



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

BRUNA ADRIANE FARY

EDUCAÇÃO QUÍMICA NO ANTROPOCENO

Londrina
2021

BRUNA ADRIANE FARY

EDUCAÇÃO QUÍMICA NO ANTROPOCENO

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Ensino de Ciências e Educação Matemática – Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Angela Marta Pereira das Dores Savioli

Londrina
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Fary, Bruna Adriane.

Educação Química no Antropoceno / Bruna Adriane Fary. - Londrina, 2021.
132 f. : il.

Orientador: Angela Marta Pereira das Dores Savioli.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática)

Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Educação Ambiental - Tese. 2. Narrativas de vidas - Tese. 3. Mulheres na Ciência - Tese. 4. Educação Química Menor - Tese. I. Savioli, Angela Marta Pereira das Dores . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

BRUNA ADRIANE FARY

EDUCAÇÃO QUÍMICA NO ANTROPOCENO

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Angela Marta Pereira das Dores Savioli
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Alyne de Castro Costa
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC Rio

Profa. Dra. Bruna Jamila de Castro
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP Ourinhos

Profa. Dra. Cristiane B. D. B. Rezzadori
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Londrina

Profa. Dra. Juliana Fausto
Universidade Federal do Paraná - UFPR

Londrina, 20 de maio de 2021.



Os rastros do Anthropos. Foto: Mandy Barker

Dedico esta tese aos inconscientes que protestam.

AGRADECIMENTOS

Este momento de gratidão tem seu início com aqueles que estiveram presentes em todo processo de tornar-me professora/pesquisadora – meus pais, Marcina e Jari, professores que mostraram desde cedo as dinâmicas de *ser* professor. Obrigada por toda força, coragem, apoio e confiança.

Grata à minha vozi Lídia, que certa vez me disse que o estudo é a única coisa que não podem te levar. E eu levei essa preocupação como mantra durante todo processo de doutorado. Agradeço aos membros da família, em especial ao meu irmão Victor, ao Dinho e ao afilhado Lucas, por tornarem os momentos mais engraçados, divertidos e permeados por afeto.

Muitos agradecimentos ainda não são suficientes para direcionar à minha orientadora Angela Marta, que acreditou, apoiou, orientou, confiou e viabilizou uma pesquisa do meu interesse. Agradeço também ao GEPPMat, pelo acolhimento, cuidado, respeito, admiração e muitos valores potentes aprendidos em um Grupo de Pesquisa. Em especial às leituras, sugestões e apontamentos do Osvaldo, Lígia, Geraldo, Christian, Marcelo, Mariany e Gi.

Agradeço à CAPES, pelo auxílio financeiro imprescindível em minha formação enquanto pesquisadora na área das educações em ciências.

Agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Londrina (UEL), por possibilitarem a formação de pesquisadores tão necessários na contemporaneidade.

Gratidão e admiração à Artemísia e Ernestina, por abrirem suas vidas, suas memórias, suas criações, invenções, saberes, práticas, técnicas e políticas! Mulheres inspiradoras, guias na imensidão poluída do Antropoceno.

Agradeço ao Instituto Política por/de/sobre Mulheres, um espaço para compartilhar saberes por/de/sobre mulheres. A pesquisa caminhou com a propulsão dos eventos III e IV Encontro de Pesquisa por/de/sobre Mulheres. Grata à todas as mulheres que fizeram e fazem acontecer!

Os momentos de qualificação e defesa foram espaços de aprendizagem e agradeço à Alyne Costa, Bruna Jamila, Cristiane Rezzadori e Juliana Fausto, pelas contribuições, apontamentos e sugestões. Agradeço aos suplentes Anderson (Dino) e Roberto (Dalmo), por todas as dicas de amigo!

Grata ao querido Alexandre Polizel, por me apresentar a Heteroautobiografia e por toda filosofia acompanhada de cafeína. Gratidão à Bruna

Schoenberger, por todos os ciclos acadêmicos e de vida, por todas lidas, por toda troca, e mais, pela prontidão em ajudar e fazer parte desta pesquisa. Ao querido Mateus Oliveira, por corrigir e acrescentar – na vida, na tese, na sala dos professores.

Aos amigos essenciais que levo junto: Regi, Mel, Dani, Di, Day, Martinhuk, Paula, Nicolai, Jeh, Serjão, Joelly, Vini, Michelle, Beca, Karol, obrigada pela coleção de memórias!

Agradeço à Rose, por todo auxílio no campo emocional e cuidados com a psique.

Finalizo agradecendo ao meu companheiro João. Obrigada por todas as noites bem dormidas, por todo carinho e por toda gentileza que seu ser inunda.

Não entendo. Isso é tão vasto que ultrapassa qualquer entender. Entender é sempre limitado. Mas não entender pode não ter fronteiras. Sinto que sou muito mais completa quando não entendo. Não entender, do modo como falo, é um dom. Não entender, mas não como um simples de espírito. O bom é ser inteligente e não entender. É uma benção estranha, como ter loucura sem ser doida. É um desinteresse manso, é uma doçura de burrice. Só que de vez em quando vem a inquietação: quero entender um pouco. Não demais: mas pelo menos entender que não entendo.

Clarice Lispector

FARY, Bruna Adriane. **Educação Química no Antropoceno**. 2021. 132p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2021.

RESUMO

Esta pesquisa emergiu do desejo de reivindicar a Química nos saberes populares e nos espaços informais de circulação e mobilização de conhecimento. A partir da questão ambiental do Antropoceno, surge a inquietação de como os saberes da Química atuam nas problemáticas ambientais e quais outros saberes, práticas, técnicas e políticas são possíveis para pensar em modos de mobilizar a Educação Química para tal contexto. Nesse sentido, tem-se como objetivo desta tese buscar e compreender saberes, práticas, técnicas e políticas que servem de inspiração para pensar em outros modos de mobilizar a Educação Química, no que toca o advento do Antropoceno. Na busca por essas estratégias, utilizou-se a Heteroautobiografia, com base na Pesquisa Narrativa, enquanto metodologia para entrevistar duas alquimistas-bruxas-cientistas, que trabalham com agroecologia e cosmetologia natural. A pesquisa teve como base as teorizações de Isabelle Stengers. Como resultados, encontram-se nas narrativas de vidas dessas mulheres ações para reativar, resgatar, reapropriar, regenerar, e toda polissemia do “*to reclaim*” de Stengers (2017a); a retomada das práticas da diversidade do saber-fazer química, para tratar da interferência no Antropoceno. Com as histórias de vidas, buscou-se e compreendeu-se como elas constituíram seus saberes, e discutiu-se os modos como elas existem e resistem no Antropoceno. A conclusão desta pesquisa é que essas mulheres operam em torno de uma química menor. A partir disso, propomos e discutimos, enquanto estratégia, para além dos movimentos de desterritorialização, produzir um terreno para mobilizar os saberes químicos de forma a agenciá-los no coletivo e a criar ramificações políticas – modos de ser e estar em sociedade – configura o que denominou-se de “Educação Química Menor” (EQM), da qual as mulheres alquimistas-bruxas-cientistas operam com suas práticas, técnicas e políticas. As participantes desta pesquisa mostraram as possibilidades de constituição de uma ecologia de saberes químicos que desterritorializam a Química ao serviço dos interesses industriais, econômicos e políticos. A política da Química de serviço nos direcionou a problemas como poluições e consequências dos usos de agrotóxicos e plásticos, que contribuem na caracterização do Antropoceno e na identidade e território da Química na contemporaneidade.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Narrativas de vidas. Mulheres na Ciência. Educação Química Menor.

FARY, Bruna Adriane. **Educação Química no Antropoceno**. 2021. 132p. Thesis (Doctorate in Science Teaching and Mathematical Education) – State University of Londrina, Londrina. 2021.

ABSTRACT

This research emerged from the desire to claim chemistry in popular knowledge and in informal spaces of circulation and mobilization of knowledge. From the environmental issue of the Anthropocene, the concern arises as to how the knowledge of Chemistry acts on environmental issues and what other knowledge, practices, techniques and policies are possible to think about ways to mobilize Chemistry Education for such a context. In this sense, the objective of this thesis is to seek and understand knowledge, practices, techniques and policies that serve as inspiration to think about other ways of mobilizing Chemical Education, regarding the advent of the Anthropocene. In the search for these strategies, Heteroautobiography was used, based on Narrative Research, as a methodology to interview two alchemists-witches-scientists, who work with agroecology and natural cosmetology. The research was based on the theories of Isabelle Stengers. As a result, actions to reactivate, rescue, reappropriate, regenerate, and all the polysemy of Stengers' "to reclaim" (2017a) are found in the narratives of these women's lives; the resumption of practices of the diversity of chemical know-how, to ease its interference in the Anthropocene. With the stories of lives, we sought and understood how they constituted their knowledge, and discussed the ways in which they exist and resist in the Anthropocene. The conclusion of this research is that these women operate around a minor chemistry. Based on this, we propose and discuss, as a strategy, in addition to the deterritorialization movements, to produce land for chemistry and to mobilize its knowledge in order to organize it in the collective and to create political ramifications - ways of being and being in society - configure what is called "Minor Chemical Education", from which women alchemists-witches-scientists operate with their practices, techniques and policies. The participants in this research showed the possibilities of constituting an ecology of chemical knowledge that deterritorialize Chemistry at the service of industrial, economic and political interests. The service Chemistry policy led us to problems such as pollution and consequences of the use of pesticides and plastics, which contribute to the characterization of the Anthropocene and to the identity and territory of Chemistry in contemporary times.

Key words: Environmental education. Narratives of lives. Women in Science. Minor Chemical Education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Síntese da coleta de dados	58
Quadro 2. Constituição de saberes alquímicos-bruxólicos-científicos das entrevistadas.	79
Quadro 3. Modos de existir e resistir no Antropoceno das entrevistadas.....	79
Quadro 4. Reflexões acerca da Educação Química, oriundas das narrativas de vidas das entrevistadas.	102
Quadro 5. Síntese das análises das narrativas de vidas de Artemísia e Ernestina, em torno de como operam uma química menor.....	103

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 NARRATIVAS HISTÓRICAS DA QUÍMICA – A POSIÇÃO DA QUÍMICA NA GEOGRAFIA DO SABER	23
1.1 ESCAVANDO O TERRITÓRIO DA QUÍMICA.....	27
1.2 DISPUTAS POR UM TERRITÓRIO: AS BASES DA QUÍMICA MODERNA	30
1.3 A PROMESSA DA QUÍMICA ACADÊMICA	37
1.4 O TERRITÓRIO DA QUÍMICA INDUSTRIAL	40
1.5 DILUIÇÃO DO TERRITÓRIO DA QUÍMICA.....	43
1.6 A QUÍMICA NO TERRITÓRIO DO ANTROPOCENO	44
1.6.1 Educação Química no Antropoceno	50
2 PERCURSOS METODOLÓGICOS	53
2.1 A ESCOLHA DA METODOLOGIA	53
2.2 A METODOLOGIA	53
2.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	57
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
3.1 AS BRUXAS DE GAIA.....	63
3.1.1 As Mulheres da Pesquisa	65
3.1.2 Constituição dos Saberes Da Química	67
3.2 QUÍMICA MENOR – REGIONALIDADES DE UMA CIÊNCIA AMBULANTE.....	79
3.3 HETEROAUTOBIOGRAFIA NO ENCONTRO COM PROBLEMÁTICAS DO ANTROPOCENO	110
4 CAMINHOS CONCLUSIVOS	113
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICES	120
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	121
ANEXOS	123
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	124

ANEXO B – LISTA DE SUBSTÂNCIAS NOCIVAS PARA A PELE E O MEIO AMBIENTE	127
---	------------

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa emergiu do desejo de “resgatar a Química nos saberes populares” (CHASSOT, 2001, p. 191) e nos espaços informais de circulação e mobilização de conhecimento. Com o olhar arguto para com os conhecimentos populares, tradicionais, locais e regionais, buscamos algo próximo a ecologia de saberes (SANTOS, 2007) conhecimentos heterogêneos que coexistam para tratar das disputas e negociações com a monocultura epistemológica da ciência moderna. Encontramos fecundidade para tratar de tal diplomacia, entre interesses e diferenças, em um espaço colaborativo e comunitário chamado Casa da Vila¹.

Nesse espaço comum, mulheres compartilhavam de múltiplos saberes impregnados de preocupações sociais, ambientais e subjetivas. Seus ofícios eram relacionados à economia solidária, agricultura, produtos naturais e artesanais, uso de óleos essenciais, e outras causas que, de alguma forma, contestavam os modos de consumo de si, do outro e da natureza, bem como, do fazer ciência.

Ao conversar com uma dessas mulheres, que praticava agroecologia, e depois se tornou uma das pessoas entrevistadas para compor este trabalho, ela comentou a respeito das feiras que ocorriam nesse local e de várias mulheres que partilhavam de seus produtos e saberes artesãos, comercializando-os. Aromaterápicos, florais, cosméticos naturais e alimentos orgânicos circulavam nessa casa comum. Ela sugeriu a participação em uma oficina, com uma mulher formada em Química e que trabalhava com cosmetologia natural. O encontro, chamado “Beleza com Consciência”, moveu a pensar nos conhecimentos químicos que circulavam em seus saberes, técnicas, práticas e políticas, relacionadas ao cuidado de si e higiene pessoal. Além desses saberes, haviam questões éticas-estéticas-políticas, uma vez que se questionava a respeito de produtos industrializados, a captura num mundo de consumo e do “Mito da Beleza”² (WOLF, 1992). Durante o curso recebemos uma “lista de substâncias nocivas para a pele e o meio ambiente” (em Anexo) e analisamos a embalagem de um rímel de marca conhecida. Entre os

¹ A Casa da Vila é uma casa de madeira que fica em um bairro chamado Vila Brasil, na cidade de Londrina-PR. É um espaço comunitário onde ocorrem eventos culturais como, oficinas, capoeira, forró e feiras orgânicas.

² Para a autora as imagens da beleza feminina são estratégias políticas que contrariam a evolução da mulher e do feminismo. O mito da beleza assume o papel de controle social, com base em uma estrutura monetária, que determina comportamento e opera na lógica da competição entre as mulheres, pautado em instituições masculinas.

ingredientes, muitos deles com alto teor de toxicidade, haviam polímeros de origem sintética, os plásticos. A oficina forneceu subsídios para cuidados com a higiene e a estética, a partir de produtos naturais, sem o uso de substâncias sintéticas e fabricadas nos laboratórios químicos industriais.

Essas duas mulheres que encontramos nesse espaço comunitário nos afetaram de tal maneira que sentimos a necessidade de viabilizar, para o âmbito da Educação Química, suas vozes, seus saberes, práticas, técnicas e políticas das quais elas operavam. Os saberes produzidos por elas resgatavam os valores do cuidado e pertencimento ao meio natural. E foi assim que encontramos nosso local e nossas participantes da pesquisa de doutorado.

Com a problemática ambiental, junto aos conhecimentos da química e a ecologia de saberes e práticas, vislumbrados na Casa da Vila, nos deparamos com o termo Antropoceno³, a Época em que os humanos situam-se enquanto uma força geológica e disputam com outras forças naturais, humanas e não humanas⁴, o impacto e transformação do planeta. Um primeiro questionamento a ser realizado é a respeito de onde o homem⁵ se encontra em meio a 4,54 bilhões⁶ de anos na Terra? Os modos de vidas humanas podem ter mudado o planeta em termos biogeoquímicos e termodinâmicos? O que as relações entre meio ambiente, biologia, geografia, química, economia, relações políticas e culturais conseguem dizer a respeito do Antropoceno? Como a Química, ciência atrelada às transformações da matéria, é mobilizada nas práticas e discursos no Antropoceno?

A Química é uma ciência que possui centralidade nos modos de vidas modernos e industriais. Enquanto campo do saber, a química se debruça nos aspectos da constituição, propriedades e transformações da matéria e descreve, por meio da teoria atômica, com certa precisão e riqueza de detalhes, “um aspecto aparentemente desconhecido do nosso mundo físico, constituindo o conjunto mais

³ A temática do Antropoceno será discutida com maior aprofundamento teórico nos capítulos 2 e 3. De origem grega: "anthropos" (homem) e "cenos" (novo). O termo é de autoria do biólogo Eugene Stoermer.

⁴ Compreendemos não humanos enquanto animais, máquinas, moléculas, vírus, dispositivos técnicos. A noção de não humano, para Antropologia, permeia a questão dos limites ontológicos de definição essencial da relação entre humano e não humano (HOUDART, 2015).

⁵ Entendemos o “homem” enquanto modo de se referir à humanidade, a ideia de homem universal, produzido pelo conhecimento científico e apartado do meio natural. Entretanto, enquanto pesquisadoras mulheres ao nos depararmos com tal representação de humanidade, sentimento um não pertencimento e identificação nessa categoria “homem”. Na mesma linha que Haraway (1995; 2019), pensamos na necessidade de criar outros nomes, outras figuras conceituais para falar das categorias humanas, não humanas e mais que humanas.

⁶ Idade da Terra baseada em estudos com radiometria para datação.

importante de ideias da ciência” (MAHAN; MYERS, 1995, p.1). Suas aplicações e implicações têm transformado e redimensionado o planeta Terra, remodelando a física, a biologia, a economia, a agricultura, a ciências dos materiais, as engenharias e também, em termos subjetivos, coletivos, ambientais, em suma, culturais. Os saberes e usos da química ressoam nos mais diversos cenários, como nos medicamentos, alimentação, matéria-prima para indústrias, transportes, comunicações, assim como nas poluições do solo, do ar, da água e de nossos corpos, problemas que circundam o Antropoceno.

O Antropoceno abarca discussões das ciências naturais e humanas e questionamos, com base no texto (SILVA; ARBILLA, 2018), *Qual a atribuição da Química e a responsabilidade dos químicos e químicas no Antropoceno?* Quais seriam as possíveis origens, ou marcadores desse tempo do Antropoceno, a máquina a vapor de James Watt, em 1784; Revolução Industrial, momento em que a humanidade inicia uma ruptura com o equilíbrio termodinâmico da Terra; a Comissão Internacional de Estratigrafia e a Escala do Tempo Geológico Internacional – a tabela periódica dos geógrafos, que mostra as Eras, Períodos, Épocas, Idades da Terra? O período atual (quaternário), faz referência ao Holoceno, Época geológica que se iniciou a pouco menos de 12 mil anos, em que as condições climáticas foram favoráveis aos modos de vidas que desenvolvemos, e talvez, o desafio seja continuar a manter a Terra nesses parâmetros, ou aprender a viver nas ruínas desse Antropoceno, que estão para além da ambição de controle humano (TSING, 2019). Para o Antropoceno, que sucede o Holoceno, não se tem um marcador sincrônico global, há alguns parâmetros como os citados neste parágrafo, entretanto, ainda não há precisão de datas quando ele teria seu início.

O Grupo de Trabalho sobre o Antropoceno (AWG⁷, na sigla em inglês) acredita na Grande Aceleração⁸ como possível marcador sincrônico. Há também os tecnofósseis, como os plásticos, o alumínio metálico, o concreto e o Plutônio 239 nos sedimentos de rochas. Esses materiais estão propensos a existirem no futuro, como possíveis marcadores do Antropoceno, uma vez que tais materiais não existiam antes das atividades humanas e industriais. Tais problemáticas deverão compor parte dos projetos e pesquisas para chamar a responsabilidade que cientistas, educadores e,

⁷ Anthropocene Working Group.

⁸ Período após a Segunda Guerra Mundial, caracterizado pelo sistema econômico capitalista ocidental e parâmetros ambientais e socioeconômicos (Steffen et al, 2015).

em especial os educadores químicos, possuem em relação a qual amanhã será possível esperar (SILVA; ARBILLA, 2018).

Outros registros compõem os problemas do Antropoceno, como a Revolução Industrial e a mecanização da agricultura, que possibilitou o aumento da população. Em consequência, a propagação das megacidades, que geraram modificações na paisagem terrestre e causaram vidas em ruínas, respostas dos não humanos frente às práticas devastadoras dos humanos, ou de alguns deles, e que estão para além do controle de nossas capacidades (TSING, 2019).

Referente ao texto (SILVA; ARBILLA, 2018), que nos instigou a pensar e discutir com pessoas próximas por semanas, tem-se a questão dos Limites Planetários (LP)⁹, relacionados ao espaço seguro para que a humanidade continue a se desenvolver. A problemática produz algumas inquietações como *Criamos limites de nós mesmos, para nossas próprias atividades e modos de existir? Precisamos criar espaços seguros do nosso próprio desenvolvimento?* Após refletir a respeito dos LP, ficamos atônitas com o quanto as práticas, os saberes e as políticas da Química permeiam tanto os LP, quanto o Antropoceno.

Pensando nessas questões e apontamentos, é que vamos, junto ao GEPPMat¹⁰, delineando a pesquisa de doutorado.

A problemática do Antropoceno emerge com a inquietação de como os saberes da Química atuam nas problemáticas ambientais, e quais outros saberes, práticas, técnicas e políticas servem de inspiração para pensar em outros modos de mobilizar a Educação Química, no que toca o advento do Antropoceno.

Nesse sentido, talvez não seja necessário esperar por qual amanhã será possível construir frente a essa problemática ambiental, social e subjetiva (GUATTARI, 2012), mas é urgente presentificar o problema, seguir com ele (HARAWAY, 2019). A Química tem um papel fundamental nessa história, ou ainda, na geo-história que estamos construindo, ou seja, neste momento em que o espaço tem sido modificado por ações humanas e não humanas de tal maneira a se discutir e buscar um consenso em torno de uma nova Época geológica. Se a Química disputa esse espaço histórico, geográfico, social, político e cultural, o seu ensino pode se

⁹ Perda da biodiversidade; Mudanças climáticas; Ciclos biogeoquímicos (ciclo do nitrogênio, ciclo do fósforo); Abusos no uso da terra; Acidificação dos oceanos; Mudanças no uso da água; Degradação da camada de ozônio; Carregamento de aerossóis para a atmosfera; Poluição química.

¹⁰ Grupo de Estudo e Pesquisa do Pensamento Matemático.

atentar a essas problemáticas, e a *compor-com*¹¹ maneiras plurais de fazer e consumir ciência, assim como de ser e estar em sociedade, para que diversos saberes e modos de existir e resistir possam coexistir.

Nesse ínterim, a Educação Química (EQ), ciente do Antropoceno, desempenha um papel significativo em apresentar e discutir ações responsáveis para mitigar os efeitos das atividades humanas nos Limites Planetários (MAHAFFY, 2014).

Na sequência, nos deparamos com outras questões a respeito dessa temática no artigo “O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química” (MIRANDA et al.; 2018), entre elas de *Como a Química se insere neste complexo período geológico; A Química enquanto discussão dialética, contribui com conhecimento específico para interagir com os LP?; Qual a responsabilidade social da Educação Química?* Tais indagações revelam a necessária interação entre os registros sociais, ambientais e subjetivos (GUATTARI, 2012) para lidar com a problemática do Antropoceno e suas relações com a EQ. E ainda, para pensar e arquitetar quais outras químicas se pode ensinar, aprender e mobilizar, para repensar esse período do Antropoceno.

O advento do Antropoceno mostra um cenário quase apocalíptico da capacidade humana de alterar o ambiente a tal ponto, como no caso da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, que levaria a uma nova adaptação e possivelmente não será em benefício dos humanos (LOVELOCK, 2001). Tal previsão entra de acordo com o que Tsing (2019) teoriza a respeito das vidas que se adaptam para criar outras formas de existir frente às consequências desses modos de vida antropocêntricos. Além disso, têm-se existências inorgânicas que devem ser consideradas no âmbito da mobilização de saberes químicos: taxas de dióxido de carbono, lixo plástico e radioatividade, não humanos que atuam de forma ecotóxica¹² e ficam registrados na composição geológica e histórica do planeta. Essa atuação é engendradora e potencializada por modos de vidas modernos e indústrias, atrelados às dinâmicas políticas e científicas movidas pelo desejo de desenvolvimento e progresso.

Isabelle Stengers (2017) apresenta a intrusão à Gaia como forma de pensar nas dinâmicas políticas e científicas em relação ao contraste com a nomenclatura e

¹¹ Compreendemos que *compor-com* está relacionado a constituição de relações horizontais entre as espécies, a biodiversidade, e também, a fatores inorgânicos como as concentrações de gases atmosféricos, os ciclos de carbono, nitrogênio, entre outros.

