma ocupação irregular como espaço de educação não escolar. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 22, n.1, p. 183-197, 2017.

SANTOS, C. F. O professor e a escrita: entre práticas e representações. 179 f. 2004. . Orientadora: Raquel Salek Fiad. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) - Universidade Estadual de Campinas, UEC, São Paulo, 2004.

SILVA, A. F.; SOARES, T. R. S.; AFONSO, J. C. Gestão de Resíduos de Laboratório: Uma abordagem para o Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 37-42, 2010.

SILVA, A. P.; SANTOS JUNIOR, R. P. Educação ambiental e sustentabilidade: é possível uma integração interdisciplinar entre o ensino básico e as universidades? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 803-814, 2019.

SILVA, D. L; PHILIPPSEN, E. A. Os livros didáticos e o PNLD: um olhar sobre a experimentação e a gestão de resíduos. *In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA*

EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., Florianópolis: 2017. **Anais [...]**. Florianópolis: Abrapec, 2017, p. 1-10.

SILVA, S. A.; SANTOS, M. E. P.; SOUSA, A. N. Caminhos, descaminhos e perspectivas na formação de professores na contemporaneidade. In: LIMA, A. A.; SOUZA, S. R. (Org). **Ensino Médio nas Ciências Naturais: Fundamentos teóricos e vivências didáticas**. 1. ed. MXM Gráfica & Editora: Recife, 2016, p. 79-102.

SOUSA, Y. K. **Aspectos de concepções de manejo de resíduos químicos por parte de um grupo de licenciandos em Química do CAA-UFPE**. 2016. 49 f. Orientadora: Regina Célia Barbosa de Oliveira. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Licenciatura) – Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Caruaru-PE, 2016.

SOUSA, Y. K.; OLIVEIRA, R. C. B.; SOUZA, A. N. Concepções de manejo de resíduos químicos por parte de um grupo de licenciandos em Química do CAA/UFPE. **Revista Docência em Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 205-225, 2018.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza intervintiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes**. 2. ed. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec, 2008.

VASCONCELLOS, E. S.; SANTOS, W. L. P. Educação Ambiental em aulas de química: refletindo sobre a prática a partir de concepções de alunos sobre meio ambiente e educação ambiental. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., Rio de Janeiro, 2007. **Anais do [...]**. Rio de Janeiro: Abrapec, 2007, p. 1-11.

WENGER, E. Uma teoria social de aprendizagem. In: ILLERIS, Knud (Org). **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013. Cap. 15, p. 246-257.

## **APÊNDICE A – Roteiro da Entrevista Semiestruturada 1**

### **1. O que você entende por resíduos químicos?**

1.1. O que é feito com os materiais químicos das aulas experimentais após essas aulas?

1.2. Quem maneja os resíduos químicos?

### **2. Qual a sua participação no manejo do resíduo (materiais químicos) durante e após as aulas experimentais do curso?**

### **3. Para você, quem é responsável pelos resíduos gerados no laboratório de Química?**

## **APÊNDICE B – Roteiro da Entrevista Semiestruturada 2**

### **1. O que você entende por resíduos químicos?**

1.1. O que é feito com os materiais químicos das aulas experimentais após estas aulas?

1.2. Quem maneja os resíduos químicos?

### **2. Qual a sua participação no manejo do resíduo (materiais químicos) durante e após as aulas experimentais do curso?**

### **3. De que maneira você trabalharia uma aula experimental?**

### **4. Na sua concepção, há alguma relação entre a Química e processo de manejo de resíduos?**

### **5. Como o trabalho com o processo de manejo de resíduo poderia contribuir no aprendizado do aluno?**

### **6. De que forma o manejo de resíduos poderia ser trabalhado em uma aula experimental?**

### **7. Como você trabalharia questões ambientais na escola?**