¹² Efeitos de produtos químicos – naturais ou sintéticos – que possuem a capacidade de afetar organismos vivos.

significado do Antropoceno. Nomear Gaia não possui qualquer semelhança à figura do homem ou humanidade, ou ainda de Natureza. Gaia faz referência a compreensão desse momento geo-histórico e singular da atmosfera, dos solos e dos oceanos, que sustentam e são sustentados pela vida. Gaia é nomeada enquanto a potência que responde aos insultos dos modos de vida da modernidade, ao domínio, transformação e exploração da natureza, do qual a Química, enquanto ciência que fornece subsídios teóricos, técnicos e práticos para essa transformação, contribui no agenciamento do tempo das catástrofes (SILVA, 2019; STENGERS, 2017). Optamos por utilizar a terminologia Antropoceno por conta da possibilidade inter, multi, trans, pós e entredisciplinar¹³ que o conceito oferece, uma vez que falamos do campo da Educação Química e da capacidade de transitar entre disciplinas, mantendo estáveis seus métodos e objetos (MARRAS, 2018).

Nesse sentido, compreendemos o Antropoceno enquanto os processos orgânicos e inorgânicos causados, provocados e intensificados nesse potencial terrestre, junto aos seres vivos e outras existências, que envolvem:

[...] as bactérias, os microrganismos, tudo o que nos escapa e por vezes nos mata. É uma multidão anônima de micro-organismos, mas também o clima, os oceanos, as terras férteis, tudo o que nós dependemos mas que tratamos como se fosse auto-evidente” (STENGERS, 2017c, p. 121).

No cerne dessa compreensão pensamos em *como a Educação Química*¹⁴ *pode compor com Gaia, e ainda, que estratégias podem ser planejadas e implementadas para tratar do Antropoceno.* Essa preocupação deflagra-se ao longo do processo de desenvolvimento da tese, pois tivemos a preocupação em não perder a EQ de vista, imaginando que poderia ser um espaço fecundo para aprender a lidar com causas e consequências ecológicas e ecotóxicas, mirando na possível transformação das práticas modernas. Acreditamos que a Educação Química, nesse

¹³ Pensar a problemática do Antropoceno de modo entredisciplinar faz referência ao que Marras (2018) aponta enquanto possibilidade de transitar entre as disciplinas. Segundo o autor “trata-se, antes, de deixar que os entremeios disciplinares possam surgir e impactar os fundamentos das disciplinas uma vez postas em verdadeiro contato – isto para não mencionar a tarefa não menos importante e urgente de estabelecer pontes cada vez mais simétricas entre os conhecimentos científicos e os não científicos” (MARRAS, 2018, p. 253).

¹⁴ Utilizamos iniciais em letra maiúscula para designar a Educação Química enquanto campo disciplinar e também, com inspiração em Bruno Latour (2011) que parte do pressuposto de que a Ciência com “C” maiúsculo faz referência a um campo de saber como produto final. Já a ciência com “c” minúsculo está atrelada à ciência enquanto processo, construção. Latour investiga a ciência de modo a analisar a construção dos fatos, ou seja, ele questiona a produção das verdades científicas.

mundo do esgotamento, pode englobar aspectos mentais, sociais e ambientais para lidar com as problemáticas do Antropoceno. Influenciadas pelas leituras de Félix Guattari (2012), buscamos pensar a EQ por meio da articulação ético-política que apresenta possibilidades de tratar a EQ nos registros subjetivos, enquanto constituição do ser e seus modos de viver, consumir, descartar e da gestão de resíduos; de composição coletiva, dos modos de ser no social, de afetar e ser afetado; e ambiental, uma vez que o planeta está passando por transformações tecnocientíficas que engendram desequilíbrios ecológicos, sociais e ameaçam a existência de muitas espécies, incluindo a nossa. Tais questões passam pela relação da subjetividade com a exterioridade – com o social, animal, vegetal, cósmico, daquilo que diz da alteridade, afinal o que está em questão é o modo de viver, de consumir e se relacionar com Gaia. O registro ambiental nos constitui, nos atravessa, coletiva e subjetivamente, sendo necessário pensar transversalmente para reconstruir relações nos registros ambientais, sociais e mentais, enquanto desafio para a EQ no território do Antropoceno.

Nessa perspectiva, em entrevista com pesquisadores (DIAS et al., 2016), Isabelle Stengers, quando questionada a respeito das bruxas, relata a impossibilidade de ser bruxa no singular, indica que são as práticas coletivas e que lhe interessa recuperar suas operações, enquanto uma saída não moderna. Tal interesse é em comum, uma vez que este trabalho buscou nas proposições de ações para a EQ no Antropoceno, recuperar, reativar, resgatar as operações – técnicas, práticas e políticas – de mulheres alquimistas-bruxas-cientistas.

Concebemos essas mulheres enquanto alquimistas-bruxas-cientistas por conta de: a) *alquimistas* do tempo presente e artesãs de seus ofícios; b) elas se apresentarem enquanto *bruxas* que desafiam os valores instituídos com suas feminilidades e saberes ecológicos e por desterritorializarem o sentido atribuído às práticas e saberes considerados não científicos e pagãos, e; c) *cientistas* dentro dos critérios acadêmicos de produção do saber. Utilizamos o hífen enquanto recurso para tratar dessas composições.

É por meio de narrativas de vidas de mulheres que buscamos fazer algo a respeito de como existir e resistir no tempo do Antropoceno (COSTA, 2019). Para isso, buscamos encontrar algumas ações. Não significa que elas sejam melhores ou mais válidas que as alternativas modernas que perpassam a produção da Química

industrial, mas são modos de pensar e conceber uma outra forma de constituir saberes. Entendemos resistência enquanto processos de descolonizar e desterritorializar os agenciamentos da química moderna industrial, que levam a movimentos de dominação da lógica do capitalismo mundializado, caracterizado pela exploração da natureza – incluindo problemáticas como: mão de obra barata, desigualdades sociais, violências e crimes ambientais contra povos tradicionais, o que por sua vez, produz um mundo do esgotamento.

Para Bruno Latour (2014) esse cenário de resistência, essa luta por mundos diferentes é o que configura uma guerra. De um lado os humanos, viventes propagadores das problemáticas do Antropoceno e de outro, os terranos que lutam por outras lógicas, como a de uma química menor. Para Latour, essa luta por sobreviver no Antropoceno é mais do que resistir, é decidir de qual lado da guerra iremos ficar.

Nesse sentido, concebemos modos de re-existir em relação aos poderes colonizadores de práticas e saberes que submetem as potências de vida. Nossa procura é em resistências que desterritorializem os usos da Química ao serviço da humanidade e que contribuam para as barbáries anunciadas no Antropoceno. Acreditamos que resistir é necessário para criar um modo de vida ético no Antropoceno, ou para além dele, e com isso, construir outra forma de ensinar, aprender, usar e mobilizar os saberes químicos.

Assim, surgiu a temática desta pesquisa, qual seja, o Antropoceno e uma Educação Química que viesse a auxiliar em uma possível mudança do cenário catastrófico em que nos encontramos. Com vista na problemática discutida, temos como questões norteadoras: *Que ações são praticadas para amenizar a interferência da Química no Antropoceno? Que estratégias podem ser pensadas para mitigar os efeitos causados no Antropoceno? De quais formas podemos articular as narrativas históricas da Química na Educação Química, pensando em instrumentalizar a sociedade para enfrentar esse problema ambiental?*

Diante dessas questões, nosso objetivo nesta pesquisa de doutorado é buscar e compreender saberes, práticas, técnicas e políticas que servem de inspiração para pensar em outros modos de mobilizar a Educação Química, no que toca o advento do Antropoceno. É nesse sentido que buscamos dar visibilidade às narrativas de mulheres, aos saberes que circulam em espaços informais e possuem

responsabilidade na composição do mundo. Nesse ínterim, os desdobramentos para nossos objetivos específicos são:

- Buscar, por meio de narrativas históricas da Química sua posição na geografia do saber, e sua participação na emergência do Antropoceno;
- Compreender a constituição de saberes, práticas, técnicas e políticas, por meio da análise de narrativas de vidas, de mulheres alquimistas-bruxas-cientistas em torno de uma química menor;
- Discutir ações que apresentam modos de existir e resistir no Antropoceno;
- Refletir acerca da Educação Química para amenizar os efeitos do Antropoceno.

Para tanto, à luz da Pesquisa Narrativa, que abordaremos no capítulo 2, inspiramo-nos na Heteroautobiografia, que consiste em: i) hetero, ao passo que as produções de narrativas se dão no encontro entre dois corpos; ii) biográfica, ao passo que o sujeito produz narrativas sobre suas vidas, sobre suas vivências, experiencialidades e memórias; iii) autobiográfica, pois o Outro que escuta produz vacúolos de reconhecimento, de registros, de afirmação da história de vida do que se faz narrar e de si mesmo; iv) heteroautobiográfica, haja visto que as narrativas se fazem dos encontros, nas misturas, nas solubilidades produzidas em um coletivo Eu-Outro-Nós (POLIZEL; CARVALHO, 2017; POLIZEL, 2019; POLIZEL, 2020). E é nesse envolvimento com o processo da busca por compreender esses saberes, que por meio de entrevistas semiestruturadas encontramos inspirações e caminhos possíveis para seguir com os problemas ambientais no Antropoceno.

As narrativas de vidas, e a pesquisa como um todo, serão contadas e analisadas segundo a linha teórica de Isabelle Stengers, devido aos desdobramentos de suas obras em questões que perpassam as narrativas históricas da química e sua posição no espaço das narrativas modernas, ou seja, na geografia do saber (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992) e nos inspira a pensar no tempo das catástrofes e a explorar “conexões com novas potências de agir, sentir, imaginar e pensar” (STENGERS, 2015, p. 15). A autora nos provoca a resistir aos poderes colonizadores e reagir, reativar, restaurar e resistir a vida envenenada – por poluições químicas – e compreender que “não estamos sozinhos no mundo” (STENGERS, 2017, p. 15).

Stengers (2017) nos convida a criar pontes entre os saberes científicos e não científicos, e nos impulsiona a pensar que uma “outra ciência é possível” (STENGERS, 2018a), e assim, articular educações químicas que resistam aos efeitos desse cenário político e científico, caracterizado por uma guerra não declarada: o Antropoceno. Por meio de coalizões políticas e modos de existência plurais, Stengers (2018b) nos mobiliza a adquirir posturas diplomáticas e a negociar mundos de práticas heterogêneas, para assim tangenciarmos para a EQ. Outros autores e autoras, como Donna Haraway, Anna Tsing, Margareth Rago, Sílvio Gallo, Gilles Deleuze e Félix Guattari também atuarão como intercessores para articular as teorias e análises.

Vale mencionar que compreendemos que o campo da Educação Química (EQ) abrange aspectos que podem ir para além das questões de ensino, aprendizagem e da sala de aula. A EQ envolve um amplo espectro de significações e negociações dos processos formativos e de constituição de subjetividades, sejam elas participantes da dinâmica escolar formal, ou ainda, com os saberes e ensinamentos informais, que ultrapassam os muros da instituição escolar. Por isso optamos pela denominação Educação Química em vez de Ensino de Química (ROSA; ROSSI, 2012).

Nossas preocupações circulam em torno das relações que estabelecemos com os saberes químicos, a fim de promover sensibilidades para o custo do que chamamos de progresso e desenvolvimento técnico-industrial. Vamos à direção contrária à naturalização de processos como a poluição química e a ideia de que a ciência encontrará seus meios para lidar com a toxicidade que ela mesma desenvolve.

Para tatear as discussões no campo da química e compreender como ela se torna esse saber capaz de afetar a dinâmica do planeta, o primeiro capítulo apresenta as *Narrativas Históricas da Química – a posição da química na geografia do saber*. Nele nos debruçamos em apresentar aspectos históricos dessa ciência, para que possamos oferecer aos leitores e leitoras um panorama das múltiplas faces dessa ciência ao longo de suas narrativas históricas, na tentativa de cartografar “o que é a química”, até chegar ao Antropoceno, e o território que ela ocupa em seu desenvolvimento, buscamos nos fatos históricos que colaboram para o entendimento do Antropoceno.

Dessa forma, apresentamos os aspectos da química por meio de narrativas históricas, sociais, culturais e educacionais dessa ciência. Essa trajetória teórica nos

auxilia a posicionar a química na “geografia do saber” (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992, p. 13), para que possamos compreender as relações espaciais, temporais, ambientais e sociais que constituíram e constituem a identidade da ciência química. Auxiliará também, a presentificar a problemática ambiental do Antropoceno na EQ.

O segundo capítulo apresenta os percursos metodológicos, realizados à luz da Pesquisa Narrativa (MINAYO, 2012), com inspiração na Heteroautobiografia, da autora Margareth Rago, na busca por encontrar e compreender saberes, práticas, técnicas e políticas. Neste capítulo relatamos a respeito da Heteroautobiografia enquanto chave conceitual para compreender o envolvimento e a preocupação com formas de mobilizar os saberes da Química para enfrentar os problemas ambientais do Antropoceno.

O capítulo três é constituído dos resultados e discussões das entrevistas realizadas com mulheres alquimistas-bruxas-cientistas, em que três eixos são abordados: i) As Bruxas de Gaia, em que abordaremos questões voltadas para a ambientação das participantes da pesquisa e suas histórias de vidas, na busca por compreender como elas constituem seus saberes, práticas, técnicas e políticas. Neste eixo também discutimos os modos como as participantes da pesquisa existem e resistem no Antropoceno; o segundo eixo ii) Química Menor- regionalidade de uma ciência ambulante, propomos, a partir das narrativas de vida das entrevistas, uma Educação Química Menor como possível caminho para mobilizar a Educação Química no que toca o advento do Antropoceno; e o último eixo iii) Heteroautobiografia no encontro com problemáticas do Antropoceno.

Por fim, realizamos nossas considerações finais, momento em que evidenciamos os resultados alcançados por nossa pesquisa e a contribuição para o campo da Educação Química.

1 NARRATIVAS HISTÓRICAS DA QUÍMICA – A POSIÇÃO DA QUÍMICA NA GEOGRAFIA DO SABER

Neste capítulo realizamos um percurso das narrativas históricas da química, para entender sua posição na geografia do saber e seu agenciamento na emergência do Antropoceno. Dessa forma, percorremos a história da química para compor a ideia do Antropoceno e de como a química está ativa nessas mudanças ambientais, sociais, políticas e culturais que estão ocorrendo.

Para apresentar um panorama histórico da ciência química iremos seguir o livro de Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers, intitulado “História da Química” (1992). Seguimos junto às autoras na investigação de como a química se torna uma ciência em meio às disputas por seu território e identidade no campo das ciências.

Na busca por contar a história da química, emerge a dificuldade em selecionar um começo. A química nasceria a partir da construção e compartilhamento de saberes práticos, como os relacionados aos ofícios de manipulação com o fogo, com os tintureiros, com as primordiais técnicas de fermentação, e ainda, as farmacopeias? Ou sua história teria início com os saberes oriundos dos pré-socráticos e filósofos que se debruçaram a compreender a matéria, substância e suas transformações? Ou ainda, teria nascido por meio do conjunto de saberes ditos racionais?

As narrativas clássicas da química apresentam duas distinções históricas: uma *era pré-científica*, de práticas envolvendo aspectos mágicos, espirituais, por vezes ocultistas, relacionados a uma íntima conexão com a natureza. E a outra, uma *era científica*, da imagem de uma ciência química pautada em descobertas experimentais e leis da natureza, que permitiram o desenvolvimento da química enquanto campo disciplinar, na academia e em uma série de aplicações a nível industrial e agrícola (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

Definir um campo de saber não é uma tarefa simples. Quando se trata da química, facilmente podemos nos perder no emaranhado de significados que ela possui: “A química é uma ciência ou uma arte? Saber discursivo ou antes um conjunto mais ou menos coerente de saber-fazer? Forma um sistema autónomo ou antes um corpo de doutrinas cujo cérebro e razão se encontram algures” (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992, p. 10). A complexidade de contar narrativas históricas

da química encontra-se na abrangência de acontecimentos: mitológicos, alquimistas, até a atual forma de conceber a matéria, por meio das sínteses de moléculas com propriedades capazes de originar novos materiais tecnológicos de amplo interesse econômico.

Com a ruptura das tradições artesanais e saberes alquimistas, a química adquire o status científico. Entretanto, há alguns dissensos temporais em relação a um possível início, pois temos no século XVII Robert Boyle (1627-1691), com seus estudos em torno dos gases, de base mecanicista, no século XVIII Georg Ernst Stahl (1660-1734), com a teoria do flogístico¹⁵ e Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) com seu *Tratado Elementar de Química*, no qual apresentava uma outra forma de nomear os elementos da natureza, diferenciando-se da nomenclatura alquimista.

O distanciamento dos saberes alquimistas e artesanais e a aproximação com os métodos dedutivistas, indutivistas e a concepção da ciência positivista, calcada no método científico e em todos os aparatos laboratoriais, confere a química a restrição de identificá-la enquanto ciência.

Se partirmos da perspectiva que a química emerge da articulação entre experiência e teoria, nos remetemos aos espaços temporais dos pré-históricos, e incluiremos em sua trajetória a história da metalurgia, dos cosméticos, da medicina, dos perfumistas e das populações de alquimistas que dedicaram seus ofícios nas transformações dos materiais. Essas histórias possuem em comum a atual definição da química enquanto *a ciência das transformações da matéria*.

Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992) propõe como fio condutor de suas narrativas a identidade da química, pois acreditam que essa ciência possui sua singularidade na definição de seu território. E atribuem a isso, a multiplicidade e heterogeneidade que a química ocupa, visto suas ramificações desde os estudos envolvendo aspectos microscópicos e macroscópicos, para além das fronteiras entre o vivo e o inerte, o orgânico e o inorgânico e aos diversos interesses atrelados à farmacologia, agricultura e às escalas industriais.

As autoras, ao concederem à química múltiplos significados, acabam por conferirem a esse campo do saber uma identidade em vias de construir-se a cada época específica. Criar definições para química é delimitar um território.

¹⁵ Princípio que explicava o fenômeno da combustão e da calcinação dos metais.

Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992) realizam distinções entre terreno e território, dos quais iremos usar nesta pesquisa. Enquanto terreno entende-se o local onde se produz questões e interesses com caráter original, em que “não prevalece a purificação, e as entidades respectivas não se podem definir pelas operações e manipulações a que são submetidas” (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992, p. 362). No terreno, a prática do cientista é de aprender quais questões locais são pertinentes. Já o território pressupõe o poder de definir, de criar limites, de segregar, e como consequência abre possibilidades de desmembramento.

Desse modo, elas apresentam a identidade e o território da química em cinco momentos históricos diferentes: i) no esclarecimento das origens da química, com a multiplicidade de práticas artesanais e culturais, em que os alquimistas, metalúrgicos, místicos e também os céticos e racionalistas, conferiram à química o caráter da diversidade; ii) a química no século XVIII, enquanto campo que disputa sua legitimidade como ciência, representados em sua maioria por físicos e médicos, na maior parte acadêmicos, que divulgam o saber por meio de experimentos públicos; iii) a concepção acadêmica e profissional da química no século XIX, difundida principalmente por professores; iv) nos séculos XIX e XX o papel que a química adquire no cenário industrial da produção e do trabalho, com inventores, engenheiros e empreendedores químicos; e v) a química subdividida em diversas disciplinas com caráter híbrido e autônomo, que promove outra identidade aos químicos que atuam em diferentes segmentos de investigação e/ou produção; (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

Nós incluiremos outro momento histórico, uma vez que as autoras realizam as narrativas históricas da química até meados do século XX. Dessa forma, abordaremos um período histórico que compreende a identidade e o território da química no século XXI. O eixo que incluiremos trata de pensar vi) como o desenvolvimento da química mudou a química do planeta Terra a ponto de definir uma nova época geológica, o Antropoceno. Iremos abordar esse período enquanto presentificação da química na problemática ambiental atual, ou seja, apresentaremos o espaço que a química ocupa na geografia do saber pós-revolução industrial e com a Grande Aceleração.

Nesse sentido, encontrar respostas para *o que é a química*, no amplo espectro do saber e da cultura, é questão de constante reavaliação na posição que ela ocupa

na geografia do saber. Que por sua vez é constituída pelo conjunto de técnicas e operações instrumentais, bem como nas interfaces e articulações entre as práticas instrumentais, ocupações profissionais e as estruturas sociais que regulam e organizam os interesses coletivos, como as instituições. Se algo nessas relações se modifica é possível que as doutrinas¹⁶ da química também se alterem. É o que se observa, nas relações entre a ciência química e a química industrial, uma vez que para a manutenção do estatuto da química é imprescindível a análise das relações entre as práticas, os conhecimentos artesãos e o modelo de ciência utilitarista (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

A química encontra seu caráter de cientificidade nas instituições, ou seja, no modo como se convencenam unidades de medidas, nomenclatura química, publicações de estudos em revistas científicas, validação por pares, e conferem a esse campo de saber um marco histórico, com capacidade de criar um abismo epistemológico entre os saberes alquimistas e a ciência reconhecida pela comunidade acadêmica. Tais modos de fazer ciência fortalecem as narrativas históricas das doutrinas da química moderna, ou seja, sustentam o discurso científico.

Para presentificar a química no Antropoceno, realizamos uma abordagem histórica e epistemológica da ciência química, para tatear suas identidades, seus diversos perfis ao longo do tempo e seu território na geografia do saber. No eixo 1.1) *Escavando o território da química*, realizamos um breve percurso histórico pela Alexandria e junto às práticas artesanais da alquimia; no 1.2) *Disputas por um território: as bases da química moderna*, discorremos a respeito do esforço em legitimar-se enquanto um saber científico. Já no eixo 1.3) *A promessa da química acadêmica*, apresentamos a identidade que adquire no meio acadêmico. A expansão industrial da química no século XIX e XX, será abordada no eixo 1.4) *O território da química industrial*. No eixo 1.5) *Diluição do território da química*, será discutido seu desmembramento em diversas áreas, até chegar ao século XXI. Abordamos no eixo 1.6) *A química no território do Antropoceno*, em que ela passa a integrar as narrativas geo-históricas¹⁷ em eventos e problemáticas ambientais do Antropoceno.

¹⁶ Compreendemos doutrinas enquanto conjunto de ideias, técnicas, práticas e políticas contidas no sistema de saber da química.

¹⁷ A química no Antropoceno passa a ser narrada em questões geológicas, como os registros de materiais radioativos nos estratos de rochas, os polímeros sintéticos espalhados pelo território do planeta e outros antropofósseis deixados por nós após transformações da natureza.

1.1 Escavando o território da Química

Seguindo as autoras Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992), iniciamos no primeiro período histórico descrito por elas, “Das origens”, e junto ao questionamento de quais práticas podemos definir enquanto *química*. E é na pré-história, segundo classificação tradicional, que iniciamos a trajetória ao buscar as possíveis origens dos saberes químicos. A manipulação dos metais e seu valor social e cultural marcam momentos históricos, como a idade do bronze e a idade do ferro. A arte da metalurgia, assim como em outras práticas atreladas ao fabrico de perfumes, bálsamos, sabões, tinturas, nas artes da fermentação e cosméticos, apresentam e representam possíveis origens de processos químicos. Se passarmos a considerar as origens da palavra química, em sua denominação moderna, temos algumas relações, como oriunda da palavra negro, em inspiração à terra negra do Egito; e também *chéo*, do verbo grego que significa tanto fundir um metal, quanto verter um líquido.

É em Alexandria que as culturas gregas, egípcias e orientais desaguam suas tradições, e também, os saberes conhecidos como alquimia. Os chineses, no século VIII antes de Cristo, buscavam o segredo da imortalidade e acreditavam que os elixires poderiam oferecer tal proeza. Confeccionados com base em elementos como mercúrio, enxofre e arsênio, possivelmente ocasionaram a morte de muitos imperadores chineses que desejavam a vida eterna. Com a ascensão do budismo tais práticas alquimistas chinesas desapareceram. Já para os alquimistas indianos o propósito era a busca por remédios (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

O antigo Egito abrigava os alquimistas helenísticos que se consideravam herdeiros dos saberes de Hermes Trismegisto, figura alquimista que elaborou *A tábu de esmeralda*, um conjunto de saberes de linguagem pouco acessível, que continha as leis herméticas¹⁸ com correspondências místicas e esotéricas. Maria, a judia, e Cleópatra são exemplos de alquimistas registradas em textos alexandrinos por Zóximo. No final do período helenístico, por volta do século IV depois de Cristo, Zóximo registra práticas da alquimia tradicional, como as técnicas de destilação, dissolução, filtração, calcinação, que se encontram no segmento da alquimia para a química. Ele aponta em seus registros para a o desejo dos alquimistas: a pedra

¹⁸ Conjunto de leis atribuídas a Hermes Trismegisto, que versavam sobre o funcionamento do Universo. Correspondem a sete leis: Lei do Mentalismo, Lei da Correspondência, Lei da Vibração, Lei da Polaridade, Lei do Ritmo, Lei do Gênero, Lei de Causa e Efeito.

filosofal e o elixir, que representa a erradicação das doenças humanas, aliado a transmutação dos metais em ouro e conseqüentemente – a vida eterna. Para a cultura alquimista a relação de transformar a natureza e a si próprio era muito próxima. Os textos alexandrinos começaram a ser traduzidos durante o século VIII. E por volta do século X, as traduções de textos alquimistas, do grego para o árabe, provocou a disseminação de saberes e práticas da alquimia (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

A alquimia é tratada, por vezes, como doutrina inferior, equivocada, imprecisa e que requer certo abandono para que a química moderna adquira seu *status* científico. É por meio dela que os árabes aperfeiçoam muitos métodos como as técnicas de destilação, fabrico de essências e desenvolvimentos na área médica/farmacêutica. Os árabes sistematizaram muitas das práticas oriundas da civilização Alexandrina e possibilitaram a transmissão de saberes práticos e passíveis de reprodução. Ao serem traduzidos para o latim, os saberes alquimistas se desdobram em mais controvérsias – conhecer a alquimia enquanto desejo de combater os saberes pagãos e a curiosidade pelos conhecimentos relacionados às transformações da matéria – pairavam sob as mentes no mundo dos cristãos (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

O aperfeiçoamento de técnicas alquimistas foi levado adiante em práticas da química moderna, uma vez que as narrativas e empreendimentos alquimistas passaram pelo crivo da prova operacional. Nesse sentido, olhar para a alquimia com a ótica atual é correr o risco de uma interpretação *whig* da História, que é analisar o passado com a ótica e os valores vigentes da contemporaneidade (MARTINS, 2005).

Thomas Khun (1997) aponta que as histórias das ciências consistem em momentos de crises, entre um esquema e outro, caracterizando os paradigmas científicos. É o que notamos, a exemplo, com a revolução empreendida por Galileu. Segundo Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992), não se observa tal crise documentada em termos de uma história da química, pois não há um autor que realiza uma mudança de paradigma entre passado e futuro, uma vez que os empreendimentos de transmutação de metais em ouro possuem ressonâncias com os estudos das transformações da matéria, desse modo, não haveria uma ruptura teórica que caracterizaria uma quebra de paradigma. A ideia de revolução, neste período histórico, possuía o significado do estabelecimento de desordem e caos.

Entretanto, como veremos, Lavoisier realiza mudanças no estatuto da química, por meio da criação de uma linguagem que se distanciava da nomenclatura e simbologia alquimista. Há um outro fator determinante entre os saberes alquimistas e químicos: a imprensa, que atuou na divulgação dos saberes químicos e alquímicos.

Por meio dela, no século XV, houve um esforço em descrever procedimentos químicos com a intenção de serem reproduzíveis, o que acabou por conferir aos alquimistas a imagem de deslumbramento e, ao mesmo tempo, de depreciação por conta de seus saberes herméticos e por vezes considerados esotéricos (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

Outra figura característica, quando se trata das origens da química, é o químico Paracelso, que no século XVI defende a alquimia mundana, cotidiana, banal no lugar dos saberes Aristotélicos (dos quatro elementos: terra, ar, água e fogo) e outros ensinados nas Universidades. Paracelso acreditava que a alquimia, enquanto um saber revolucionário, era uma característica de todos os que de alguma forma transformavam a natureza, desde o metalúrgico no fabrico de espadas, até o corpo humano no processo de digestão dos alimentos. Nota-se nesse período o caráter diverso da identidade e do território (al)químico, que era composto por diversas doutrinas:

Os magos alquimistas, herdeiros de tradições misteriosas, os alquimistas conquistadores, voltados para o futuro, os químicos <<racionalistas>>, aristotélicos, os químicos técnicos, artistas e artesãos, os médicos, farmacêuticos e metalúrgicos coabitam num mesmo mundo sem que nenhum critério nos permita designar aqueles que seriam os <<transportadores do devir>>. (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992, p.42, destaque das autoras).

O atomismo, teoria então em disputa, apresentava desafios à teologia, uma vez que discutir o átomo significava construir narrativas acerca do conhecimento e também, da realidade. E é com Boyle, membro fundador da *Royal Society*, que a química ganha espaço ao propor o laboratório como local de demonstração dos fatos. Boyle faz isso por meio dos estudos com a bomba de ar, uma vez que o vazio era objeto de discussão no século XVII, e inaugura o campo das ciências experimentais, do qual a química será protagonista.

Para Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992, p.60) “o território da química, a autonomia das suas práticas, a sua identidade em relação a

outras ciências não cessou, contudo, de ser um desafio para uma narração”. A ciência química, por seu caráter polimorfo, policultural e multiterritorial, por vezes de fronteiras vertiginosas, é um campo de saber estimulante para criar narrativas. Nesse sentido, a busca de definir, ou cartografar “o que é química”, é um estímulo em conhecer e contar suas origens. As autoras ainda consideram os cuidados para não cair em visões simplistas de uma alquimia derrotada ao emergir da ciência moderna. A concepção atomística promoveu outra relação prática com a experiência, causando certo contraste nas práticas artesanais e alquimistas, bem como aos interesses de pesquisa. A compreensão da natureza em termos atômicos, da época, fornecia subsídios para demonstrar com mais consistência conceitual as transformações químicas, e essa compreensão não oferecia vantagens aos interesses artesanais.

A tradição alquimista passa a ser então, marginalizada, e como vimos, ela não foi refutada por outro paradigma que trouxesse a química enquanto mais racional. Porém, é com essa marginalização, junto ao advento da imprensa, que a química, no final do século XVII, passa a garantir seu status de racionalidade e se desvincula das referências ocultistas, místicas e espiritualizadas da alquimia.

Nesse período a racionalidade, no sentido moderno, e o estatuto da ciência encontram-se sob especulação, e a química, como veremos a seguir, com Lavoisier, é “fonte de embaraços” (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992, p.61), pois há de se definir o estatuto da ciência química e é com a busca pela racionalidade que ela passa a ser subordinada à física.

1.2 Disputas por um território: as bases da Química moderna

No segundo período histórico “A conquista de um território”, descrito por Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992), a química do final do século XVII, é interligada aos saberes práticos artesanais (perfumaria, metalurgia) e negocia sua autonomia e legitimidade enquanto uma ciência de bases sólidas, no século XVIII.

É na disputa desse território científico e também, econômico, que ocorreu a caça às bruxas e a perseguição de saberes ancestrais da perfumista, das fabricantes de cosméticos, das parteiras e das que faziam remédios terapêuticos com óleos essenciais e plantas. Junto aos processos de privatização de terras e da agricultura,

que ganharam força nos séculos XVI e XVII, a perseguição e a privatização marcam a transição da Idade Média para a Moderna.

A ciência moderna, para adquirir o estatuto de científico, perseguiu os saberes empíricos das mulheres na Idade Média, muitos dos quais deveriam fazer parte do escopo da química – transformações da natureza em tônicos, tinturas, remédios, cosméticos. Esses modos de produzir conhecimento eram oriundos de saberes pragmáticos dos usos de elementos da natureza, transmitidos de geração em geração (FEDERICI, 2017).

Silvia Federici (2017) abre o questionamento a respeito de se o estabelecimento do método científico moderno foi motor no movimento de caça às bruxas. Ao desenvolver a questão, ela aponta para uma espécie de “bricolagem ideológica” (FEDERICI, 2017, p.367), envolvendo elementos do cristianismo medieval, discursos racionalistas e interesses na acumulação do capital, em que as elites europeias tinham a intenção de extinguir os modos de existência que ameaçavam a estrutura do poder político, econômico e científico.

A caça às bruxas tem seu fim no final do século XVII¹⁹. A crença em bruxaria passa a ser ridicularizada e o desprezo por questões místicas esquecidos no tempo. No século XVIII a burguesia francesa julgava e demonizava algumas mulheres, defensoras da Comuna de Paris, por acreditarem que elas queriam atear fogo na capital francesa. A racionalidade científica, originada no Iluminismo, revelava uma natureza regida por leis, um universo mecânico, que segundo Federici (2017, p.364) “desencantou o mundo”, uma vez que a visão era orgânica, animista, de conexão com os elementos da natureza. Esse modo de viver entrava em desacordo com os interesses de exploração da natureza e depredação do meio ambiente, com os modos de exploração capitalista. Nesse sentido, a ciência moderna passa a ser um fator fundamental na desintegração entre os seres humanos e a natureza.

E é no século XVIII que os químicos iniciam o processo de racionalização da nomenclatura química, em busca de padronizar uma linguagem comum, uma vez que não havia lugares para se adquirir determinados compostos químicos. O modo de obter matérias-primas era por meio de extrações com receitas que partem de alguns produtos primários e até então, grande parte dos produtos e dos processos químicos levavam diversos nomes, como os de quem os fizera.

¹⁹ Julgamentos de bruxaria continuaram em alguns países da Europa por mais três décadas (FEDERICI, 2017).

A narrativa histórica que se sucede tem o personagem de Lavoisier como central e ambicioso em acreditar que suas pesquisas gerariam alguma revolução no âmbito da física e da química. Lavoisier teve a perspicácia de propor a ausência subjetiva em suas pesquisas, ocupando a posição de mensageiro anônimo da natureza, submetendo o meio natural à leis e descrições. De fato, há um antes e um depois da reforma lavoisieriana, a questão que fica é como os químicos superaram o atomismo mecanicista e alcançaram autonomia para a química. Vamos entender como isso ocorreu neste período.

Isaac Newton, em 1704 publica sua obra celebre denominada “Óptica”, que influenciou o desenvolvimento da ciência química, a partir da *Question 31*²⁰, caracterizada pelo viés mecanicista. Newton devolve aos químicos o espaço de disputar o território da química em termos de potência e poder dos reagentes, ou seja, forças como a da gravidade, que confere certa uniformidade, desaparecem com a *Question 31*. E é nesse sentido que as reações químicas permitem a comparação com diversas forças de atração para se explicar a junção de partículas.

Ao abordarem Newton, Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992) apresentam um impasse histórico: Newton seria um alquimista? Segundo as autoras, os historiadores do físico se referem à conexão de Newton com alquimia de modo discreto. Newton se debruçou nos estudos alquimistas na busca de compreender manuscritos enigmáticos e que beiravam o esoterismo, entretanto era um pesquisador minucioso, que prezava por precisão quantitativa em suas observações e anotações. A ideia de Newton ser alquimista possui sua relevância para o campo da história da química, por restituir aos químicos as operações de força dos reagentes, na tentativa de descrever as transformações químicas, algo próximo a uma química newtoniana (MOCELLIN, 2006).

Ainda no século XVIII entra em cena outro personagem nas narrativas históricas da química. Georg Ernst Stahl (1660-1734) um iatroquímico, híbrido de médico do rei da Prússia e químico. Ele se posicionava enquanto antimecanicista, lecionava e escrevia tratados de modo sistemático, valorizava os procedimentos em detrimento das provas e estabeleceu que a química se constituía enquanto união de

²⁰ A cada nova edição de *Óptica*, Newton elaborava mais questões. A questão 31 da edição de 1717, Newton especulava a respeito da natureza do princípio das forças de atração, semelhante à gravidade.

misturas. Para ele, tais misturas tinham a água e a terra como princípios e o flogisto²¹ seria uma terra e o fogo um instrumento, algo como a identidade do fogo e da corrosão. Stahl ministrou cursos para figuras francesas, como o enciclopedista Diderot e Lavoisier, geração de alunos que acataram trabalhos acadêmicos de caráter empírico e de pouco conteúdo conceitual.

Outro personagem da narrativa desse período, foi Rouelle, que estudou e rearticulou a teoria do flogisto, de forma a defender que ele fosse liberado na queima de materiais combustíveis e metais, nos quais o flogisto estaria presente. Ao recriar a perspectiva de Stahl, Rouelle apresenta uma novidade: o papel químico do ar enquanto um elemento, assim como eram a terra e a água. Rouelle associa então, o flogisto como elemento e o fogo, ou calor, enquanto instrumentos. Essa relação se torna significativa na disputa do território e identidade da química das Luzes, uma vez que tal perspectiva se distancia do mecanicismo e contra o elitismo e abstração da química ensinada nas academias.

As implicações das práticas químicas em relação aos ideais de práticas acadêmicas são objeto de constante conflito no cenário do século XVIII. O ofício dos químicos era visto como “um trabalho, no sentido em que <<trabalho>> designava na época o labor penoso” (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992, p.95). Essa temática, do valor da química, ocupava seu território nesse período histórico, na negociação e disputa por sua singularidade.

Qual o valor de uma ciência? Como mensurar e valorar um campo do saber? Na Suécia e Alemanha a química estava relacionada à atividade da mineração, as atividades laboratoriais e os espaços na academia se multiplicavam. Na França ela possuía uma identidade mais mundana, e se alastrava em cursos públicos e privados, atraía os interessados em demonstrações experimentais, sua imagem se aproximava das práticas artesanais mais do que da submissão aos fatos, e seus saberes não eram difundidos em Universidades. Nos países em que ela é reconhecida no espaço acadêmico, disputava-se o imaginário de uma ciência manual e rústica. Segundo Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992) nesses confrontos é que se

²¹ A teoria do flogisto, relacionada a combustibilidade das substâncias, proposta pelo alquimista Johann Joachim Becher foi retomada por Stahl que “reconhece, seguindo o seu mestre Becher, dois princípios para todas as misturas, água e terra. Mas distingue três tipos de terra: a terra vitrificável que remete para a solidez pesada dos minerais, a terra flogística, leve e inflamável, e a terra mercurial ou metálica, que dá aos metais a sua maleabilidade e o seu brilho a identificação destes princípios está relacionada com a teoria antiga da afinidade” (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992, p 88).

definiu a dicotomia entre química pura e química aplicada, ideia apresentada pelo químico Upsala Wallerius, em 1751. Esta diferenciação percorre dois caminhos: o território da química pura que negocia a prioridade cronológica das artes químicas na direção de sua aplicabilidade e a ciência aplicada enquanto a utilidade pública de suas aplicações. Iremos abordar essas negociações no período do século XIX.

Na Inglaterra, onde o pragmatismo cético de Boyle havia tomado proporção, a *Royal Society* buscava mensurar o valor da ciência por vias utilitaristas, momento em que a química é então submetida à análise por meio das teorizações das forças newtonianas. A intencionalidade na época era relacionar e reconciliar as relações/afinidades químicas com a força gravitacional. Acreditava-se que a química só viria a se tornar ciência a partir do momento que conseguisse relacioná-la com a astronomia. Com todo o apelo à matemática, essencial na física newtoniana, Richter, aluno de Kant, no final do século XVIII, publica um sistema de relações matemáticas para a química dos ácidos e bases, que virá a ser chamado e conhecido como as relações estequiométricas. Baseado na lei das proporções definidas, a estequiometria se torna popular na química analítica. Esse episódio histórico ilustra o desejo em explorar o campo empírico da química de forma metódica e exaustiva, por meio da matematização da química.

Ainda no campo das relações matemáticas da química, Torbern Bergman, nos últimos decênios do século XVIII, publica um trabalho a respeito das reações químicas, relacionando-as em tabelas, com colunas que registraram ácidos, bases, sais e metais. Essa tabela continha explicações acerca de reações por via úmidas, em solução, e por via seca, relacionando à força do fogo. Além disso, os trabalhos de Bergman incluem estudos que relatam a nomenclatura, simbolização das reações químicas, solubilidade e insolubilidade. Sua ambição em estudar o maior número possível de reações químicas deu origem aos estudos da produção de novos produtos. Ao examinar tais reações, Bergman encontra algumas anomalias em relação a afinidade química e os fatores físicos que influenciavam a reação, e constata a relação com a dependência da quantidade de reagentes. Claude-Louis Berthollet, colaborador de Lavoisier, resgata essas anomalias, e em termos kuhnianos (1997), realiza uma espécie de mudança de paradigma, ao transformá-las em regras. Cerca de cinquenta anos depois, Berthollet chega à conclusão de que a atração newtoniana não é suficiente para determinar a diferença entre combinação química e mistura.

Berthollet, que era acadêmico, químico de indústria e professor, com seus estudos voltados a fabricação da pólvora de canhão, por meio da extração de salitre foi essencial para a Revolução Francesa. Ele conclui que a reação química ocorre em função da concentração dos reagentes. O químico ainda acompanha Napoleão Bonaparte em viagens para o Egito, estuda um lago de sódio que se transforma em soda, e busca relacionar tal fenômeno com as afinidades químicas, com isso passa a investigar a formação de reações completas. Para ele um corpo químico é composto de uma mistura particular, ou seja, não haveria uma identidade particular. Berthollet se envolve em uma controvérsia com Joseph Proust, a respeito das proporções definidas, que consta até hoje nos currículos escolares da Educação Básica. O desfecho de tal controvérsia é a indiferença, o sonho de uma química newtoniana se desfalece e se passa a reconhecer as ligações químicas em termos de forças elétricas e não mais mecânicas. Neste momento histórico a química passa a permear com mais intensidade o território acadêmico, cada vez mais fechado, e a aliança entre os químicos da academia e os artesões encontra-se enfraquecida.

As relações entre o ar e o fogo continuam a ser objeto de investigação, como a exemplo os estudos de doutorado de Joseph Black e a constituição de um campo teórico da química do calor. Entre suas pesquisas, Black relaciona grandezas mensuráveis, em termos de suas distinções, como quantidade de calor e a temperatura, algo inédito para a época. De acordo com Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992), as explicações de calor latente²², oriundas dos estudos de Black, pode ter influenciado James Watt na invenção da máquina a vapor. Joseph Black, por meio de suas investigações a respeito do ar e do calor, engendra a química pneumática. Posteriormente as pesquisas envolvendo as caracterizações do ar, o flogisto entrará em cena com Henri Cavendish, que por meio do estudo de metais atacados por um ácido, isola e caracteriza o que conhecemos hoje como o hidrogênio²³. Ora não seria ele (o hidrogênio) o flogisto em estado puro?

Com o flogisto em mente, muitos químicos estavam inclinados a investigar os diferentes ares e em meio a essas compreensões, Lavoisier, com base na química pneumática, estabelece um novo e ousado paradigma: a busca dos estudos dos ares

²² Corresponde ao calor que um corpo absorve no momento em que ocorre mudança de estado em ausência de variação de temperatura, entendida enquanto combinação que acarreta fusão ou ebulição (Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers, 1992).

²³Na ocasião o hidrogênio era denominado “ar inflamável”.

sugere que os gases identificados e isolados, oriundos do conjunto de pesquisas europeias em torno da temática, deveriam ser submetidos a uma reedição, reclassificação, sem recorrer ao flogisto. Essa foi uma questão que moveu a comunidade de químicos, por sugestão de Lavoisier ao estudar a calcinação²⁴, a natureza do flogisto foi questionada.

Joseph Priestley revela a Lavoisier a respeito de suas investigações com a redução da cal de mercúrio. Lavoisier repete os experimentos de Priestley, com mercúrio e a tecnologia desenvolvida para trabalhar com gases, e parte de indagações a respeito da possibilidade da existência de diferentes espécies de ares, dos corpos em expansão contemplarem ou não uma espécie de ar. Priestley encontra o oxigênio, mas Lavoisier o inventou.

Lavoisier tinha um laboratório equipado, seus experimentos em sistemas fechados foram submetidos ao uso da balança. Com a reação de decomposição térmica do óxido de mercúrio II, o cientista observou que a massa inicial era a mesma das substâncias produzidas, ou seja, constante. Ao realizar essa investigação, Lavoisier sublinha seu célebre pensamento, ainda hoje uma espécie de mantra para os químicos: *na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma*, que ficou conhecido como princípio da conservação das massas. Sua sagacidade foi propor uma nomenclatura para química e utilizar a balança como instrumento de validação para suas pesquisas, revolucionando a química e seus métodos, contribuindo para a criação de fatos. A balança, nesse momento histórico, se torna um marco de passagem entre ciência e técnica, instrumento que fornece precisão, com a capacidade de submeter a química à análise, uma vez que submeter as reações químicas ao uso da balança criava um ambiente de comprovação. Lavoisier, último personagem retratado no século XVIII, modifica o território da química devido a reorganização entre teoria, prática e técnica. No contexto da Revolução Francesa, Lavoisier é guilhotinado em 1794 e imortalizado enquanto fundador da química moderna.

²⁴ Reação química cujo processo é o de decomposição térmica, caracterizado por ser endotérmico, irreversível ou de reação reversa lenta.

1.3 A promessa da Química acadêmica

No terceiro eixo histórico demarcado por Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992), intitulado “Uma ciência de professores”, a química passa a ocupar o território das sociedades eruditas e industriais, abrindo possibilidade para aquisição de fortunas e carreiras promissoras.

A química do século XIX passa a ser vista como uma profissão respeitada, com prestígio, e se afasta cada vez mais dos preconceitos das práticas alquimistas. Sua identidade é de uma ciência espelho em termos positivistas, com múltiplas capacidades e a serviço da ciência e da indústria. Os químicos conquistam espaço no meio social por meio das instituições, como os centros de formação e pesquisa. A criação de sociedades químicas²⁵ na Europa e Estados Unidos deram origem a várias revistas que possibilitaram a difusão dos estudos envolvendo esse campo do saber. O ensino das ciências experimentais promove a multiplicação da química em disciplinas. Seu estatuto passa a ser transformado à medida em que ela é ministrada no ensino superior. Isso porque diversos estudos, como os relacionados à farmácia, medicina, engenharia e agricultura integram o território da química, e ela começa a ser exercida enquanto profissão que tem como pressuposto o trabalho e o treino experimental em laboratório (BENSAUDE-VINCENT; STENGERS, 1992).

A química do século XIX, pós-revolução francesa, é majoritariamente europeia e Paris é onde ela adquire maior desenvolvimento, por meio da criação de colégios que ensinavam as artes da química. Em outros lugares da Europa, como na Alemanha, o sistema de ensino era diferente, pois havia uma intensa ligação entre as universidades e a indústria, caracterizado como um fenômeno cultural, uma vez que a profissão do químico opera nas fronteiras do âmbito acadêmico e da produção.

Paulatinamente, a química deixa de possuir uma imagem artística para adquirir o estatuto de profissionalização, atrelada a diplomas reconhecidos o que demonstra a conexão com o desenvolvimento industrial. Essas relações, da ascensão industrial e a profissão do químico, percorre o território da química ao longo do século XIX, visto que essa ciência começa a transformar vários cenários: vestuários, saúde e paisagens. Além disso, a química industrial se amplifica à medida em que ocorrem

²⁵ Chemical Society em 1841; Societé Chimique em 1857; Chemische Gesselshaft em 1866, Sociedade de Química Russa em 1868 e a American Chemical Society em 1876.

guerras e disputas por poder e dominação do mercado. Na Primeira Guerra Mundial, Fritz Haber, químico e assessor do exército alemão, estava envolvido no desenvolvimento de diversas armas químicas para estratégia de combate, como o uso de gases tóxicos à base de cloro e também, com o processo de Haber-Bosch e a síntese da amônia, a partir de hidrogênio e nitrogênio, utilizando ósmio como catalisador, que possibilitou a fabricação de explosivos e produção em larga escala de fertilizantes (CHAGAS, 2007; SILVA; PATACA; 2018).

Ainda no século XIX, duas novidades marcam a química, uma conceitual: o átomo e outra instrumental: a pilha elétrica. A pilha, enquanto objeto de estudo, apresenta uma certa dualidade entre saberes abstratos e concretos, ao teorizar a respeito da carga elétrica. Após interpretações físicas, com Alessandro Volta (1745-1827), e químicas, com Michael Faraday (1781-1867), deu-se origem ao que conhecemos como eletroquímica. A química experimental, nesse período, necessitava de uma teoria que auxiliasse, em termos pedagógicos e epistemológicos, a tratar da multiplicidade de substâncias conhecidas. É então que John Dalton (1766-1844), professor de Manchester, em 1804, teorizou a respeito da teoria atômica, ideia que vem desde a Antiguidade e disputada pelos mecanicistas nos séculos XVII e XVIII. Dalton propõe a hipótese atômica em relação aos corpos simples – modo como era compreendido a concepção de elemento.

Vale ressaltar, que a ideia de elemento é central no desenvolvimento da química enquanto conceito estruturante, e ainda gera certa confusão conceitual ao ser abordada em sala de aula (OKI, 2002). Dalton usa a Lei de Proust²⁶ para propor a hipótese atômica, diferente dos átomos antigos e dos corpúsculos newtonianos, uma vez que os átomos de cada elemento são idênticos e as combinações químicas ocorrem por unidades de átomos. Com a publicação do *New System of Chemical Philosophy*, em 1808, Dalton levanta discussões filosóficas acerca das concepções físicas e químicas da matéria, bem como apresenta noções do peso atômico como forma de organização dos elementos, corrigidos e aprimorados posteriormente, por diversos químicos²⁷, até que fosse possível definir valores numéricos para os pesos atômicos.

²⁶ Em uma reação química as massas dos reagentes e dos produtos são fixas e não possuem variação, obedecendo a uma proporção constante.

²⁷ Entre eles: Jacob Berzelius, Amedeo Avogadro, Pierre Louis Dulong, Alexis Petit e Eilhard Mitscherlich.

Nesse momento histórico a ideia de átomo se torna nebulosa por conta de seu caráter abstrato e distante da experiência. William Prout (1785-1850) teorizou que as crescentes multiplicidades dos corpos simples eram derivadas de um único elemento: o hidrogênio. Thomas Thomson ao investigar os pesos atômicos, por meio dos estudos de Dalton e Prout, desenvolve a ideia de que os pesos atômicos dos elementos são múltiplos do peso do hidrogênio, com isso o peso atômico passa a ser critério de classificação desde 1817.

O século XIX apresenta uma nova teoria química, a da substituição de um elemento por outro em um dado composto, que ficaria conhecida como a química orgânica, da qual seus produtos despertavam interesse industrial. Essa nova disciplina relacionava a multiplicidade de ácidos vegetais e animais a quatro elementos: carbono, oxigênio, hidrogênio e azoto²⁸, que por sua vez abriam um vasto caminho para várias combinações. A substituição coloca a química novamente em disputa por território, identidade e unidade, visto que sete a oito mil substâncias químicas eram registradas em meados do século XIX. Essa grande quantidade de compostos causava certas discórdias em termos de fórmulas e escritas, pois dificultava a comunicação entre os químicos.

Foi então que em 1860, Auguste Kekule reúne químicos, cerca de cento e quarenta, de diversos países, no primeiro Congresso Internacional de Química, em Karlsruhe na Alemanha, para discutir questões de notação atômica, em busca de uma linguagem comum e assegurar a continuidade do que se entendia por progresso científico. O desafio da assembleia era chegar a um acordo, uma notação a respeito das convenções do que se entendia por átomos e moléculas, mas o congresso termina sem obter unanimidade.

No encontro internacional em Karlsruhe, Julius Meyer e Dmitri Mendeleev, dois professores interessados na classificação dos elementos químicos, para fins pedagógicos, deram início a condução da elaboração da periodicidade dos pesos atômicos. Em 1869, Mendeleev, ao elaborar seu manual *Principes de Chimie*, cria a lei periódica, classificando os elementos conhecidos e encontrando espaços para existência de outros elementos desconhecidos.

²⁸ Nome dado ao que conhecemos hoje como nitrogênio. “Azoon” possui o significado de impróprio para a vida animal.

Outra discussão acalorada neste período foi a da síntese orgânica, a construção de moléculas abriria um novo terreno a ser explorado: a indústria química.

1.4 O território da Química industrial

O quarto eixo histórico que as autoras Bensaude-Vincent e Stengers (1992) apresentam “A expansão industrial”, relata o momento em que a química provoca diversas modificações nas paisagens, na composição do ar atmosférico com seus complexos industriais e operários que constituem as relações de trabalho. Essa narrativa aponta para a constituição e ampliação da química industrial, que tem como fundador Nicolas Leblanc (1742-1806), contemporâneo de Lavoisier, e que criou o processo de fabricação de soda a partir do sal marinho. Os dois químicos tiveram trágicos fins de vida: Lavoisier foi guilhotinado, em 1794, e Leblanc suicidou-se, em 1806. Antes disso, em 1789, a Academia Real das Ciências, na França, ofereceu premiação para quem conseguisse obter o processo mais econômico e simples para decomposição dos sais do mar. Leblanc vence o concurso em meio aos rumores da Revolução Francesa e possibilita que seu método seja reproduzido para produção em larga escala. Leblanc realiza uma operação determinante para o território da química, uma vez que ele não extraiu a soda e sim, a fabricou artificialmente, por meio de reações com duas substâncias minerais: sal marinho e ácido sulfúrico.

Nesse período houve duas grandes revoluções, uma social e outra científica. A Revolução Francesa e a Revolução Química foram dois acontecimentos que transformaram a sociedade em termos de organização social e da ciência química. Como vimos, Lavoisier arquiteta os padrões de cientificidade para conferir a química estatuto de ciência moderna, considerado como fundador da química experimental. Já os saberes e técnicas de Leblanc se tornam acessíveis ao setor industrial, iniciando uma segregação entre a história da química acadêmica e da química industrial. O processo de Leblanc deu início a uma variedade de produtos químicos e aprimoramentos industriais, que conduziram a indústria química por aproximadamente um século. As empresas que utilizavam esse processo obtiveram alguns subprodutos, como o ácido clorídrico. Esses subprodutos industriais permitiram um ciclo de integração e mecanização das indústrias químicas. Este período industrial é marcado, segundo Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992), por alianças entre

cientistas e a indústria. Este elo demarca uma relação da qual Isabelle Stengers (2002; 2015; 2018a) se debruça a discutir em suas obras: ciência e política. Com a união de cientistas na indústria, os poderes públicos passam a sofrer pressões em decisões políticas, como abolição de tributos em alguns produtos. Na Inglaterra, principal produtora de soda com método Leblanc, as antigas aldeias dão lugar para centros industriais que concentram mão-de-obra.

Nos primórdios do século XIX, na Inglaterra, preocupada com o aumento da população e a necessidade de intensificar a agricultura, a química agrícola entra em cena. Mais do que resgatar práticas antigas para fertilização, os químicos almejam conquistar outros territórios para química, como foi o caso do químico Justus von Liebig. Em 1840, Liebig publica *Química orgânica aplicada à fisiologia e à agricultura*, obra difundida e traduzida para diversos países, na qual aponta para a importância do azoto para as plantas. Ele parte do pensamento que tudo o que se retira do solo, na forma de colheita, é necessário repor em termos de elementos minerais – como fósforo, cálcio, potássio, e chega à conclusão de que cada planta necessita de um solo específico. Tais contribuições apontam para as relações da agricultura com os saberes químicos. Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992, p.249) relatam neste momento históricos que “a química pode evitar as catástrofes da fome e o esgotamento dos solos. É esta a missão histórica da química”. Entretanto, Liebig, em 1845, participa na formulação de seis adubos para comercializar na Inglaterra e os resultados foram desastrosos, uma vez que seus adubos formavam uma crosta nos campos do solo inglês. Este fato demonstra que não basta a experiência dos químicos em laboratórios, dos processos de purificação e testes que se afastam da realidade da agricultura que é praticada em um ambiente aberto e repleto de variáveis.

A busca pelo azoto era o desafio da época. No final do século XIX a síntese do amoníaco ganha força com os estudos de Henry Le Chatelier, que em 1888 formula a lei do deslocamento do equilíbrio químico e relaciona com as variações na temperatura e pressão. Esta síntese é de interesse tanto para a agricultura, quanto para indústria bélica e de guerra, uma vez que é possível produzir o trinitrotolueno (TNT) e aditivos agrícolas. Um novo paradigma para a indústria química se apresenta, pois era necessário produzir em grande escala e, em vias da Primeira Guerra Mundial, a Alemanha consegue instalar uma fábrica para a produção de adubos e explosivos.

Os químicos do século XIX alcançaram também, o mercado dos corantes sintéticos, favorecendo a origem de produtos farmacêuticos e fotográficos. Vale o destaque para a fundação da empresa alemã Bayer, em 1863, que investe no estudo com os corantes, mas que muda sua rota devido aos anseios dos higienistas por anti-sépticos, na segunda metade do século. Desde então a Bayer ganha espaço no mercado farmacêutico e lucra com o ácido acetilsalicílico²⁹, em 1898. A Alemanha passa a adquirir certa potência no cenário da química industrial, enquanto a França e a Inglaterra, no início do século XX, encontram-se fragilizadas.

O século XX é marcado pelo interesse em diversos materiais. Se outrora os períodos históricos foram classificados como Idade da Pedra, do ferro, do bronze, este século talvez seja marcado por a Idade da borracha, do alumínio, do silício, dos plásticos e toda a variedade de materiais almejados pelos interesses industriais antropocêntricos. Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992) apontam que uma nova lógica industrial emerge nesse contexto, a de encontrar materiais que desempenhem determinada função, o que acaba por redefinir a identidade da química industrial.

Trataremos a seguir a respeito dos plásticos, visto que ele é um dos componentes do Antropoceno, enquanto causadores de problemáticas ambientais. As autoras apresentam o plástico enquanto um material quase naturalizado na sociedade. A primeira vez que o termo “plástico” foi utilizado ocorreu em 1909, quando o químico Leo Hendrik Baekeland se referiu a classificação de produtos de substituição de compostos naturais. A fabricação do primeiro material plástico resultou do interesse em encontrar um substituto para o marfim nas bolas de bilhar. Dois processos foram utilizados para obter polímeros, por meio de reações de poliadição e por polimerização, que consistem em justapor duas moléculas após abertura dos ciclos de carbono e ainda, por reação de policondensação, ao unir duas moléculas com a eliminação de uma terceira. Em 1939 as pesquisas com polímeros ganham expansão e inicia-se uma corrida aos materiais plásticos. Os plásticos emergem com força no mundo inteiro como materiais substitutos para o vidro, madeira, aço. A imagem da química nesse momento histórico, com os plásticos, é de protetora da natureza, uma vez que ela poderia sintetizar materiais para poupar a vida e

²⁹ Conhecido popularmente como aspirina.

diversidade de animais, mesmo já sinalizando o consumo de materiais de origem fóssil para sua produção.

Nos anos 70 as pesquisas no âmbito da química tinham como interesse as qualidades e especificidades dos materiais. A química, após seu período de padronização e estímulo à produção em massa, passa a ser vista enquanto a serviço da civilização. Um exemplo é o anseio da miniaturização dos circuitos eletrônicos, e o silício é estudado para servir as telecomunicações e eletrônica. Segundo Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992, p. 287) “quanto mais o conhecimento microscópico da matéria se torna importante ao nível industrial, mais os conhecimentos químicos são mobilizados”. Essa afirmação apresenta a química como uma prestadora de serviços para o setor dos materiais.

1.5 Diluição do território da Química

O último percurso histórico realizado por Bensaude-Vincent e Stengers (1992), “O desmembramento de um território”, discute a diluição do território da química em diversas disciplinas, como a físico-química, bioquímica, entre outras. As autoras apontam para a desagregação do território da química como com a bioquímica, campo que estabiliza as questões entre os seres vivos e a química; a termoquímica, que segue a física com o modelo da mecânica junto aos conceitos químicos de reação química e calor. Essa última, atrelada à física, demonstra que, no início do século XX a química e a física encontram suas identidades confrontadas, ainda mais com os estudos envolvendo a radioatividade e os modelos atômicos de Rutherford, do qual abordava o núcleo atômico, e posteriormente de Bohr, com bases nas teorias da mecânica quântica, originando uma visão físico-química do comportamento da matéria. Vale ressaltar que a teoria quântica, proposta em 1927, é que fornece subsídios para a atual teoria atômica. Nesse ínterim, notamos a problemática da redução da química à física, o que dificulta, segundo as autoras, em seguir com a tese de uma identidade da química. A química, enquanto uma ciência que tem seu território solapado, aparece enquanto ciência positiva, cujo escopo está para sua utilidade técnico-industrial.

Bensaude-Vincent e Stengers (1992) ao apresentarem as narrativas históricas da química, organizam a narrativa em torno cinco eixos capazes de cartografar sua

identidade e território, que transitam entre práticas artesanais, instrumentais, as profissões, as instituições e usos dos saberes químicos. Como vimos, o primeiro percurso histórico fez referência às origens das práticas que podemos considerar como químicas, a alquimia e ofícios artesanais são exemplos que caracterizam seu território polimorfo, policultural e de fronteiras não muito bem definidas. O segundo tratou a respeito da constituição do território da química enquanto saber racional e científico. O terceiro apresentou uma ciência de professores e fundamentação do campo disciplinar, em que o território das práticas artesãs foi racionalizado. O quarto eixo discutiu a identidade da química e sua territorialidade desempenhada no processo de expansão industrial, de uma ciência positivista e prestigiada. No último percurso apresentado pelas autoras, a química se desmembra em várias subculturas químicas, reduzida à física e a serviço dos interesses industriais.

O quinto eixo que abordaremos está relacionado a como o desenvolvimento da química mudou a química do planeta Terra a ponto de definir uma nova época geológica, o Antropoceno. Utilizaremos a nomenclatura “Antropoceno” como chave conceitual para abordar a problemática ambiental e a presentificar o território da química. Apresentaremos o espaço que a química ocupa na geografia do saber pós-revolução industrial e com a Grande Aceleração.

1.6 A Química no território do Antropoceno

Com a disseminação de artefatos científicos e tecnológicos, a formação da era industrial, no século XVIII, o fim da Segunda Guerra Mundial, a Grande Aceleração e a marcação de nucleotídeos de polônio, o Antropoceno, no século XXI, emerge enquanto controvérsia científica (MIRANDA et al., 2018).

Foi Paul Crutzen, vencedor do Nobel em Química, por seus estudos envolvendo a química da atmosfera e a decomposição do ozônio, em 2002, publicado na revista *Nature*, que popularizou o conceito de Antropoceno (CRUTZEN, 2002). O conceito foi inicialmente proposto por Crutzen e Stoermer (2000), e ainda enfrenta algumas resistências em aceitação por parte da comunidade científica (VEIGA, 2019). O conceito adquire certo destaque por tratar das relações entre indivíduo, sociedade, ambiente e consumo e por ser abordado nos mais diversos campos do saber:

geografia, filosofia, antropologia, administração, meio ambiente e também, pela química.

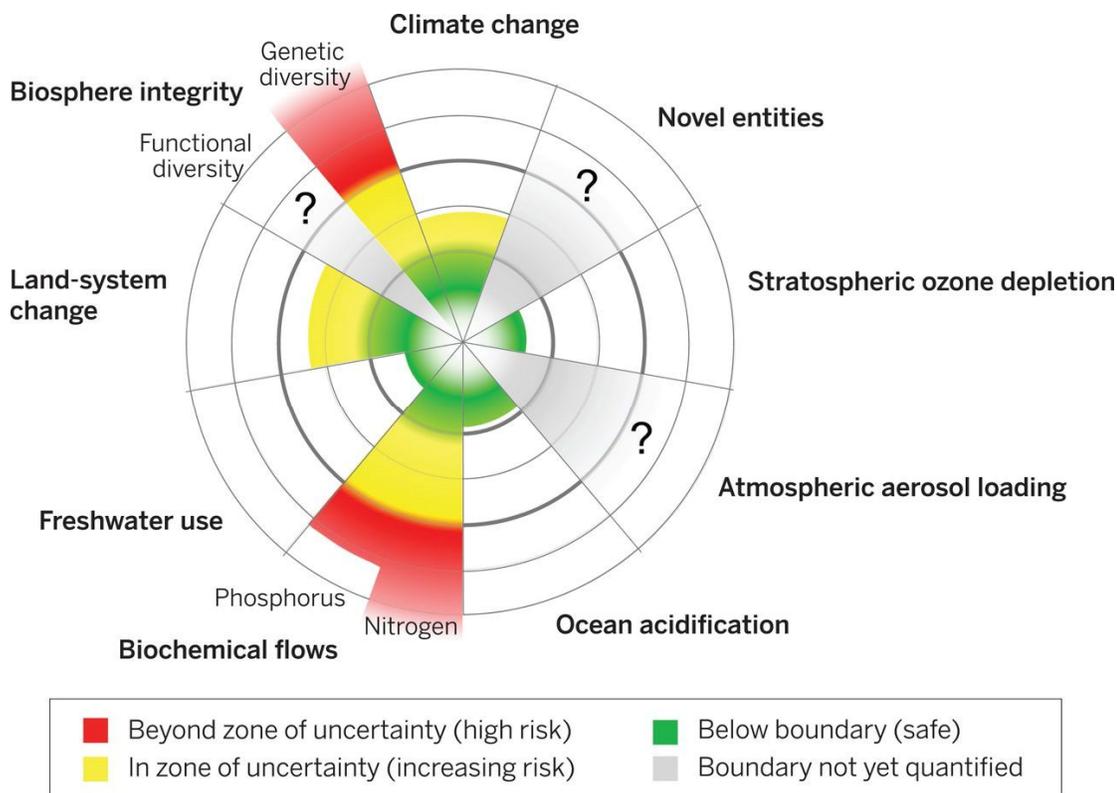
Essa força, ou fraqueza (MIRANDA et al., 2018), oriunda das ações humanas, capaz de alterar os ciclos biogeoquímicos do planeta, a integridade da biosfera, mudanças climáticas, entre outras demandas; ocorre por uma combinação de fatores. A utilização e gestão de combustíveis fósseis; acontecimentos a nível atômico, como bombas, desastres radioativos; uso desenfreado de polímeros sintéticos – os plásticos –, extração e atividades relacionadas à mineração; uso massivo de agrotóxicos nas monoculturas; produção de poluentes atmosféricos, do solo e da água. Todas essas práticas envolvem a mobilização e usos de saberes químicos. Estes são alguns dos exemplos ocasionados por um sistema de produção e consumo, ou ainda, “produtivo-econômico-subjetivo” (GUATTARI, 2012, p. 32), o Capitalismo Mundial Integrado (CMI), do qual a química, como vimos “presta serviços”.

No século XXI a posição que a química ocupa na geografia do saber é a do Antropoceno, período em que a ela se inscreve na geologia da Terra e participa de narrativas geo-históricas: a era que as ações da humanidade, ao menos parte dela, interferem nos ecossistemas e ciclos biogeoquímicos do planeta.

Na introdução iniciamos a discussão de que vivemos um período de guerra não declarada do Antropoceno. Práticas como as citadas no parágrafo anterior, caracterizam ataques ao meio natural, como a exemplo os crimes ambientais ocorridos em Mariana (2015) e Brumadinho (2019), devido a gestão dos resíduos químicos da atividade da mineração. Ou ainda as barbáries ambientais envolvendo derramamento de petróleo em 2019 no litoral brasileiro que se espalhou por nove Estados do Nordeste, chegando ao Rio de Janeiro e Espírito Santo. Assim como a nuvem de gafanhotos que se aproximou das fronteiras do Brasil com a Argentina, em 2020. E talvez até, o novo coronavírus, que nos levou à pandemia no início de 2020, enquanto resposta aos modos de vida modernos, industriais e globalizados. Podemos citar também as constantes disputas com territórios indígenas, os guardiões das reservas de “recursos” naturais. Esses acontecimentos declaram os adversários – instituições, empresas, indústrias, corporações – que podem sair, aparentemente, ilesos dessa guerra não declarada ao ecossistema, ao *oikos*, a casa, o habitat comum formado pelas relações da natureza e seus organismos animais e vegetais.

Abordar o Antropoceno por meio da discussão do território e identidade da química, é reconhecer como as relações humanas e não humanas produziram e contribuíram para tal problemática ambiental. Os esforços e disputas históricas para constituir o território da química, principalmente da química industrial, nos possibilitou transformar a natureza de tal maneira que essas modificações promoveram impactos ambientais e sociais significativos, a ponto de criarmos os Limites Planetários (LP), que relatam os níveis de perturbação humana no sistema da Terra, conforme Figura 1.

Figura 1 - Limites Planetários



Fonte: STEFFEN et al. (2015).

Steffen *et al.* (2015) realizam um estudo a respeito dos LP, em que analisam cientificamente os riscos das perturbações humanas na desestabilização do sistema terrestre. Eles indicam a necessidade de articular a manutenção desse sistema junto ao desenvolvimento da sociedade. Na Figura 1, notamos a análise da estrutura dos LP. A zona verde é a área de operação segura, a amarela representa a zona de incerteza (risco crescente) e a vermelha é uma zona de alto risco. As fronteiras

planetárias encontram-se na interseção das zonas verde e amarela. As variáveis de controle foram normalizadas para a zona de incerteza; o centro da figura, portanto, não representa valores para as variáveis de controle. A variável de controle mostrada para as mudanças climáticas é a concentração de CO₂ na atmosfera. Processos para os quais os limites de nível global ainda não podem ser quantificados são representados por fatias cinza; estes são o carregamento de aerossóis atmosféricos e o papel funcional da integridade da biosfera. Dos nove limites propostos, entre eles: perda da biodiversidade; mudanças climáticas; ciclos biogeoquímicos (ciclo do nitrogênio, ciclo do fósforo); abusos no uso da terra; acidificação dos oceanos; mudanças no uso da água; degradação da camada de ozônio; carregamento de aerossóis para a atmosfera e poluição química, alguns já foram ultrapassados, como as mudanças climáticas; a perda da integridade da biosfera; a mudança no uso da terra e os fluxos biogeoquímicos (fósforo e nitrogênio). Desses, as mudanças climáticas e a integridade da biosfera, são consideradas como potenciais para levar o sistema terrestre para um novo estado. E se os limites das mudanças climáticas e da integridade da biosfera forem ultrapassados a influência desse fato para o conjunto todo será grande.

Como vimos na história da química, no século XIX, inicia-se a transformação das paisagens do Antropoceno: guerras, bombas atômicas, expansão química industrial, o que nos trouxe às emissões antropogênicas de gases do efeito estufa. Desde a era pré-industrial (1850–1900), acompanhamos o aumento nas concentrações atmosféricas de vários gases, como o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). Em média 40% das emissões de dióxido de carbono, entre 1750 e 2011, permaneceram na atmosfera. O restante foi armazenado em plantas, solos, e no oceano. A absorção de CO₂ nos oceanos causa a sua acidificação, e como consequência, a perda da biodiversidade. Nossa demanda por carbono é cada vez mais alta, e metade das emissões de CO₂ antropogênicas, entre 1750 e 2011, ocorreram nos últimos 40 anos (IPCC, 2014). As emissões antropogênicas desses gases são resultado dos modos de vida e políticas em torno do eixo climático.

Os LP como indicadores dessa época do Antropoceno (ROCKSTRÖM et al., 2009; STEFFEN et al., 2015), são compreendidos e articulados junto à química, por Miranda et al. (2018, p. 1994) enquanto:

[...] mudanças climáticas; mudança na integridade da biosfera (perda de biodiversidade e extinção de espécies), depleção da camada de ozônio estratosférico, acidificação dos oceanos, fluxos biogeoquímicos (ciclos de fósforo e nitrogênio), mudança no uso da terra (por exemplo, o desmatamento), uso global de água doce, concentração de aerossóis atmosféricos (partículas microscópicas na atmosfera que afetam o clima e os organismos vivos), mudanças no uso dos solos e introdução de novas entidades (por exemplo, poluentes orgânicos, materiais radioativos, nanomateriais e micro-plásticos). (MIRANDA et al., 2018, p.1994).

Para Silva e Arbilla (2018) esses limites não são apenas um ponto de passagem para nos mantermos a uma distância considerada segura em relação ao seu valor crítico. Esses limites demonstram a capacidade que alguns humanos, junto ao Capitalismo Mundial Integrado de produção e consumo, possuem de alterar e modificar a estrutura biogeoquímica e termodinâmica do planeta.

Criamos limites para nos manter seguros de nós mesmos, das nossas próprias atividades, ambições e vaidades modernas. Para Silvia e Arbilla (2018), os LP devem ser considerados em sua complexidade, não como instâncias imóveis e individuais, uma vez que a discussão, reflexão e ação para lidar com eles vão além de problemáticas geológicas. Para os autores, “o Antropoceno tem se convertido em um desafio para as ciências naturais, a tecnologia, a antropologia, a história e as relações sociais, políticas e econômicas” (p.1649). Ou seja, o Antropoceno cria um território para química e (re)negocia sua identidade, uma vez que seus saberes são agora motivo de atenção, discussão, revisão, e várias outras ações que estão integradas às dinâmicas ambientais.

Os saberes, as técnicas e as práticas da química moderna industrial permeiam vários momentos históricos. Déborah Danowski (2012) utiliza o termo, cunhado por Timothy Morton, “Hiperobjetos” para tratar dessas questões. Materiais radioativos, como plutônio 239 (^{239}Pu), guerras atômicas, armas químicas e as mudanças climáticas são exemplos desses Hiperobjetos, que são acontecimentos que extrapolam a vivência da escala de vida humana. Além disso, os saberes e usos da química são fortes candidatos enquanto marcadores temporais para o advento do Antropoceno.

O plutônio, por exemplo, possui alguns isótopos, como o plutônio 238, plutônio 239 e plutônio 240. Cada radioisótopo possui um tempo de meia vida, ou seja, de “um tempo necessário para que a concentração da espécie considerada diminua para a

metade do seu valor inicial” (MAHAN; MYERS, 1995, p.239). O tempo de meia vida dos elementos químicos pode variar em frações de segundos a milhares de anos. Quando a velocidade de decaimento é mais demorada usa-se para datar minerais e materiais orgânicos, fornecendo a informação do tempo decorrido desde o momento em que determinado material orgânico foi formado na biosfera, bem como quando algum mineral se solidificou. Por exemplo, o isótopo radiativo plutônio 239 (^{239}Pu) possui um tempo de meia vida que permite ele ser utilizado por mais de 100.000 anos (SILVA et al, 2020), o que configura como um Hiperobjeto, para além da temporalidade da existência humana. Os Hiperobjetos estão relacionados aos objetos oriundos da manufatura humana que possuem larga duração no tempo e espaço, e as partículas radioativas, oriundas de testes nucleares e explosões, são um exemplo de como os saberes da química estão envolvidos nesse período do Antropoceno. Ou seja, de como as mobilizações dos saberes químicos, ao longo da história, contribuíram para pensarmos nessa geo-história, engendrada pelas consequências desse momento histórico contemporâneo.

Quando tratamos dos LP, como a poluição química, sabemos da capacidade e alcance que a química possui, uma vez que milhares de substâncias químicas são produzidas em larga escala nas atividades industriais. Tal fato é problemático, pois desconhecemos o grau de toxicidade de grande parte dessas substâncias: medicamentos, cosméticos, agrotóxicos, entre outros. Paulo Artaxo (2014, p.21) discute a respeito de como os poluentes químicos podem depredar a biodiversidade e exemplifica: “a emissão de mercúrio na queima de carvão ou a emissão industrial de poluentes orgânicos persistentes (POPs).” Ele aborda também, a respeito da toxicidade desses compostos a nível neurológico e mutagênico, como o “mercúrio, chumbo, arsênico, PCBs, benzeno, tolueno, e muitos outros.”

A contribuição que apresentamos para essas narrativas históricas é incluir a problemática do Antropoceno na disputa pela identidade e território da ciência química, e refletir a respeito de uma Educação Química que apresente estratégias para lidar com essa problemática ambiental.

Não há um sistema que abranja o globo terrestre em sua totalidade capaz de estimar os riscos da poluição química em larga escala. Estamos de acordo com Artaxo (2014, p.21) da necessidade de mudar esse cenário, pois “é fundamental para que a sociedade saiba como mitigar as emissões potencialmente perigosas ao meio

ambiente e à vida no planeta”. E é nesse sentido que acreditamos que a química, ao chegar no século XXI, passa a integrar as narrativas geo-históricas³⁰ em eventos e problemáticas ambientais do Antropoceno.

A modernidade com seu trio: patriarcado, colonialismo e capitalismo nos deu a benção para crises ecológicas-sociais-subjetivas, junto à unção de CO₂ e agrotóxicos. É nesse sentido que conhecer e compor com outras narrativas é válido para se disputar o território dos saberes da química na contemporaneidade.

Nesse sentido, nos questionamos de quais formas podemos articular as narrativas históricas da química no Antropoceno na Educação Química, pensando em instrumentalizar a sociedade para lidar com esse problema ambiental. Para abordar essa questão no próximo eixo iremos encaminhar a discussão da Educação Química no Antropoceno.

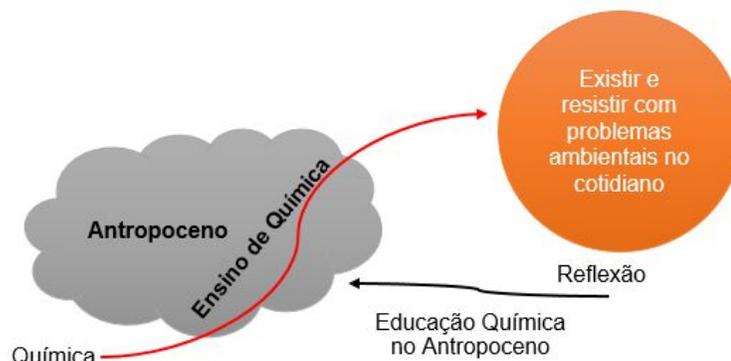
1.6.1 Educação Química no Antropoceno

Traçamos esse eixo para encadear discussões acerca de como a área da EQ pode ser relacionada à problemática contemporânea do Antropoceno. Segundo Miranda et al. (2018, p.1994), os LP devem ser considerados enquanto problemática integral da Educação Ambiental (EA) e a química possui certa responsabilidade social em “contribuir com o conhecimento científico específico para abordar, informar, criticar, analisar, contextualizar e interagir com outras áreas, relacionando os temas presentes nos limites planetários e as suas diversas extensões”. É nesse sentido que a Educação Química amplia a visão de mundo no cotidiano. Dessa forma, discutir ações para mitigar os problemas do Antropoceno é uma questão que merece atenção.

A partir dessas reflexões chegamos a um diagrama (Figura 1) que representa o Ensino de Química perpassando o Antropoceno e a partir de reflexões educacionais, realizando mais conexões com os problemas e ações do/no cotidiano, resultando em uma EQ no Antropoceno.

Figura 1. Diagrama da Educação Química no Antropoceno

³⁰ A química no Antropoceno passa a ser narrada em questões geológicas, como os registros de materiais radioativos nos estratos de rochas, os polímeros sintéticos espalhados pelo território do planeta, antropofósseis deixados por nós após transformações da natureza.



Fonte: A autora (2021).

O nosso trabalho se diferencia no sentido de abordar a EQ nos registros social, ambiental e subjetivo (GUATTARI, 2012). A EQ é mais abrangente, uma vez que no âmbito do Ensino de Química há o pressuposto da passividade de ensino e aprendizagem. Na EQ compreendemos a necessidade de ir para além dessas questões, como criar estratégias para existir e resistir com problemas ambientais no cotidiano.

Concordamos com Schnetzler (2012, p.24) a respeito das dinâmicas de aprendizado em química “não podem se restringir à lógica interna das disciplinas científicas, valorizando, exclusivamente, o conhecimento de teorias e fatos científicos, mas devem, sim, reelaborá-los e relacioná-los com temas sociais relevantes”. E é nesse sentido que o campo da EQ é fecundo para construir e desenvolver pensamentos químicos que proporcionem a leitura do mundo no qual os estudantes estão inseridos, fazem parte e por vezes, atuam – a Época do Antropoceno.

Visto que os saberes químicos estão intimamente relacionados às problemáticas ambientais contemporâneas do Antropoceno, abordados ao longo do Capítulo 1, é que se faz necessário relacioná-los à EQ. Nesse sentido, em consonância com o objetivo desta tese, buscamos estratégias para, por meio da EQ, pensar em modos de mitigar os efeitos do Antropoceno.

O esforço em fornecer subsídios para abordagem da questão ambiental é em versar a respeito das imagens e identidades que podemos recriar da Química. Além de pensar em como desterritorializar a imagem de progresso, e de ciência de serviço, da Química, na direção de mobilizar reterritorializações para os saberes da Química no Antropoceno.

Como vimos no eixo das bases da química moderna, houve um esforço em esvaziar o mundo de todas as outras práticas que não têm a mesma história e as mesmas ambições (STENGERS, 2002).

Para encontrar outras práticas e estratégias que auxiliem a mitigar os problemas do Antropoceno e a refletir acerca da Educação Química, buscaremos compreender a constituição de saberes químicos, por meio das narrativas de mulheres alquimistas-bruxas-cientistas da cidade de Londrina-Paraná. Essas mulheres vivem e produzem Educações Químicas e apresentam possibilidades de existir e resistir frente às problemáticas do Antropoceno.

Nesse sentido, o próximo capítulo apresentará os percursos metodológicos realizados para compreender como elas constituem seus saberes em torno de uma Educação Química e como existem e resistem no tempo do Antropoceno.

2 PERCURSOS METODOLÓGICOS

Este capítulo visa apresentar a forma como a pesquisa foi conduzida. Para isso, dividimos a metodologia em três momentos: i) a escolha da metodologia; ii) a metodologia; e iii) instrumentos de coleta de dados.

2.1 A escolha da metodologia

A inspiração para conhecer as histórias de vidas de mulheres que transformam o Antropoceno e a si mesmas vem de Margareth Rago (2013). A autora, inspira-se em Foucault e na escrita de si para apresentar narrativas autobiográficas de mulheres, e suas experiências na reinvenção da política e de suas subjetividades. Rago coleciona narrativas de sete mulheres que participaram do contexto político da ditadura militar. Em ações locais, essas mulheres realizaram micropolíticas nos espaços que ocuparam ao enfrentarem as repressões desse período histórico. É nesse sentido que nos inspiramos e buscamos encontrar narrativas de mulheres que vivem as dinâmicas do Antropoceno e criam outros modos de ser e estar nesse complexo momento geo-histórico.

2.2 A metodologia

Este trabalho se insere no campo da Pesquisa Qualitativa de caráter exploratório e investigativo e a inspiração metodológica utilizada é a Pesquisa Narrativa (MINAYO, 2012). A pesquisa narrativa, que inclui biografias, autobiografias, relatos, histórias de vidas, depoimentos e cartas, constitui um vasto campo de investigação. As histórias de vida que serão apresentadas neste capítulo “são o fenômeno estudado e o caminho, ou a forma, para estudá-lo” (MELLO, 2016, p.33).

Nesse sentido, a pesquisa narrativa, especificamente, a Heteroautobiografia, é um espaço para “dar visibilidade a práticas e modos de ação” (RAGO, 2013, p.28) no Antropoceno. Segundo Rago (2013), as narrativas são processos de memorização que relatam os marcos sociais e políticos de um tempo.

Esta perspectiva permite que o atravessamento das vivências pelas palavras proporcione a interlocução de modos de enunciar e compor mundos (FREIRE, 2004). Movimentos que levam a uma composição das temáticas, das sensibilidades e insensibilidades, com o compromisso ético de registrá-las, bricolá-las e ecoá-las.

Neste sentido, possui a preocupação do *compor-com* (HARAWAY, 2019), em um regime ético de elaboração de pedagogias no coletivo, na historicidade e nas vidas. Assim, a vida narrada é representada enquanto uma obra que se instaura ao atravessar a fala e a escuta, como uma obra de arte que produz estilos e dá formas às experiências e educações possíveis. Esta vida como obra de arte atravessa o compromisso (AVANCINI, 2010), com a produção de saberes, de si e do Outro. Vemos então, na pesquisa narrativa a possibilidade compromissada de *compor-com* outras narrativas (HARAWAY, 2019).

Compor-com é em si uma colcha de retalhos, apresenta fragmentos da memória e do se situar em um espaço-tempo, além de arrastar os saberes menores, localizados por meio da produção de ações e narrativas no Antropoceno. Este evento geológico, marcado pelas crises, dentre elas a crise da escuta – seja de atores humanos ou não humanos –, a qual buscamos resgatar sob a óptica da pesquisa narrativa, de cunho heteroautobiográfico. Este movimento proporciona que o Outro fale, e que o Nós escute. Aqui, demarcamos a potencialidade da pesquisa narrativa: proporcionar fala-escuta-reflexão (RAGO, 2013).

O movimento de fala, escuta e reflexão considera, também, um Eu que se faz narrar pelo atravessamento da fala do Outro. Desta forma, localizamos a inclinação da pesquisa narrativa aos usos heteroautobiográficos, ancorado nas inspirações deixadas por Margareth Rago (2013). Para a pensadora, o narrar-se ocorre em dimensões hibridizadas, faz uso estético-ético e político alinhavados às produções de saberes e histórias. Ao considerar a dimensão heteroautobiográfica, temos a compreensão das composições: i) hetero, na medida em que há um envolvimento de si próprio (pesquisadora), ou seja, de quem escuta o hetero, o Outro, e produz narrativas que se dão no encontro com o Outro; ii) auto, na medida em que há um relatar a si, por parte das entrevistadas, com narrativas sobre suas vidas, sobre suas vivências, seus saberes, experiências e memórias; iii) heteroautobiográfica, uma vez que as narrativas do tempo do Antropoceno se fazem nos encontros, e são produzidas em um coletivo Eu-Outro-Nós (RAGO, 2013; POLIZEL; CARVALHO, 2017; POLIZEL, 2019; POLIZEL, 2020).

Podemos, juntamente a Dilma Mello (2016), considerar que tais produções heteroautobiográficas, alinhadas à Pesquisa Narrativa, são dadas sobre e em um regime de: i) temporalidade, considerando quais tempos se falam e em que tempo se

narra, sobre uma duração de ocorrência sobre-em-que a narrativa é elaborada; ii) localidade, em que espaços e lugares situam o contexto da narrativa, da enunciação, das experiências em que os sujeitos transitaram e propiciaram o relatar-se; iii) sociabilidade, considerando as relações e usos sociais da fala-escuta, e as marcas de tais relações para produzir a si e ao Outro.

As narrativas heteroautobiográficas, as reflexões, as análises e as construções discursiva e científicas ocorreram com um coletivo de vozes e experiências de vidas. O corpo da pesquisadora, ouvinte, “se hibridiza aos corpos das pessoas que narram e performam uma produção conjunta, tênue, com vozes que se misturam e se espaçam” (POLIZEL; CARVALHO, 2017, p.33). É nesse sentido que ocorre a composição hetero, auto e biográfica. Na medida em que os corpos e os imaginários das mulheres que contam suas histórias, suas autobiografias se encontram com o corpo daquela que escuta – a pesquisadora – desse hetero, enquanto o outro que não é abarcado pelo regime do eu (HAN, 2017), é que as composições de histórias de vidas se constroem em um coletivo de vozes que convidam a pensar em ações coletivas que mobilizem ações educacionais para tratar dos efeitos do Antropoceno.

Compreende-se o processo da pesquisa narrativa enquanto convites ao narrar a vida. Isto é dado considerando que a instituição do sujeito ocorre na produção de suas narrativas, nas passagens pela linguagem e na troca da fala com o Outro (RAGO, 2013). Este processo é designado por Michel Foucault (2006), enquanto um movimento da escrita de si, do narrar-se ao passo que as histórias compõem referências, discursividades e operam saberes – e com isto poderes e verdades. Há, neste sentido, um olhar ético para a pesquisa narrativa, buscando considerar a instauração de modos de existência, ou seja, como se constituem as subjetividades ao contrapor modos de vidas universais.

Esta composição é atravessada pelos regimes discursivos vigentes, ou seja, pelos modos de constituir verdades a respeito das possibilidades formais³¹ do existir. Assim, a pesquisa narrativa é esta busca, que se movimenta ao pensar como os campos de saberes instauram as verdades vigentes, e com isto os modos de ser, estar e compor as vidas (Ó, 2010).

³¹ No sentido ético-estético-político de se apresentar ao mundo, por meio do narrar-se.

E é com a necessidade de aprofundar o conhecimento na pesquisa narrativa, a fim de reconhecer nas trajetórias de vidas as marcas de subjetivação, por meio de “cenários não adoecidos pelo ressentimento” (POLIZEL; 2018, p.385), que nos apropriamos da Heteroautobiografia para realizar nossa pesquisa. Ou seja, por meio de uma ética-estética-política afirmativa para com a existência é que viabilizamos as vozes de mulheres e buscamos compartilhar os saberes, as técnicas e as políticas (FARY; SAVIOLI, 2020) oriundas dos diálogos e aprendizados com as que fizeram parte da construção desta pesquisa. São saberes fundamentados em vivências e histórias de vidas, com pontos de vista femininos (SARDENBERG, 2002). Por meio dessas histórias de vidas, do debate ecológico e de gênero, é que se pensa em uma *química menor* (FARY; SAVIOLI, 2020), ou seja, um modo ético, estético e político de mobilizar os saberes da química, que crie desvios dos modos dominantes de pensar e agir no Antropoceno (RAGO, 2013; DELEUZE; GUATTARI, 1997).

Com as narrativas de vida busca-se cartografar outros modos de constituição dos saberes químicos e “ir além da denúncia da ciência enviesada” (HARAWAY, 1995, p.13), antropocêntrica e colonizadora.

O recorte das participantes da pesquisa se deu por conta da fecundidade que observamos a respeito das práticas, técnicas e políticas envolvendo os saberes e educações químicas. E também, pela curiosidade em ouvir a respeito das histórias de vidas delas.

Para conhecer como elas concebiam e produziam suas técnicas, práticas e políticas no Antropoceno, foi elaborado um roteiro semiestruturado – o que possibilitou criar outras perguntas que não estavam previstas – para guiar o diálogo, levando em consideração aspectos da ciência, sociais, ecológicos e de gênero.

A elaboração das questões priorizou perguntas que pudessem buscar na memória das entrevistas relatos de suas histórias, com o objetivo de compreender como elas constituíam seus saberes, práticas, técnicas e políticas. A proposta da pesquisa passou pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina (UEL) (Apêndice).

Após a aprovação do Comitê, duas mulheres foram convidadas a participar da pesquisa e a assinarem um Termo de Livre Consentimento (em Anexo). O encontro com as participantes ocorreu de modo individual, com um encontro para cada entrevistada. A primeira mulher que entrevistamos, química de formação que

trabalhava com cosmetologia natural, ocorreu no dia 12 de junho de 2019, foi em uma mesa ao ar livre, no Centro de Letras e Ciências Humanas da UEL, com duração de uma hora e cinquenta e três minutos. A segunda, cientista social que trabalhava com agroecologia, foi em um café vegano na cidade de Londrina, no dia 7 de novembro de 2019, a entrevista durou uma hora e vinte e sete minutos. Os encontros foram gravados com o aparelho celular.

Assim, a intenção foi registrar os modos como essas mulheres constituem seus saberes em torno da química, em problemáticas como a dos plásticos e agrotóxicos, em suma, e como elas criam possibilidades de existir frente à problemática ambiental.

Ancoradas pelo conceito de heteroautobiografia, que consiste em “uma escrita de si que se dá através da reinscrição das vidas de outras mulheres” (RAGO, p.17, 2013), um roteiro foi elaborado para guiar as entrevistas semiestruturadas com: a) a mulher da cosmetologia natural; e b) a da agroecologia.

As perguntas realizadas foram elaboradas de modo que as respostas pudessem ser exemplos e relatos de suas vidas, para que assim, fosse possível pensar com essas mulheres a respeito da problemática ambiental e as relações com os saberes da química. Ao total foram 16 perguntas, alocadas em dois eixos: i) as bruxas de Gaia; e ii) química menor – regionalidades de uma ciência ambulante. Essas perguntas serão apresentadas e discutidas na próxima seção.

Realizamos essa divisão para criar dois momentos de análise, um voltado a questões de compreensão dos modos de existir e resistir que essas mulheres vivenciaram em suas trajetórias de vida, e o outro para teorizar a respeito de como elas constituem seus saberes em torno de uma educação química menor.

2.3 Instrumentos de coleta de dados

No Quadro 1 apresentamos uma síntese de como coletamos os dados da pesquisa para a análise que será realizada no Capítulo 3.

Quadro 1 – Síntese da coleta de dados.

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado		Intencionalidade do instrumento
Entrevistas semiestruturadas, com base na Heteroautobiografia.	Narrativas de vidas de duas mulheres de Londrina/PR.		Compreender a constituição de saberes e modos de existir e resistir no Antropoceno, visando uma EQ.
	Participante da cosmetologia natural	Participante da agroecologia	

Além disso, para cada questão formulada elaboramos um comentário descrevendo as nossas intenções, sempre buscando alcançar nosso objetivo de *propor e discutir estratégias para mitigar os efeitos do Antropoceno*. A partir do objetivo da tese, elaboramos as questões com a finalidade de auxiliarem em nossas entrevistas com as mulheres alquimistas-bruxas-cientistas, visando direcionar suas narrativas para o tema de nossa pesquisa.

No primeiro eixo i) *as bruxas de Gaia*, elaboramos as seguintes perguntas:

1. *Em quais categorias identitárias você se localiza? Como você se apresenta para esta pesquisa?*

Essa primeira pergunta busca criar um espaço de acolhimento, em que nossas entrevistadas são convidadas a se sentirem mais à vontade. Com essa questão buscamos entender o que elas pensam a respeito de nossa pesquisa, qual ligação tem essa pesquisa com suas ações e como elas se sentem em relação a isso. Para que elas possam expressar seus saberes é importante se sentirem parte da pesquisa, serem valorizadas e se apresentarem da forma como se sentem confortáveis.

2. *Sabendo que a produção de conhecimento afeta o outro, como você enxerga que o seu conhecimento, suas técnicas e seu ofício de fato afeta o outro? Relembre alguma história.*

No sentido ainda de compreender como essas mulheres enxergam o outro e como seus saberes afetam o social, pois vivemos em um mundo em que as relações com o outro são indispensáveis. Queremos com essa pergunta entender o relacionamento delas com o outro, que inclusive irá comprar e consumir seus

produtos, podendo ou não, retornar frente a um mundo de muitas opções instigantes. A intenção é que elas respondam lembrando alguma história, algum momento registrado na memória.

3. *Compreendendo que afetamos a natureza, como seu modo de produção de conhecimento afeta a natureza? Conte uma história.*

Em um mundo com várias problemáticas ambientais, como a do Antropoceno, buscamos entender como elas enxergam sua conexão com a natureza e como sua produção se relaciona com o meio natural. A partir de histórias relatadas por elas, conhecer com que “óculos” elas enxergam este mundo capitalista em que vivemos, um mundo que parece não respeitar a natureza.

4. *Entre as mulheres, temos Gaia como figura mitológica, como representação da conexão com a terra. Como você concebe seu ofício em relação a Gaia? Cite algum exemplo.*

Esta questão introduz Gaia para as entrevistadas, buscando já introduzi-las nesse mundo das catástrofes e trazendo a figura mitológica da imagem da terra. A mãe terra que se regerá a seu tempo e que tem respondido à ataques oriundos da lógica de vida moderna.

5. *Qual o valor que seu ofício tem para modos de existir e resistir na contemporaneidade? Cite alguma história.*

Com esta questão buscamos compreender como elas criaram e criam possibilidades frente às problemáticas de um mundo em um tempo catastrófico. Como existir e resistir aos problemas nessa época do Antropoceno.

6. *Como narrar um mundo no qual nós, mulheres, fomos continuamente condenadas? Ainda somos bruxas? O que representa ser bruxa? Você se considera uma? Por quê? Relembre algum episódio de sua vida.*

A partir desta questão entramos na busca de uma bibliografia feminina das entrevistadas, trazendo como pano de fundo a história que chegou até nós, de mulheres em todas as épocas do mundo, suas atuações e os problemas que

enfrentaram somente pelo fato de serem mulheres. A ideia de bruxa como mulher alquimista é introduzida e discutida com elas.

7. *Como as mulheres têm transformado o mundo? Como as mulheres têm transformado a si mesmas?*

Aqui esperamos que as entrevistadas relatem fatos históricos de si ou de mulheres que se destacaram no mundo para elas; e por quais transformações as mulheres têm passado e sua resistência frente ao Antropoceno.

8. *Ser bruxa implica no domínio do feminino? Por quê? Conte alguma história.*

Esperamos com esta questão que as entrevistadas comentem a respeito do empoderamento feminino dessa mulher bruxa-alquimista-cientista que luta praticamente sozinha para conquistar seu ganha pão.

Nesse segundo eixo ii) *química menor – regionalidades de uma ciência ambulante*, focamos as perguntas na investigação para compreender como as entrevistadas operam uma química menor, visando refletir acerca de uma Educação Química Menor no Antropoceno.

1. *Frente ao cenário atual e diferentes modos de produção do conhecimento científico, como você produz o seu conhecimento? Relate através de uma experiência de vida.*

A ideia desta questão é que as entrevistadas relatem a respeito de como constituem seus saberes, dessa produção artesanal da qual conhecem todas as etapas. E que elas possam comparar isso ao modo de produção industrial e a conhecer a resistência delas frente aos produtos industrializados, indo na contramão de uma era capitalista, dos chamados consumidores confiantes, como afirma Stengers (2017).

2. *De acordo com sua vivência, o que a levou a este modo de produzir conhecimento? Relembre a história de como você aprendeu e desenvolveu seu conhecimento.*

Com essa questão esperamos compreender o que em suas histórias de vidas levaram elas a viver da forma como vivem, de modo mais simples, minimalista em que o consumismo é dependente das necessidades básicas.

3. *Em quais espaços seu conhecimento circula? Conte histórias que elucidem esses espaços.*

Com essa questão buscamos saber em quais lugares os conhecimentos produzidos por elas aparecem ou são difundidos. E ainda, que tipo de consumidores frequentam esses lugares?

4. *Que técnicas científicas ou químicas você utiliza em sua prática? Relate algo na sua história de vida que forneça exemplos ou inspirações.*

Esta questão nos levará a investigar quais saberes elas produzem em torno dessa Química menor, que muitas vezes é vulgarizada pela sociedade industrial, mas que carrega em si uma visão mais holística: não quero somente produzir para vender, quero produzir e preservar o ambiente do qual sou parte.

5. *Você acredita que suas práticas e técnicas de cunho científico ou químico, são um empreendimento de resistência? Relate um exemplo.*

Aqui desejamos entender como elas compreendem seus ofícios e resistem a esse mundo industrial e também, se entendem que atuam nessa resistência.

6. *Qual ou quais as diferenças entre as suas técnicas científicas e químicas das técnicas que circulam nas universidades e nos grandes laboratórios?*

Por meio dessa questão buscamos investigar como elas compreendem seus ofícios artesanais em relação aos critérios científicos e acadêmicos.

7. *Como você articularia seu ofício e sua política de vida na educação? E no ensino de química? Conte algum exemplo.*

Esta questão visa promover a reflexão a respeito de uma Educação Química, parte de nosso objetivo geral.

8. *O que você pensa a respeito da aceleração da ciência na contemporaneidade? Você enxerga que seu ofício pode ser um modo de “desacelerar” a ciência? Conte algum exemplo.*

Essa pergunta permite suscitar narrativas em torno dos modos de produção da ciência. E também, outra questão para promover a reflexão a respeito da Educação Química.

No terceiro eixo, a Heteroautobiografia emerge no sentido de analisar como essas mulheres têm transformado o Antropoceno e a si mesmas, dentro dessa problemática ambiental.

Nesse sentido, nossas análises buscaram evidenciar, por meio das narrativas de vidas, como as participantes abriram novos ou outros espaços na esfera ambiental, na educação química e também na questão de gênero, por meio de seus saberes, práticas, técnicas e políticas. A Heteroautobiografia nos serve para pensar coletivamente no problema do Antropoceno, e também, modos de mobilizar a Educação Química nesse âmbito. Uma vez que a preocupação das entrevistadas se encontra com a preocupação da pesquisadora buscamos possíveis caminhos e soluções, desterritorializações para a Química no Antropoceno, por meio de agenciamentos coletivos e ramificações políticas, que resultaram no que iremos teorizar, a respeito de uma Educação Química Menor. Por isso o heteroauto, pois são preocupações ambientais-sociais-subjetivas, de um tempo (o do Antropoceno), que são tanto das entrevistadas, quanto da pesquisadora.

Nesse encontro pesquisadora-entrevistadas, é que se torna possível uma biografia, uma escrita da vida, que busca compreender saberes, práticas, técnicas e políticas que servem de inspiração para pensar em modos de mobilizar a Educação Química no Antropoceno. Com isso, por meio da Heteroautobiografia, pudemos dar visibilidade os processos de existir e resistir que as entrevistadas desenvolveram ao longo de suas trajetórias de vida e assim, encaminhar a análise para pensar em uma Educação Química Menor. Logo, a Heteroautobiografia seria a ferramenta para escrevermos a respeito das problemáticas do Antropoceno (dos plásticos e dos agrotóxicos), e tratar da cosmetologia natural e agroecologia como dois possíveis caminhos para enfrentar este problema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo iremos abordar as narrativas das mulheres que entrevistamos. Conforme explicitado na metodologia, ancoradas na heteroautobiografia, produziremos nossas análises por meio da construção coletiva das narrativas em torno das questões formuladas. Nossa intencionalidade é contar uma história do tempo presente – o Antropoceno e suas ressonâncias com os saberes da química, visando pensar em uma EQ e em modos de resistir e existir frente a essa problemática ambiental, social, subjetiva, política e científica. Em vários momentos das entrevistas houveram questões que não estavam no questionário semiestruturado.

De acordo com os eixos das questões apresentadas na metodologia, dividimos esse capítulo em dois momentos: i) As Bruxas de Gaia, em que abordaremos questões voltadas para a ambientação das participantes da pesquisa e suas histórias de vidas em torno de como constituem seus saberes, existem e resistem no Antropoceno; e ii) Química Menor- regionalidade de uma ciência ambulante, em que as questões irão versar a respeito das narrativas de como essas mulheres operam seus saberes, práticas, técnicas e políticas.

3.1 As Bruxas de Gaia

Concebemos, nesta seção, a mulher bruxa como um retorno à produção local, regional e comunitária da química. Visto que na Idade Média a bruxa era quem não se encaixava nas regras locais e regionais da produção de saber e de existência. Esse estereótipo de bruxa soa de forma degradante e leva a marcar mulheres como não confiáveis e seus saberes como inválidos ou desqualificados. Em contraponto, as mulheres bruxas são vistas como poderosas, donas de seus próprios corpos e saberes. São elas que resgatam os valores femininos, como a solidariedade, a união com Gaia, com a natureza. Logo, disputa-se o conceito de bruxa na contemporaneidade e um modo de ressignificar, recuperar e reativar os saberes daquelas que não podem mais ser queimadas vivas, mas que por vezes, ainda tem seus saberes perseguidos e julgados.

Então, de que forma é possível narrar um mundo das mulheres, que foram condenadas, exiladas, queimadas, foram e são hoje produtoras de saberes químicos e científicos? (FEDERICI, 2017; FARY, SAVIOLI, 2020).

A medida em que viabilizamos as vozes destas mulheres, esvaziamos a origem da educação química e abrimos possibilidades para conceber educações químicas (abertas, múltiplas), no plural, produzidas por estas nos mais distintos espaços. Por isso, a escrita de “educações químicas”, com “e” e “q” minúsculos, pois afirmam processos inacabados e não almejam a instauração de uma verdade absoluta, pronta e acabada. Ou seja, essas educações químicas que se fazem no processo, no meio do caminho, na associação entre actantes humanos e não humanos, acontecem nas micropolíticas e nos possíveis trânsitos pela diversidade de saberes e que fazem proliferar pensamentos e ações.

O texto de Isabelle Stengers (2017) “Reativar o animismo”, em que a autora afirma que algumas pessoas gostam de classificar, dividir enquanto outras criam pontes e “tecem relações” (p.2), representa essas educações químicas. Tecer relações é o que buscamos com esta pesquisa, relações com a diversidade dos saberes, práticas, técnicas e políticas para mobilizar os saberes químicos. Esse modo de produzir saberes, entrelaçar e agregar relações, é uma forma de descolonizar o modo de fazer Ciência, ou seja, abre para a possibilidade de conexões com práticas, técnicas e políticas para se pensar em uma Educação Química, frente às narrativas ecotóxicas do Antropoceno. Stengers nesse texto provoca a reativar, recuperar, reivindicar, regenerar as conexões de que fomos separados, como a exemplo com a natureza, a reconexão entre cultura e natureza, do qual fomos separadas com o advento da ciência/química moderna. Essas contribuições de leituras nos fazem acreditar na potência de reavivar e disputar o imaginário da bruxa.

A perseguição às bruxas faz referência à caça a certos modos de produção de saber, como as curandeiras populares, parteiras, tintureiras, e tantos outros saberes controlados; barreiras entre conhecimento científico e as mulheres.

Como reativar, reivindicar, regenerar, reafirmar os saberes dos quais fomos separadas e “restaurar a vida onde ela se encontra envenenada” (STENGERS, 2017, p.8), contaminada por poluentes químicos, como os agrotóxicos e polímeros de procedência industrial? Disputar o conceito de bruxa enquanto metáfora é também pensá-lo enquanto resistência à razão crítica e a própria categoria “ser” mulher, que envolve estruturas complexas de “discursos científicos sexuais e outras práticas sociais questionáveis” (HARAWAY, 2009, p.47).

Questões a respeito de como as construções dos saberes científicos, que perpassam relações de gênero, podem ser percebidos ao longo de suas trajetórias de vida, de que forma as “identidades” de gênero permeiam os processos do fazer ciência destas mulheres. As ressignificações, adequações ou mesmo transgressões destas alquimistas-bruxas-cientistas foram construídas ao longo de suas carreiras na busca do reconhecimento de seu trabalho (SANTOS, 2016). Os traços de subjetividade, as marcas nas histórias de vidas dessas mulheres mostram a “habilidade de viver nas fronteiras” (HARAWAY, 2009, p.88) nos dualismos modernos fêmea/macho, cultura/natureza, eu/outro, ciência/política.

Nesse sentido, com as perguntas deste eixo buscamos dar visibilidade as operações dessas mulheres, bem como a constituição de seus saberes. Para isso dividimos esse eixo em duas partes: i) Essas mulheres, onde apresentamos as entrevistadas; e ii) Constituição dos saberes da química.

3.1.1 As mulheres da pesquisa

A abordagem inicial foi realizada com questões relacionadas a quais categorias identitárias elas se localizavam e como se apresentavam para a pesquisa. Optamos por deixar em *itálico* as falas das participantes da pesquisa em suas narrativas. Fazemos essa escolha para trazer as falas ditas por elas, de forma literal, para que o texto fique de acordo com a proposta da Heteroautobiografia. Nossa intenção, é próxima a de Margareth Rago – escrever histórias de forma coletiva, sem distanciar-se das entrevistadas.

Assim a Química possui suas histórias, sua identidade e seu território, as mulheres que entrevistamos também possuem suas lutas como mulheres, empreendedoras, agricultora, num mundo que não as valoriza. E são essas histórias, esses territórios que elas criam para seus saberes e práticas, que nos interessa compreender.

A participante da cosmetologia natural, que escolheu ser chamada de “Artemísia”³², se apresenta para pesquisa como uma mulher com formação em Bacharelado e Licenciatura em Química, mas que se considera um pouco bruxa e que tenta popularizar o conhecimento científico. Por meio de sua experiência em sala de

³² Para preservar a identidade das entrevistadas foi solicitado que elas escolhessem um nome fictício.

aula declara que *não faz sentido as pessoas terem aquela ideia de que a química é só fórmula de três ou um monte de incógnitas*. Ela confecciona produtos de higiene pessoal e de beleza, de modo a não utilizar determinados compostos químicos, como polímeros, metais pesados e uma série de componentes quase que “secretos”, descritos nos ingredientes das embalagens de produtos industrializados. Aqui percebemos indícios que ela constitui saber a partir de sua formação em Química. Como confecciona produtos de modo a não utilizar certos produtos químicos que agridem o corpo e o restante da natureza, percebe-se que ela busca resistir a algumas problemáticas do Antropoceno, indo na direção contrária, mitigando possíveis contaminações e poluições químicas no meio ambiente. Em seu desejo de popularizar o conhecimento científico, percebe-se uma reflexão a respeito de uma Educação Química que atua na tentativa de tirar da inércia o comportamento das pessoas em relação ao que consomem, principalmente no impacto ambiental de seus investimentos nos cosméticos industrializados.

A participante da agroecologia, que escolheu ser chamada de “Ernestina”, se apresenta como mulher, mãe, agricultora, produz seus orgânicos sem o uso de agrotóxicos e, em suas palavras, *não deixa de ser a cientista social que possui curiosidade científica*. Formada em Ciências Sociais, iniciou seu mestrado em Sociologia e lembra que nesse processo buscou criar conexões com as ciências sociais e a questão ambiental. Revisitando suas memórias, relata as dificuldades temáticas na pesquisa, que juntou com a prática da vida de mãe – bebê pequeno, amamentação e o mestrado em outra cidade. A soma desses fatores a fez desistir do mestrado. Ela comenta que quando os pensadores sociais desenvolveram suas teses, no início do século XIX, adentrando século XX a problemática ambiental não estava posta, a problemática social sim, de um determinado regime, como as previsões e realidades em termos de desigualdades sociais e não se visualizava o ápice disso, que eram os limites dos recursos naturais. Pergunto se neste momento ela já trabalhava com agricultura e ela responde que na época ela era bolsista e seu trabalho era a pesquisa, morava em uma chácara com seu esposo, que cultivava viveiro de árvores. Lembra ainda, que foi nesse espaço que ela começou a despertar para mexer na terra e fazer horta, mas que a perspectiva naquele momento era continuar a dar aulas. Ernestina constituiu seu saber por meio de algumas práticas e de pesquisas realizadas por ela. A partir das intempéries que teve na vida, como não

conseguir terminar o mestrado e a chegada do filho, ela apresenta esse lado social de seus estudos e pesquisas acadêmicas. Acabou resistindo frente a problemática do Antropoceno com suas reflexões, chegando a uma Educação Química, quando explica a seus clientes como o orgânico é produzido.

3.1.2 Constituição dos saberes da Química

As primeiras questões³³ que fazemos para conhecer a forma como elas concebem seus ofícios, são “*Sabendo que a produção de conhecimento afeta o outro, como você enxerga que o seu conhecimento, suas técnicas e seu ofício de fato afeta o outro? Relembre alguma história*” e “*Compreendendo que afetamos a natureza, como seu modo de produção afeta a natureza? Conte uma história*”.

Artemísia acredita que *dar possibilidade das pessoas conhecerem o que elas estão consumindo, a forma, a maneira como elas estão consumindo, empodera elas*. Essa narrativa aponta para indícios de como é possível criar possibilidades para existir e resistir frente às problemáticas do Antropoceno, uma vez que oferecer às pessoas o conhecimento do que elas estão consumindo é uma forma de promover uma EQ. Tal modo de pensar e operar conduz a promoção da autonomia em detrimento da alienação nos modos de consumir cosméticos e produtos de higiene na contemporaneidade. Ela afirma que gostaria de possibilitar autonomia na vida das pessoas e por meio dos seus cosméticos naturais busca atrelar a ideia de que não se precisa de muitos produtos de beleza e cuidados pessoais. À medida que ela foi adentrando no mercado, com seus produtos, ela se deu conta de que, por exemplo, um produto pode ser shampoo e sabonete ao mesmo tempo, e relata como as pessoas desconfiam disso. Aqui temos uma resistência ao mundo dos cosméticos industriais que promete muitos benefícios estéticos em detrimento de uma agressão à natureza. E que também dá indícios de constituição de saberes, quando percebe que um produto pode ser xampu e sabonete ao mesmo tempo. Conta que certa vez ofereceu um desodorante sólido a uma pessoa que a questionou a respeito do funcionamento e a durabilidade do produto, mas que trinta dias após o uso a cliente retornou e confirmou a consistência do produto.

³³ Nas entrevistas as duas perguntas se mostraram oportunas para discutir a mesma temática, referente a como elas compreendem o alcance de seus trabalhos. Por isso, optamos por abordar essas duas questões juntas.

Artemísia recebe vários relatos dos resultados dos usos de seus produtos e conta que os retornos negativos quase não existem, porém fica angustiada nas vezes em que ela oferece seus produtos naturais e as pessoas questionam seu funcionamento. A confiança na indústria e nos métodos de análise e testes, possivelmente provoca o questionamento acerca da eficácia do artesanal e natural. Relata que seu ofício converge para tentar minimizar os impactos na natureza e com entusiasmo, fala da trajetória do pé de moringa que conseguiu para plantar em sua casa e com pesar substituiu o pé de limão que não estava se desenvolvendo. A moringa em poucos meses se desenvolveu bem e Artemísia retirou o extrato dali para fabricar um sabonete. A catarse que ela faz dessa questão é que não gerou demanda de transporte e embalagem para adquirir a matéria-prima, além de que, quando se compra insumo para fabricar os produtos não se tem controle se os mesmos foram confeccionados com ou sem agrotóxicos. Aqui notamos um modo de resistir à logística industrial de insumos e de produção. Ela possui uma preocupação analítica com seus produtos, e por conhecer e fazer parte de todo processo de fabricação, ela possui o controle de qualidade desde a matéria-prima até o produto final, algo que não temos acesso quando se trata de produtos industrializados. Seu cuidado com todas as etapas no fabrico de seus cosméticos deflagra uma existência política, preocupada com as consequências das embalagens e com a origem do que ela utiliza em seus produtos.

Ernestina possui uma preocupação semelhante à de Artemísia, em relação a tornar seus saberes, técnicas e políticas coletivos. Ao relatar sua felicidade com o formato da feira³⁴, ela comenta que *acaba desenvolvendo um trabalho educacional, pois as pessoas questionam o preço ou a estética do produto, e é nessa hora que a gente tem a oportunidade de explicar porque essa produção é um pouco mais cara, porque ela é artesanal, porque não usa insumo, porque a gente respeita o ciclo da planta e não usa nada que acelere isso para poder rentabilizar*. A feira é uma espécie de termômetro para conhecer como o saber da agroecologia circula nos espaços em que Ernestina comercializa. Ela comenta que os espaços de trocas desse tipo de saber são escassos, e que o formato de feira é o coração de seu trabalho.

³⁴ O formato de feira é um espaço, em dias específicos, que são expostos e comercializados produtos. Ocorre geralmente em espaço público e acessível à sociedade.

Notamos, em ambas as narrativas, a curiosidade e o desejo em torno da popularização da ciência. Seus ofícios afetam o outro de forma a buscarem, em seus espaços e com seus produtos a democratização do conhecimento científico, há um papel educacional, há “um ato político e intencional” (LOUREIRO, 2015, p.36), um esforço em questionar as “formas de dominação e expropriação que determinam as injustiças sociais e ambientais contemporâneas e que reduzem a vida a mercadoria” (idem). Esta preocupação fica evidente no relato de Artemísia, que fala em empoderar as pessoas à medida que elas conhecem o que consomem. Ela elucida a questão de dominação e expropriação dos modos de consumo relacionados ao mais íntimo: cuidados de higiene pessoal e estética. A questão da estética também é levantada por Ernestina, que explica e justifica a aparência de seus produtos e sua relação de respeito com o ciclo das plantas. Ambas com suas estratégias pedagógicas – empíricas e coletivizadas em feiras –, buscam o reconhecimento de seus trabalhos.

Os relatos demonstram o interesse em *agenciar seus saberes de forma coletiva*, ou seja, por meio de suas narrativas elas apontam como seus conhecimentos afetam o outro, a natureza e revelam a preocupação em difundir seus saberes (DELEUZE; GUATTARI, 2002; BRITO; GALLO, 2013). Ernestina, por exemplo, prefere o formato da feira por conta da possibilidade de troca de saberes com as pessoas que circulam nos locais onde ela comercializa seus produtos, é o coração de seu ofício, é onde pulsa a capacidade rizomática (DELEUZE; GUATTARI, 1995) das trocas e micropolíticas que se efetuam em seus cotidianos.

Outra questão que foi abordada às entrevistadas é “*Entre as mulheres, temos Gaia como figura mitológica, como representação da conexão com a terra. Como você concebe seu ofício em relação a Gaia? Cite algum exemplo*”.

Artemísia considera que seu ofício resgata a ancestralidade feminina, segundo ela, *no passado eram as mulheres as detentoras do conhecimento de manipulação da natureza. Uma reconexão com Gaia é isso, trazer de volta para a mão da mulher, espalhar esse conhecimento e tirar da indústria*. Observamos aqui indícios de modos de existir e resistir às capturas da subjetividade capitalista, a preocupação em retomar a autonomia para as mulheres, no sentido de resistir à colonização dos padrões estéticos, das ilusões e capturas da subjetividade e dos modos de ser mulher. O resgate, do qual fala Artemísia, vai em direção ao que Isabelle Stengers (2018, p.8) disserta a respeito de reativar o animismo, em “regenerar os meios envenenados” e

recuperar a autonomia do autocuidado, da potência criativa feminina e das transformações de si e da natureza.

Para Ernestina é uma relação de muita gratidão, porque justamente o que me conquistou para hoje trabalhar com isso, com a agricultura, foi perceber que a terra é muito abundante. Foi perceber que eu, que era uma pessoa urbana, que nunca tinha tido contato com o rural, nessas condições começo a plantar e começo a ver que tudo o que planto nasce, vai bem, se multiplica, abundantemente.

Seu relato mostra o potencial produtivo da agroecologia, uma vez que *you plant a grain of corn, you will have a stalk of corn with several ears and each ear has two hundred grains of corn. Then this magical thing enchanted me, the multiplication of what comes from the earth. Instinctively you will be learning to plant, the earth will be telling you, the plant will be telling you if it likes more or less water, by trial and error, one day you water a lot and you see that it doesn't like, then the next day you water less and that's it, or question of sun and shade. This fascinates me, the earth is didactic, Gaia is didactic, in this sense, right? As narratives of Ernestina demonstrate that her actions lead to an empirical experience, she learns in her open laboratory with respect to autonomy in producing the essential for survival: food.*

Notamos aqui que o modo como ela resiste às problemáticas do Antropoceno – contaminação do solo e da água por agrotóxicos – é no campo da experiência, daquilo que ela vive, por meio da observação, do contato com a terra, aprende com Gaia como mitigar os problemas do Antropoceno.

Artemísia aponta para a constituição de seu saber na disputa com as capturas da indústria. Devolver às mulheres a autonomia do cuidado com seus corpos e, conseqüentemente com o meio natural no qual estamos inseridas, é uma forma de resistir às capturas da subjetividade da química industrial no Antropoceno e, com os padrões de beleza e consumo. Já Ernestina mostra o quanto Gaia é pedagógica, o quanto é possível aprender e ensinar com seu saber empírico e o potencial desse tipo de cultivo, a abundância de sementes e o exponencial produtivo que elas podem alcançar. Essa problemática, como exemplo, entra em conflito com os interesses das grandes corporações de monopólio de sementes.

Ambas as narrativas fornecem indícios das negociações da autonomia em produzir seus produtos, suas técnicas, práticas e políticas, em relação a “politização

daquilo que supostamente transcendia a política: o progresso proveniente do irresistível avanço das ciências e das técnicas” (STENGERS, 2015, p.34). Em suma, elas mostram os caminhos para criar respostas à intrusão de Gaia. O resgate à ancestralidade, do qual fala Artemísia, é uma forma de aprender “à maneira dos povos antigos” (idem, p.54) a não ofender Gaia, bem como a humildade de Ernestina em reconhecer o aprendizado com a terra. As narrativas fornecem indícios do potencial de *ramificação política* de seus ofícios, pois elas se posicionam de forma ativista em relação aos seus trabalhos.

Os relatos de vida mostraram outro modo de lidar com o corpo, a natureza, a economia e os saberes científicos/químicos, que pode ser atrelado ao ecofeminismo, uma vez que a reflexão feminista e o pensamento ecológico são indispensáveis para pensar nos desafios do século XXI (PULEO, 2011; DI CIOMMO, 1999). As narrativas também remeteram à imagem das mulheres bruxas da Idade Média, donas de seus saberes, que cultivavam a arte do cuidado com seus corpos, com a natureza da qual fazem parte e o domínio do feminino, dividindo e multiplicando seus conhecimentos. Outra característica, que relaciona a caça às bruxas, tem relação com a depredação do meio ambiente, exploração e domesticação capitalista da natureza e das mulheres (FEDERICI, 2017). Ou seja, há nessas narrativas outros modos de produzir ciência, outra epistemologia para compreensão do fazer ciência e outra ontologia presente nesses modos de vida. Além disso, elas criam linhas de fuga, fraturas em relação aos produtos da química industrial.

Em relação à questão: *Qual o valor que seu ofício tem para modos de existir e resistir na contemporaneidade? Cite alguma história.*

Artemísia narra, em relação aos modos de existir, que *a gente necessita, diariamente, cuidados de higiene, limpeza, às vezes, ou não, de beleza, vai da escolha de cada um. Então se a gente necessita desse autocuidado que ele seja feito de maneira consciente, de maneira cuidadosa, não só com a gente, mas com o meio ambiente.* Em relação a resistir, ela fala a respeito de que seu ofício está relacionado a uma perspectiva contrária a da química de serviço, *se eu tenho que fazer isso, qual a melhor forma que eu posso fazer? Indo no contra mão daquilo que me é oferecido. Não é fácil levantar todo final de semana da sua cama de manhã e ir para uma feira e falar assim oh: compra meu produto que ele é melhor que o que está sendo vendido na farmácia ao lado. Primeiro porque ele é mais caro, segundo porque é a sua palavra*

contra a da indústria farmacêutica. Aqui notamos que para existir e resistir no Antropoceno é necessário cuidar de si e da natureza e abandonar certas comodidades e enfrentar discursos, como exemplo o da indústria farmacêutica. Em sua narrativa ela questiona *se eu não fizer, quem é que vai fazer?* E lembra que por meio do seu conhecimento pode utilizá-lo de forma a oferecer mais qualidade de vida para as pessoas e minimizar os impactos dos produtos no ambiente. Com esse relato inferimos que a constituição do saber de Artemísia perpassa por critérios que visam mitigar os efeitos do consumo no Antropoceno.

Para Ernestina, a questão gira em torno do valor econômico. Ela aborda a questão relatando a respeito do desafio em encontrar sustentabilidade financeira em seu trabalho, principalmente por conta da dependência do consumo de seus produtos. Segundo seu relato, *as pessoas estão a algumas casinhas atrás nesse jogo em relação a consciência necessária para adquirir produtos orgânicos, por isso que o trabalho educacional não pode ser deixado de lado, ele tem que andar junto.* Ernestina menciona a respeito da importância da educação para que as pessoas despertem para o que estão consumindo, neste caso, comendo, e assim, seguir com seu ofício na dinâmica financeira. Ela acredita que por meio da educação é possível instrumentalizar a sociedade para desviar dos discursos que afirmam ideias de que os orgânicos produzem menos, e por isso não tem capacidade de alimentar o mundo. Segundo seu relato, *a roda do orgânico gira menos porque a questão cultural ainda interfere muito e a gente depende da outra parte do processo que é o consumo.* Quando questionada em relação ao valor social, ela responde que é o que a move, pois as pessoas questionam seu perfil de agricultora em relação a ser jovem e estudada. Para ela, esse é o valor social; mostrar que não existe um perfil de alguém que pode ou não exercer a agroecologia, uma vez que *é uma questão quase que de sobrevivência daqui a para frente, que a gente tenha alguma relação com a origem do alimento, que a gente tenha alguma consciência de como ele está sendo produzido, ou quem sabe a gente mesmo possa produzir.*

Aqui observamos que a questão financeira tangencia os modos de existir e resistir com a produção de alimentos que operam na lógica contrária à do Antropoceno. A reflexão em torno do eixo educacional é imprescindível para que as pessoas possam conhecer e refletir a respeito daquilo que as mantém vivas, a alimentação. Nesse sentido, promover uma EQ é uma estratégia para mitigar os

efeitos do Antropoceno, como no caso de Ernestina, que depende de aspectos educacionais para conscientizar as pessoas para consumo de orgânicos e assim ela mantenha seu ofício na agroecologia. Ou seja, na produção de alimentos de forma a manter a integridade do solo, da água, do ar e dos corpos que irão consumi-los, contribuindo com ações de resistência frente as poluições químicas, como a dos agrotóxicos, e aos usos do solo.

Na questão referente a *Qual o valor que seu ofício tem para modos de existir e resistir na contemporaneidade?* Artemísia relata que seu modo de existir é por conta da necessidade diária de cuidados com a higiene e limpeza. E em relação a resistir, para ela, é a de qual a melhor maneira que pode realizar o cuidado de si e a gestão da higiene pessoal.

Ela narra ainda que sabia das dificuldades e do cansaço que esses modos de existir e resistir lhe gera, mas que trazer qualidade de vida para as pessoas e para o meio natural é uma forma de (r)existir.

Pergunto como foi o início com a cosmetologia natural. Ela responde que sempre se considerou ligada à natureza, mas não tinha noção, interesse e relata a respeito de uma certa ignorância em acreditar no que comprava. Ela lembra a história de quando usava um hidratante que tinha um nome convidativo, “*green wash*”, e achava que por usá-lo era uma pessoa consciente. Artemísia relembra de quando engravidou, estava no mestrado fazendo uma pesquisa de cunho ambiental, tentando trazer uma nova proposta para o mercado, e pensou: *já que eu estou trabalhando, passo o dia inteiro sentada numa bancada, tentando produzir alguma coisa que minimize o lixo, por que não escrever uma nova história, né?! E pensei no que existe para bebê de sustentável no mundo. Comecei a pesquisar e descobri que na Alemanha existia fralda biodegradável, comprei algumas para experimentar, mas foi logo que a Dilma começou a ser investigada e o dólar ficou muito caro e não consegui comprar mais. Ficou inviável.* Ela lembra das fraldas de pano, um resgate daquilo que se praticava, e que as novas propostas de fraldas vinham tecido mais elaborado. Ela pesquisou, gostou e foi tentar. Relata que foi completamente desacreditada por todos que estavam ao seu lado “*você é louca, vai ficar lavando coco de neném*”. Ela conta que comprou várias e as descrições mencionavam que não poderia usar as pomadas convencionais na fralda de pano, pois estragava o tecido. Para resolver o problema, ela foi pesquisar pomada natural e segundo ela: *olhei bem para aquilo tudo que estava*

na minha frente e falei acho que consigo fazer, então tá, acho que vou tentar fazer, fui pesquisando, pesquisando. Comprei uma coisa aqui, outra ali, uma manteiguinha, um azeite, um óleo essencial, aí comprei a soda e em um primeiro momento comprei a soda errada. Artemísia, aos risos, confessa que quando foi tentar fazer o sabonete, ele saiu todo errado. E narra: *fiz faculdade e não consigo fazer um sabonete? Como assim? Aí falei: não, deve ter alguma coisa, fui atrás e consegui fazer um sabonete e não tinha coragem de usar.* Após um tempo, ela fez o uso do sabonete e verificou sua eficácia. A pomada para sua filha ficou aguardando e quando ela nasceu, começou a entender como funcionava a fralda e a usar a pomada, constando que ela funcionava e resolvia as assaduras.

Esse acontecimento na vida de Artemísia foi um ponto de viragem, em que percebeu que conseguia sintetizar seus próprios produtos e passou a trocar os que ela tinha em casa. *Fui fazendo o próprio sabonete, as pomadinhas dela (da filha), repelente, aí fazia óleo de massagem, comecei a tentar fazer coisas pra mim e para meu companheiro. Comecei a oferecer para minha mãe. Fiz pomada para minha rinite. Isso foi minha realização, ter conseguido me curar da rinite.* Ela relata que foi nesse momento que começou a expandir suas práticas, fazendo produtos para familiares e amigos, que falavam a ela que era possível comercializar, mas que de início esse não era seu objetivo.

Ela narra que começou a oferecer e foi onde se deparou *com uma total negação daquilo que vem da natureza, na maioria da cabeça das pessoas, o que é natural não funciona.* Relata que começou a oferecer na internet e as pessoas falavam: *“ah mas é natural, então não obrigada”.* Ou então *“é de qual marca”?* E foi devagar, vendendo uma pomada por mês.

Questionei quando ela começou. *Comecei em 2016, fiquei uns 8 meses só dentro de casa e fui pra rua e foi onde tudo aconteceu.* Pergunto como ela se inseriu na dinâmica de venda. *Se eu não for pra feira não conseguirei ser vista.* Conta que vivia trancada na universidade, e as pessoas que conhecia não sabiam de feiras e que viviam em seus próprios mundos. Narra que encontra uma feira e paga caro para participar, e em dois dias de feira ela relata se sentir mal, porque as pessoas que circulavam nessa feira não era seu público. Então foi procurar outro tipo de feira. E encontrou uma feira local em Londrina, da qual não conhecia ninguém. Relata que pessoas a abordavam e falavam que seus produtos eram baratos, que eles tinham

seu valor e eram incríveis. Conta que uma pessoa a aconselhou a voltar para sua casa e repensar seus valores. O auge, conta ela, foi o sabonete de açafraão, que promove a depilação natural. Segundo ela, uma moça em um grupo da internet, perguntou onde vendia esse sabonete. Falaram que vendia na feira, com Artemísia. E vendeu muito. Em torno de 50 meninas vieram perguntar a respeito do sabonete. Compravam o sabonete de açafraão e desodorante. Depois desse episódio começou a engrenar na cosmetologia natural.

Ela relata que a partir daí, começou a pensar nos próximos passos, que era disseminar o conhecimento e foi realizando algumas oficinas. Perguntei como ela buscava seus conhecimentos. Em um primeiro momento, responde ela, procura na internet e depois busca artigos para fundamentar. Pesquisa as plantas. Afirmo que é mais fácil ler artigos com sua formação acadêmica. Pergunto: se não tivesse a formação em química teria sido mais difícil? *Sim e não, pois tem gente que não é formada em química e faz o mesmo trabalho que eu faço. Mas o que percebo de pessoas com quem eu convivo é que se você tem o conhecimento específico você acessa muito mais rápido.* Lembra da história de que ensinou uma mulher a fazer sabão via *whats app*. *Fiz dois tipos de sabão diferentes e mandei áudios explicando. E até hoje ela tem dúvidas de como usar ferramentas, por exemplo, do índice de saponificação. Às vezes eu tenho certa resistência com isso de aceitar que eu consigo chegar mais fácil em determinado conhecimento porque eu fiz química, porque eu nego muito a química dentro de mim.*

Já Ernestina, relata que não sabe dizer em quilos e quantidade, mas que seus orgânicos alimentam em média 30 famílias por mês. Termina dizendo que *não seria difícil se cada um tivesse seu pedacinho de terra, claro que isso passa por uma discussão estrutural política, de reforma agrária, mas se cada um tivesse seu pedacinho de terra, a gente teria em torno disso um valor social de recuperação social incrível.*

Na questão: *Como narrar um mundo no qual nós, mulheres, fomos continuamente condenadas? Ainda somos bruxas? O que representa ser bruxa? Você se considera uma? Por quê? Relembre algum episódio de sua vida.* Artemísia responde que *eu me considero bruxa sim, muito bruxa. Também neguei muito isso dentro de mim, pois desde criança eu me vejo enfiada no meio do mato caçando coisa para fazer. Minha vó foi/é uma bruxona.* Relata ainda que *sempre tive um lado mais*

místico e um lado investigativo, de querer saber porque a casca de uma árvore sai de um jeito e outra sai de outra. E que quando se deparou, estava em um curso de química, e queria sair de lá, correndo, chorando, tranquei, não quero isso aí. Voltei para a faculdade e percebi que não era tão difícil e a vontade de manter a natureza inviolável. Não toca nisso, isso é sagrado. Vamos cuidar. Sempre tentando cuidar dela como se ela fosse algo além da gente. Então nesse momento eu comecei a entender que tinha uma conexão muito forte.

Ernestina declara que passo muito por esse questionamento de a pessoa falar “mas é você mesma que planta”, e eu digo que sim. Por eu ser mais jovem, às vezes por conversar de uma forma mais clara a pessoa percebe que você tem um grau de instrução e não acredita que você põe a mão na massa. Então nessa hora você tem que contar alguma coisa do nosso dia de trabalho. E aí você vê que vem um olhar de admiração e até mesmo de medo. A princípio parece ser algo que a pessoa que está questionando não faria. É uma realidade, as pessoas no geral, não sentem que fariam o que fiz, de me jogar no meio rural, estabelecer minha vida numa cachara, e começar a aprender e plantar. Dentro dessa perspectiva é alguma coisa um pouco bruxa, aquilo que a pessoa faz que eu não faria. Aquele olhar primeiramente de espanto, de negação, de dúvida será que é mesmo. E quando a gente explica que é orgânica que a gente que produz as caldas que passamos nas pragas. É um trabalho totalmente bruxo né, de preparo de caldas. E quando a gente explica, a pessoa acredita um pouco melhor, pelo menos se não é ela que faz ela inventou bem a receita. Passa até a receita, algumas caldas dá para as pessoas fazerem em casa. Para borrifar em suas plantinhas. Tem esse duplo lado, tem gente que admira e pede para ensinar a fazer, mas a maioria das pessoas tem reação de nossa, eu não faria.

Questiono o por quê ela acha que as pessoas têm essas reações. Ela responde que é o hábito, que as pessoas não têm mais contato com o rural, a maioria quando conto onde é a propriedade não sabe onde fica, sendo que estamos dentro da mesma cidade, a dez km do centro de Londrina. É a perda de contato que as pessoas tiveram com o rural e lidam agora com o seu imaginário do que seria esse rural. Elas têm alguma lembrança, alguma ideia do que seja e me remetem a isso. A ideia que ela tem de rural ela vai me inserir ali, que provavelmente é bem diferente do meu rural real que eu vivo.

Com a questão: *Como as mulheres têm transformado o mundo? Como as mulheres têm transformado a si mesmas?* Artemísia responde que *em um primeiro momento elas terem tomado consciência de que elas podem tudo o que elas quiserem e que não é decisão da sociedade machista e capitalista quem elas vão ser e o que irão fazer. Porque durante muito tempo foi assim e ainda é, só que cada vez mais nós estamos chegando a essa consciência e lutando assim, enlouquecidamente.* Pergunto se ela já foi escrava da beleza. Ela responde que já foi muito vaidosa, mas não capturada.

Ernestina entende que *as mulheres estão vencendo o medo. As mulheres sempre foram criadas com base no medo. A cultura do medo que criou nossas avós, nossas mães, com a qual a gente vem rompendo. Vem rompendo nossos medos e avançar no que a gente acredita. O medo que cada mulher está superando dentro de si e está refletindo na sociedade.*

Diante da pergunta: *Ser bruxa implica no domínio do feminino? Por quê? Conte alguma história.* Artemísia responde que sim. *Você é muito dona de si mesma. Qualquer relação, seja afetiva, trabalhista que implique em sufocar, causa um grande conflito. Você está sempre se sentindo oprimida pela sociedade. E enquanto você não acha um lugar que você pode ser você, com suas qualidades e defeitos, você não está livre. Durante muito tempo eu só brigava – no trabalho, no departamento, no relacionamento, porque não podia ser eu e achava que eu estava errada e falava nossa porque sou assim.* Ela relata a respeito do conflito que teve ao ser mãe, por ter retirado dela o contexto de liberdade, do qual teve que ressignificar. Contou que na época do mestrado, enquanto teve sua filha, tomou decisões com a orientadora e deram continuidade dentro da legalidade, pois já não aguentava ficar sentada na bancada. Quando foi passar para outro processo seletivo para o mestrado, a fim de entrar novamente e recuperar as disciplinas, tentou retornar com a condição de mãe, frequentando aula, sem dormir e reprovando nas disciplinas. Relata que esse episódio a deixou muito mal, mas que depois racionalizou e notou que aquele ambiente a deixava estressada. *Ficava o dia todo pesquisando no laboratório e ainda tinha que chegar em casa e pesquisar e vi que não era feliz.*

Ernestina, acredita que *o domínio do feminino é principalmente uma conexão consigo mesmo. Você não consegue apreender esse potencial feminino que você tem, se você não fizer um resgate do seu feminino particular, da sua menina criança que*

você foi, para entender a mulher que você se tornou. Então se você não fizer esse movimento interno, você não vai alcançar o potencial externo que isso vai ter. Ela comenta que na semana da entrevista, só desejava gritar: mãe e ver alguma coisa se resolver no caos da minha vida, aí eu lembro que eu sou a mãe agora, que eu tenho que resolver tudo. Por isso que disse que se esse papel não estiver bem aceito, sua atuação para o mundo será bem limitada.

Isabelle Stengers (2017) nos auxilia a defender a ideia e disputar o imaginário da bruxa, uma vez que elas aguilhoam a razão crítica e constituem sua ética pautada em uma ecologia das práticas. Nesse sentido, as bruxas podem nos auxiliar a ensinar e aprender química visto que

O que as bruxas nos desafiam a aceitar é a possibilidade de abrir mão de critérios que julgam transcender os agenciamentos, e que reforçam, por repetidas vezes, a narrativa épica da razão crítica. O que elas cultivam, como parte de seu ofício (algo que faz parte de qualquer ofício), é uma arte da atenção imanente, uma arte empírica que investiga o que é bom ou nocivo – uma arte que o nosso apego à verdade muitas vezes nos faz desprezar, entendendo-a como superstição. As bruxas são pragmáticas, radicalmente pragmáticas, e experimentam efeitos e consequências do que, como elas sabem, nunca é inócuo, e envolve cuidado, proteção e experiência. STENGERS (2017, p.12).

Dessa forma, as bruxas são a chave conceitual e ética-estética-política para pensarmos em práticas, técnicas e políticas que promovam a reativação, reconexão com práticas e saberes não modernos. Invocar as bruxas é também um modo de combater e disputar os domínios culturais, científicos, sociais e econômicos sobre os quais o capitalismo, o colonialismo e o patriarcado se apoiam (FEDERICI, 2017).

Elaboramos os Quadros 2 e 3 de forma a sintetizar os modos como elas constituem seus saberes e como existem e resistem no Antropoceno, ações que insiram a pensar em outros modos de mobilizar os saberes químicos.

Quadro 2 - Constituição de saberes alquímicos-bruxólicos-científicos das entrevistadas.

Bruxa-alquimista-cientista	Constituição de saber
Artemísia	<ul style="list-style-type: none"> • Formada em Química e mestrado interrompido na área da Química; • Preocupada com as consequências das embalagens e com a origem dos insumos que utiliza em seus produtos; • Reativa a ancestralidade feminina e busca recuperar os saberes da manipulação da natureza, alocados no domínio da indústria; • Disputa o saber-fazer da química com as capturas da indústria química; • Cria ações para mitigar os efeitos do consumo no Antropoceno; • Maternidade deu início na investigação de produtos com baixos impactos sinérgicos para saúde – do bebê e do planeta.
Ernestina	<ul style="list-style-type: none"> • Formada em Ciências Sociais e mestrado interrompido na área da Reforma Agrária; • Realiza práticas empíricas; • Pesquisa e realiza experimentações em seu laboratório a céu aberto, o solo onde atua; • Percebe a abundância e multiplicação do que vem da terra; • Constitui saberes por tentativa e erro; • Por meio da observação aprende com Gaia como mitigar os problemas do Antropoceno.

Quadro 3 - Modos de existir e resistir no Antropoceno das entrevistadas.

Bruxa-alquimista-cientista	Modos de existir e resistir no Antropoceno
Artemísia	<ul style="list-style-type: none"> • Confecciona produtos de modo a não utilizar certos compostos químicos que promovem poluição química; • Resiste ao buscar comprovações da eficácia do natural; • Existe e resiste frente às capturas da subjetividade capitalista moderna, por meio da recuperação da autonomia das mulheres para enfrentar a colonização dos padrões estéticos, de consumo e dos modos de ser mulher; • Existe e resiste no Antropoceno por meio do cuidado de si e da natureza; • Abandona certas comodidades da vida moderna e questiona discursos da indústria farmacêutica e de cosméticos; • Conduz sua existência em relação à necessidade diária com cuidados de higiene, limpeza, bem-estar e beleza, de forma a evitar resíduos e poluições químicas.
Ernestina	<ul style="list-style-type: none"> • Enfrenta desafios em encontrar sustentabilidade financeira; • Estabelece relação com a origem do alimento, da consciência de como ele é produzido e autonomia em manufaturá-lo; • Resiste frente às poluições químicas com agrotóxicos; • Migra para o cenário rural. • Existe e resiste com a regeneração e manutenção do solo saudável.

3.2 Química Menor – Regionalidades de uma Ciência Ambulante

Neste eixo, apresentamos a concepção de menor, elaborada por Gilles Deleuze e Félix Guattari (2002), que trazem o conceito a partir da literatura de Franz

Kafka. Menor não está atrelado a um desmerecimento ou em um sentido de pequenez e insignificância, mas, sim, a certa marginalidade e resistência. Por meio dos relatos e histórias de vidas dessas duas mulheres é possível inferir que suas práticas, técnicas e políticas produzem uma química menor, junto a definição de Gallo (2013), a partir dos filósofos Gilles Deleuze e Félix Guattari, que relacionam a literatura de Kafka como literatura menor, tais são as características:

A primeira dessas características é a desterritorialização da língua. Toda língua tem sua territorialidade, está em certo território físico, em certa tradição, em certa cultura. Toda língua é imanente a uma realidade. A literatura menor subverte essa realidade, desintegra esse real, nos arranca desse território, dessa tradição, dessa cultura. (...) Ela nos remete a buscas, a novos encontros e novas fugas. A literatura menor nos leva sempre a novos agenciamentos. Sua segunda característica é a ramificação política. Não que uma literatura menor traga necessariamente um conteúdo político expresso de forma direta, mas ela própria, pelo agenciamento que é, só pode ser política. Sua existência é política: seu ato de ser é antes de tudo um ato político em essência. (...) Para a literatura menor, o próprio ato de existir é um ato político, revolucionário: um desafio ao sistema instituído. A terceira característica das literaturas menores é talvez a mais difícil de entender e para se identificar, em alguns casos. Nas literaturas menores, tudo adquire um valor coletivo. Os valores deixam de pertencer e influenciar única e exclusivamente ao artista, para tomar conta de toda uma comunidade. Uma obra de literatura menor não fala por si mesma, mas fala por milhares, por toda coletividade. (GALLO, 2013, p.62-63).

Adaptamos aqui para o âmbito da química as características principais deste conceito. Dessa forma, química menor se caracteriza a partir de três eixos: a) uma desterritorialização da Química; b) uma ramificação política; e c) o recurso a um agenciamento coletivo. Entendemos que a regionalidade produz uma ciência ambulante, que não se fixa no caráter universal.

Neste eixo buscamos insistir na busca de um processo educativo comprometido com transformações dos registros social, ambiental e subjetivo. Acreditamos na EQ enquanto produtora de subjetividades, valores, éticas e sobrevivência no meio social e ambiental.

O conceito de menor vem como intercessor para pensar as ações que essas mulheres alquimistas-bruxas-cientistas realizam e articulá-las à EQ.

Na busca de cartografar a produção de seus saberes, a primeira questão que realizamos é: *“Frente ao cenário atual e diferentes modos de produção do conhecimento científico, como você produz o seu conhecimento? Relate através de uma experiência de vida”*.

Artemísia descreve os caminhos que percorre para produzir seus cosméticos naturais: *Em um primeiro momento eu escolho a planta que quero utilizar. A planta é a protagonista do meu produto, eu escolho a planta e vou investigar quais propriedades que ela pode me oferecer e dentro de que produto eu posso encaixar. Leio artigo, procuro relatos de pessoas que já utilizaram, procuro produtos semelhantes. Quando tenho um material suficiente para falar assim: essa planta é boa, tem um fator muito alto de cicatrização devido a esta substância química.* A química, em sua narrativa, representa a validação das propriedades das plantas que ela utiliza e são a base para o início do processo de criação de seus cosméticos naturais.

Ela afirma que gosta de compartilhar seus saberes e relembra do camasuleno, uma substância contida na camomila com propriedade cicatrizante, anti-inflamatória, e que alivia irritações cutâneas. Comenta ainda, que o compartilhamento desses saberes químicos pode instigar as pessoas que consomem seus produtos a buscarem saber mais a respeito dos princípios ativos que as plantas possuem. Ela acredita que dessa forma passa a credibilidade de que estudou para chegar ao produto que ela oferece. Por exemplo, o sabonete de açafraão; ela encontrou a informação, na internet, que ele era depilatório e quis entender o porquê. Foi analisar as propriedades do açafraão da terra, cicatrizante, anti-inflamatório e termogênico e em seguida, foi pesquisar como um pelo se comportava, qual era o processo do crescimento e a ligação em aplicar uma substância termogênica na epiderme e qual o comportamento dela com o pelo. Em seguida pesquisou a depilação a laser, que incide uma quantidade grande de radiação na pele. Segundo ela, *você abre de uma forma estrondosa a raiz do pelo e ele cai, ou não.* Então pensou, *por que não massagear diariamente sua pele com uma substância termogênica, isso não aconteceria de uma maneira lenta e gradual?* Ela confeccionou o sabonete e deu de presente para várias amigas. Relata que a que trouxe mais retorno positivo, usou por seis meses, diariamente, em um mês relatou que os pelos demoram mais para nascer e após os seis meses tinha diminuído. Notamos aqui diversas reflexões acerca de uma EQ na mitigação dos efeitos do Antropoceno, uma vez que após realizar suas pesquisas, dentro de critérios como leituras de artigos e relatos empíricos de pessoas que usaram determinado produto, os produtos de Artemísia, além de democratizar os saberes da

química, também mostram outros modos de existir e resistir frente às capturas dos produtos industrializados e das técnicas de depilação.

A formação em química de Artemísia forneceu subsídios para que ela desenvolvesse um espaço de criação de outra forma de mobiliza a química, outra relação com o corpo e com o meio natural e também, de divulgação de seus saberes. Ela utiliza de técnicas aprendidas na academia para investigar, informar seus clientes a respeito dos princípios ativos e funcionalidades de seus produtos. Há um esforço em buscar por fontes, por relatos e todo um regime de questões científicas, como conhecer as propriedades químicas contidas na planta e sua interação com o organismo.

Artemísia acredita que ao compartilhar suas investigações, seus saberes químicos, pode fazer as pessoas se sentirem motivadas a pesquisar e conhecer mais a respeito das propriedades químicas e medicinais de seus produtos. O que configura um modo de resistir à dominação dos discursos de produtos industrializados e da indústria farmacêutica. O exemplo que ela narra é o sabonete de açafrão, que por meio de seus estudos, pode tornar os saberes da química acessíveis e também, desmistificados, diferente de muitos produtos industrializados que codificam os produtos químicos, utilizados em suas formulações e que aparecem, por vezes, codificados nas embalagens. As “cobaias” são suas amigas, que foram presenteadas com o sabonete e puderam experimentar as propriedades químicas que Artemísia havia investigado, ou seja, ela *agencia seus conhecimentos de forma coletiva* e local.

Já Ernestina relata que seu conhecimento vem da prática, que está em um momento da vida que não tem mais tempo para ler livros e que sente falta da pesquisa, de lecionar, mas prefere pensar que é uma fase. Nos últimos anos fez cursos de agrofloresta, que é a metodologia que usa na agricultura para que ela se torne ainda mais abundante e sustentável. Porém, quando ela vai para a prática, em sua realidade, se vê frente ao desafio de adaptar o conhecimento que recebe nos cursos. Segundo seu relato *lá na minha área, a coisa anda diferente, talvez uma diferença de solo, do tipo de muda, de insumo, então tenho que adaptar. Temos descoberto e sistematizado coisas que valem para a gente, que eu nem sei se vai valer para outras agriculturas, para a nossa estamos fazendo as adaptações que precisamos*. Relata que na feira, quando vai comercializar, tem a possibilidade de compartilhar com as

pessoas o que aprendeu. Comento com ela que é uma forma de lecionar, e ela acredita que quem vai à feira é pelo mesmo motivo, gosta dos encontros e das trocas.

Ao ser questionada a respeito do que aprendeu nos cursos de agrofloresta responde que é uma metodologia que pensa na recuperação ambiental, no reflorestamento, ou seja, colocar de novo as árvores que nós tiramos do planeta, pois *sem essas árvores daqui 20, 30 anos não tem mais planeta*. O reflorestamento é uma prática antiga. Relata que seu marido trabalhou durante dez anos produzindo mudas de árvores e plantando, pois era o modo convencional de reflorestamento. *A agrofloresta vem ensinar para gente um modelo em que fazemos o reflorestamento e a agricultura ao mesmo tempo*. Aprendendo sobre sucessão das espécies, o tempo que cada espécie vai ficar até morrer e dar lugar para outro. *Um conhecimento que já foi sistematizado por um suíço Ernst Gotsch, que esteve por 30 anos aqui no Brasil desenvolvendo essa técnica de plantio, também por tentativa e erro, pela prática*. Ele encontrou uma fazenda deserta, devastada, com solo que não gerava mais nada, e ao longo dos 30 anos foi fazendo esse trabalho de agrofloresta, de implementar horta com árvores, por isso é agrofloresta. Relata que a fazenda de Gotsch é recuperada, voltou a ter as nascentes que um dia percorriam ali; ele exporta para a Itália o melhor cacau do Brasil. Ernestina relata com entusiasmo o trabalho dele, que afirma ser imensurável, devido a quantidade de comida que ele já produziu enquanto a floresta cresce.

Foi questionado à ela como lidar com a informação dos usos de agrotóxicos e eliminação de pragas, em relação a produção de comida em larga escala. Ela responde que *na floresta não existe praga, não existe a incidência de um inseto que vem em peso devastar e comer alguma cultura, porque a floresta tem um equilíbrio natural, uma diversidade de plantas, cada planta atrai seu inseto, seu polinizador. Então se tem uma diversidade de insetos e se tem a cadeia alimentar entre eles, então os insetos que fazem o próprio controle. Onde que se tem praga? Na monocultura*. Ela comenta que quando se devasta uma área gigante, como é o caso do Brasil que tem fazendas de uma cultura só. Do ponto de vista agroflorestal, *o problema não é a praga e sim a monocultura*.

Questionou-se ainda, como ela concebe a ideia de que a cada dia é um agrotóxico novo. Ela relata que *essa liberação é cogitada pelos ruralistas há muito tempo e que os governos anteriores já eram assediados por essas liberações*. A

ANVISA³⁵ segura um pouco isso, por saber do grau de nocividade que eles possuem, porém já são requisitados há muito tempo, porque os microorganismos, as bactérias, os insetos vão se tornando resistentes a um determinado princípio ativo. Então por exemplo, no Brasil, se tem a cultura de monocultura, como um ideal de produzir por serem mais rentáveis.

Tem soja, milho e trigo, chamados de *commodities*³⁶, e já se tem o mapeamento de quais vão ser as pragas que vão atacar essas monoculturas e tem determinados agrotóxicos que combatem essas pragas. Com o tempo, e nós já estamos há muito tempo na cultura de agrotóxicos, as pragas vão ganhando resistência ao mesmo princípio ativo e é o que já aconteceu, então os ruralistas dessas *commodities* tem suas perdas e se debatem bastante com a questão financeira. Ela comenta que eles estão enfrentando a realidade de uma produtividade prometida pela revolução verde e que não está acontecendo mais. A nova esperança deles é trocar esse *hall* de agrotóxicos para voltar a ter eficiência nesse controle. Pergunto qual a dificuldade desses agricultores em produzir orgânicos. Ela relata que o fato de olhar ao redor e notar os vizinhos que praticam a monocultura e usam agrotóxicos, que os deixam ilhados. Comenta ainda que os lugares que ela conhece, de produção orgânica, são áreas lindas, bem cuidadas, com a prática orgânica que envolve a diversidade, mas o cenário ao redor é desesperador, inclusive tem agricultores que ela conhece que sofrem com pulverização aérea. E o agricultor orgânico, para ter selo de orgânico, precisa providenciar uma barreira vegetal nos limites da sua área para se precaver da contaminação que vem pelo ar dos agrotóxicos. Então não basta ele não usar agrotóxico na área dele, ele tem que se precaver do veneno que vem do vizinho, que vem pelo ar, mesmo que seja com o trator, o ar traz a contaminação. Barreiras vegetais, como bambu, napie, margaridão, previnem, pois o veneno fica nessa barreira e não na produção.

Abordou-se a questão a respeito da água que contém agrotóxicos. Em seu relato, ela afirma que a legislação de orgânicos está caminhando para criar mais esse gargalo e solicitar a análise da água. *Por exemplo, no meu caso é água de poço artesiano, então é provável que esta água não esteja contaminada, por conta do poço ser profundo. Já um amigo, relata ela, que produz em outra região, bombeia água do*

³⁵ Agência Nacional de Vigilância Sanitária, responsável pelo controle sanitário, vinculada ao Ministério da Saúde.

³⁶ Produtos produzidos em larga escala e que servem de matéria-prima, como exemplo: soja, trigo e milho.

rio para molhar a horta dele, e se isso acontecer, é provável que nessa análise haverá algum resquício de contaminação. E o governo pode usar disso para dizer que orgânico não é orgânico, pois tem esse nível de contaminação, e começar o desmonte do trabalho feito até aqui para se criar uma política, um debate, e acho que estamos caminhando para isso. E a própria barreira, a maioria dos agricultores que conheço tem dificuldade em manter essa barreira, porque envolve o limite com o vizinho. O vizinho precisa aceitar, e em alguns casos os vizinhos não aceitam, ou o veneno acaba matando a barreira, porque o veneno não permite ela crescer, ou ainda vizinho de gado que a vaca vai lá e come a barreira. E quem deveria ser obrigado a erguer essas barreiras é quem usa o veneno. Então a legislação foi criada em tese para alavancar a produção orgânica, mas muito para nos manter sob controle, nos mapear, saber onde estamos e saber quais são as nossas práticas. Conta que um amigo agricultor, que tem barreira uma reforçada, cinco linhas de capim-napiê, e essa é a regra; não consegue ver através da barreira e relata que ele teve um problema com contaminação aérea. Pergunto como que se sabe que tem essa contaminação. Ela conta que ele percebeu pintinhas diferentes na folha e no fruto do mamão e levou para análise e acusou exatamente qual o agrotóxico usado.

Ernestina inicia seu relato com certa angústia, por não lecionar, mas quando faz parte das feiras, fala das trocas de saberes e das possibilidades que tem em compartilhar o que sabe, o que adaptou em sua prática e qual técnica desenvolveu para produção de seus alimentos orgânicos. Ela constitui seus saberes na prática, por meio da tentativa e erro ela, que aprendeu com Gaia, com a terra, com o que é abundante. Seu modo de operar é pragmático.

Ela relata que os cursos de agrofloresta fornecem subsídios para recuperação ambiental e que sem as árvores, em décadas, não haverá planeta. Ao afirmar que a agrofloresta ensina um modo de recuperação do solo, é possível conceber tal prática como ação ou ainda, como um dos antídotos ao Antropoceno. Ernestina parte de um conhecimento empírico, da prática e da experimentação. Seu laboratório é a terra, o solo, a planta. Ela adapta a teoria que aprende nos cursos que participa e recria suas técnicas e práticas a partir disso.

Ao relatar que na floresta não existe praga, que não existe um inseto que vem em peso para dizimar plantações, ela se aproxima dos argumentos de Anna Tsing (ANO). Ao narrar “O problema não é a praga e sim a monocultura”, Ernestina se alinha

a Tsing, uma vez que as “pragas” vão se tornando resistentes ao banho do “coquetel” de substâncias químicas utilizadas na monocultura. Ou seja, os insetos, as bactérias, essas vidas que compõem o sistema eco-lógico, vão vivendo nas ruínas, disputando suas existências junto às espécies químicas, agroquímicos, que compõem a paisagem multiespécies.

Ainda nas narrativas de Ernestina, outro aspecto que vale destacar, é que para se produzir alimento orgânico é necessário criar barreiras. Barreiras vegetais para que o inorgânico dos agrotóxicos, não contamine o desenvolvimento orgânico natural das plantas.

Notou-se nas narrativas a “arte do químico”, a “arte experimental”, (STENGERS, 2018, p.459), que aponta para a questão da heterogeneidade, do resgate de práticas, técnicas e políticas que catalisam pensamentos e modos de sentir para além das ações narcisistas e egoístas do sistema de produção meramente mercadológico e produtivista. Artesãs da natureza, Artemísia e Ernestina desenvolvem a arte do cuidado (STENGERS, 2015), necessária para criar respostas à intrusão de Gaia, para ficar e lidar com o problema (HARAWAY, 2019), do Novo Regime Climático (LATOURE, 2020).

As histórias de vida dessas mulheres indicam atividades experimentais, no sentido de abarcarem os “estudos de espaços sociais e valorização de saberes populares” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2019, p.213). Tais modos de experimentação abordam problemáticas a respeito de práticas artesanais, agrícolas, medicinais, entre outras tantas formas de constituição de saberes localizados (HARAWAY, 1995) e cosmopolíticos (STENGERS, 2018), que podem ser abordados por professoras e professores na EQ e catalisar modos de experimentar essa área do conhecimento, dentro de um pensamento ecosófico, articulado aos regimes subjetivo, social e ambiental (GUATTARI, 2012).

Ao produzir seus conhecimentos, Artemísia e Ernestina, *desterritorializam* a química dos lucrativos laboratórios e indústrias farmacêuticas, de beleza e cuidados com corpo, de formulação de agrotóxicos. Seus modos de existência mostram outras formas de disputar o saber da química.

Ao longo da história da química é possível perceber que essa área do conhecimento é carregada de interesses e disputas. A exemplo, a reação de Haber-Bosch (CHAGAS, 2007), que possibilitou a ascensão da agricultura industrial, atrelada

a uma mentalidade militar, oriunda de estudos para criação de armas químicas, na Segunda Guerra Mundial. Notou-se, por meio do relato de Ernestina, que os agroquímicos continuam a eliminar diversidades – florestas, animais, humanos e não humanos. As monoculturas utilizam de espécies químicas, para relacionar ao que Haraway (2016) fala a respeito da vida multiespécie, que liberam toxinas, e por sua vez matam insetos, que nós humanos chamamos de pragas, e eliminam também, outras formas de vidas que vivem no solo (fungos, bactérias, protozoários). Esses microorganismos, que vivem no subsolo, são os responsáveis por sequestrar carbono atmosférico, ou seja, os agroquímicos catalisam a desertificação da vida no solo e a possibilidade de auxiliar a atmosfera nas mudanças climáticas. Alguns dos animais civilizados, pois não são todos que participam da lógica de exploração, extração, consumo e produção de resíduo, homo que tudo sapiens, são os que possuem o desejo de eliminar modos de vidas que julgam pragas.

Ernestina faz agricultura para nutrição – do solo e do corpo –, constrói seu saber em parceria com a biodiversidade das espécies, assim como Artemísia, quando pesquisa as propriedades medicinais de plantas.

Outra questão que foi abordada “*Quais técnicas científicas ou químicas você utiliza em sua prática? Relate algo na sua história de vida que forneça exemplos ou inspirações*”.

Artemísia narra que utiliza de técnicas como: extração e solvente, maceração. Questionou-se se o que ela tem em sua casa, local em que fabrica seus produtos, não é um laboratório. Ela com humor responde: *ahhh seria tão legal, eu faria nano partícula dessa árvore*, e distribui sorrisos na fala. Relata, por exemplo, que ao fazer condicionador utiliza agente condicionante, emulsificante, água, pantenol, proteína hidrolisada do trigo, conservantes e um éster de ácido graxo. Narra que faz em dois recipientes e em um fogão elétrico com controle de temperatura manual. Comenta que poderia ter um agitador e outros instrumentos que ajudariam, por exemplo, a ter uma dispersão mais homogênea. Comenta ainda, a respeito do debate de fazer cosméticos em casa, por não ser seguro, cita Monalisa Soares, baiana que disputa tal autonomia de produção. Fala com indignação que essa problemática *é mais uma prova de como somos colonizados, se render para a indústria e deixar o dinheiro na mão de quem tem dinheiro. Como assim não posso fazer cosmético em casa?*

Por meio da pergunta: *Em quais espaços seu conhecimento circula? Conte histórias que elucidem esses espaços.* Artemísia relata que seu conhecimento circula nas redes sociais, em que transmite informação em torno dos impactos ambientais, e da necessidade de diminuir a pegada do consumo. Pergunto se esse conhecimento consegue sair da bolha. Ela responde que mesmo em feiras, o público já vem com conhecimento. E o faz parte de um coletivo feminino que frequenta a periferia de Londrina com oficinas para ensinar a fazer produtos de limpeza de forma sustentável, com quantidade mínima de produtos, só com plantas, álcool. Relata: *percebi que meu produto, infelizmente, era elitizado, me juntei em um coletivo feminino e estou indo. Sozinha vi que não conseguiria, não tinha espaço. Com o coletivo tem mais força, de maneira organizada você abre brechas para te receber. Estamos trabalhando em um assentamento.* Pergunto qual foi a receptividade. Ela disse que foi meio a meio. Alguns acharam incrível e outros se questionaram do que estavam fazendo ali. *Trabalhar nesse âmbito, de ela não ter esse conhecimento do ambiente que ela vive, do que ela está exposta. Não preciso fazer meu próprio, poderia estar em casa assistindo televisão, você percebe isso na cara das pessoas.* Questiono o porquê das pessoas responderem dessa forma. Ela acredita que é pela falta de perspectiva, de não conseguir olhar lá na frente e se ver numa condição melhor. Um certo conformismo.

Já para Ernestina, são os espaços populares, *onde as feiras estão, sabe? Tem um outro formato de venda que é o de entregas ao domicílio que eu gosto menos porque não envolve essa troca. Ele é mais rentável, porque estamos em uma cidade cosmopolita e está difícil o trânsito, ninguém mais quer encarar isso e todo mundo vive das entregas aqui na cidade. Esse modelo é mais rentável, mas não envolve troca nenhuma. Muitas pessoas que eu entrego em casa eu nem sei quem são, nunca vi o rosto, se eu encontrar na rua eu nem sei quem é.* Ela relata a respeito de como é realizado o pagamento e que isso gera um contato zero com as pessoas que irão consumir seus produtos.

Para a questão: *Quais técnicas científicas ou químicas você utiliza em sua prática? Relate algo na sua história de vida que forneça exemplos ou inspirações.* Artemísia responde: *técnicas científicas?* Questiona ela. *Uso a técnica de extração e solvente, maceração, só não tenho laboratório.* Pergunto por que o que ela tem casa não é um laboratório. Ela animada brinca que faria nanopartícula dessa árvore, apontando o dedo para uma que estava próxima a nós. Em seguida, solta

risos. Ela usa o exemplo do condicionador que ela faz, com um agente condicionante, um emulsificante, água, pantenol, proteína hidrolisada do trigo, usa conservante em forma de éster de ácido graxo, que é liberado. E relata a respeito do trabalho, usa dois recipientes em um fogão elétrico com controle de temperatura manual e quando atinge temperatura verto em outro recipiente que manipula na mão. *Aí poderia ter um agitador. Facilitaria, teria uma dispersão mais homogênea. Faz diferença.* Questiono se ela considera que em casa ela tem laboratório. Ela comenta que *sim, clandestino.* Relata a respeito do debate de não poder fazer cosmético natural em casa. E que alguns apontam não ser seguro. *Só que é seguro. Monalisa Soares, nome forte na cosmética natural no brasil e ela defende a ideia de que essa história que não podemos fazer cosmético natural em casa é uma prova do quanto somos colonizados. Do quanto você tem que se render para a indústria. E deixar o dinheiro só na mão do povo que tem dinheiro.*

Ernestina relata que: *eu acho que a ideia que eu estou na urgência desse processo, de produzir conhecimento e o que a gente precisa de mais básico - alimento. Porque eu temo que um holocausto vem por ai. A questão não é se vai acontecer esse holocausto, mas quando vai, então o que podemos fazer por isso.* E narra que toda produção de insumos é feita pelo seu esposo que é biólogo. Relata que: *sou mais instintiva nas coisas. Mas ele não, ele já tem um conhecimento mais sistemático que é aplicado ali, do que ele está usando. Para fazer aquela calda se ele está introduzindo farinha de osso, então aquilo é rico em magnésio e aquilo pode diminuir o nitrogênio e absorção de cálcio, tipo tô inventando palavras aqui porque eu não sou dessa área, mas sei que ele é.* Pergunto o que são as caldas. Ela responde que tem para adubação, caldas nutritivas e tem aquelas de prevenção de pragas, não é nem controle. *Não existe nenhuma que a gente tenha para “ah se já deu bastante praga passa essa aqui”. Não, não tem nenhuma que tem esse efeito de erradicar. Quando acontece alguma infestação muito grande a gente perde mesmo. Não tem combate, a gente não entra em combate com a praga. A gente tenta fazer com que ela não aconteça. A gente tenta produzir o ambiente mais equilibrado possível. A gente sempre planta em consórcios. Nunca planta de uma coisa só. Então a diversidade, acho que a gente ta em torno de 40 produtos de horta, se for contar as variedades entre alface, beterraba, o tomate, a cebola os temperos. É mais difícil trabalhar tanta variedade do ponto de vista logístico, mas a gente vê o resultado disso causar um*

ambiente equilibrado que não acontece muita incidência de praga. Então ficamos mais nas caldas preventivas. Pergunto o que por exemplo vai em uma calda preventiva. Ela responde que ervas aromáticas para fazer um efeito repelente. Pimenta, alho, menta, coentro, que são coisas que a gente já planta, arruda... todas as ervas de cheiro são bem vendas. Questionou-se a respeito das caldas, se é feita tipo uma sopa. Ela responde que sim, vai água, algum elemento que lembra o sabão, acho até que ele usa sabão de coco também, para criar uma aderência nessa calda e alguma coisa de cheiro, então tá sempre aplicando essas coisas de cheiro, espalhando isso como prevenção. Se der infestação mesmo não tem o que fazer. A gente segue muito a teoria da trofobiose³⁷, e diz que se a planta estiver bem nutrida e bem equilibrada, ela estará produzindo proteínas e aminoácidos que os insetos não tem o aparelho digestor para digerir. Estudando o aparelho digestivo dos insetos a teoria da trofobiose concluiu que ele só ataca a planta que já está debilitada. Então aí a gente volta aquela conversa da monocultura. Por que as monoculturas são atacadas. Porque apesar de você olhando elas esteticamente estarem bem, no cerne essa planta não está bem, porque o cerne dela é a floresta, é aquela planta quando ela vivia em meio as outras plantas. A informação maior que essa planta tem, ainda genética, ainda é a de uma planta que vive em equilíbrio, naquele contexto ela não está em equilíbrio. Pergunto se tem diferença nutricional. Ela responde: grande, por exemplo, a maioria das plantas convencionais, que não são orgânicas, elas têm uma adubação química, que é NPK, nitrato, fósforo e nitrogênio. Elas são nutridas quimicamente com esses três elementos aí elas crescem rapidinho e vão para mesa do consumidor. Mas ela é uma planta nutricionalmente pobre. O metabolismo dela, do que ela ativou, digeriu e metabolizou é pobre. Então é uma planta nutricionalmente pobre. E o inseto sabe disso. A gente só vê a planta por fora, então se ela está bem verdinha a gente acha que ela tá bem. Mas o cerne dela é outra coisa. Essa planta que foi só adubada quimicamente (NPK), tem uma autora que é a Ana Maria Primavesi, que é a nossa mãe da agroecologia, ela desenvolveu essa teoria: solo pobre, que é o que a gente tem no Brasil, devido a

³⁷ Francis Chaboussou formulou, em 1967, a teoria da trofobiose, ao afirmar que todo processo vital está na dependência da satisfação das necessidades dos organismos vivos, sejam eles vegetais ou animais. A planta, ou mais precisamente o órgão vegetal, será atacado somente quando seu estado bioquímico, determinado pela natureza e pelo teor de substâncias nutritivas solúveis, corresponder às exigências tróficas (de alimentação) da praga ou do patógeno em questão (Chaboussou, 1980; 1985). Assim, a explicação para o aumento de pragas ou desequilíbrios biológicos nos agroecossistemas pode estar associada ao estado dominante de proteólise nos tecidos das plantas.

essa exploração das monoculturas, gera planta pobre. Solo doente, planta doente e pessoas doentes, ela desenvolve essa equação. Comento com ela que a cultura de não consumir alimentos nutritivos é cômoda, por conta das facilidades do mercado. É uma questão cultural.

Ela argumenta ainda, a respeito da demanda do vegetarianismo e do consumo de soja, de proteína de soja, a “carne de soja”. E fala a respeito de como esse alimento é um lixo. Pois é feito do primeiro insumo da prensada do grão da soja, que é todo o agrotóxico que ela recebeu enquanto planta. *Começa por aí. É o resíduo do resíduo da soja, que no Brasil é 100 % transgênica, não tem mais soja orgânica no Brasil.* Pergunto qual o problema que ela vê nos transgênicos. Ela narra a dependência do insumo que vai gerar, pois *you inserte no gene da planta uma informação para uma determinada bactéria, uma relação que você cria ali e que já estabeleceu uma dependência. De que essa planta vai ser resistente à tal bactéria desde que você use tal insumo. É uma cadeia. Tanto que o agricultor, é chamado pacote, quando ele compra a semente transgênica, ele já compra a semente, os insumos do solo e o agrotóxico específico para aquela cultura. Então é um ciclo de dependência que prende o agricultor. E eu acho que muito agricultor tem uma inocência no que ele está fazendo. Então para questão da diversidade, da qualidade da planta que você está produzindo, da dependência de insumo que você irá ter, vai para o bolo de neve daquilo que não é bom.* Comento com ela a respeito das poluições que isso gera em nossos corpos e no restante da natureza, falo a respeito dessas divisões. E ela diz: *uma natureza que de vez em quando vou visitar no final de semana quando eu vou lá passear na cachoeira eu estou em meio a natureza. Não vê a natureza no aqui e agora.*

O *antropos* interferindo no equilíbrio e essas mulheres operando a química menor em seus ofícios, pois buscam menos interferência no sistema natural. Artemísia, por conta de passar por uma formação química constitui seus saberes por meio da sua formação mais técnica. Instintivamente, Ernestina realiza suas técnicas, constitui seus saberes de modo empírico.

Ernestina e Artemísia revelam uma produção preocupada com o social, em como seus produtos irão interagir com os organismos das pessoas. O impacto do que elas produzem visa preservar os corpos e o restante da natureza.

Na questão: *Você acredita que suas práticas e técnicas de cunho científico ou químico, são um empreendimento de resistência? Relate um exemplo.* Artemísia relata que acredita e, segundo ela, tem a vantagem de um dia conseguir oferecer todos os meus produtos sem embalagem plástica e isso vai totalmente contra a indústria. Nem tudo é possível, mas no que eu puder resistir eu vou. Um problema que eu enfrento muito é não conseguir vender em lojas, porque meu produto não tem uma embalagem bonita. E eu sei que meu produto poderia estar em uma loja bem foda e bem cara, mas ele não tem uma embalagem bonita. Ela comenta que tem estudado embalagens e que nas feiras as pessoas nem querem embalagem “ah não eu levo aqui na bolsa”. Embalagem bonita, mas eu consigo fazer embalagem bonita e chique só com papelzinho? Ela comenta que desde o início foi esse o intuito dela, minimizar impactos ambientais. Pergunto para ela quando surgiu essa ideia de “não vou usar polímero, plástico, derivado de petróleo”. Ela responde que foi pela experiência acadêmica, porque a gente estudava muito lixo e assim, dentro do laboratório a gente tinha uma função específica. O laboratório era de polímeros, mas a função era acabar com os polímeros. Então cada um tinha uma função específica, “ah eu vou trabalhar com o pet, o que vou fazer com o pet, como tirar ele do meio ambiente”. E aí você ficava só trabalhando no dado: dado de reciclagem, dado de produção, de quantidade de água, demanda para produzir um plástico. Ela cita uma propaganda de uma marca de shampoo. Que pegam duas mechas, para falar de porosidade capilar, “olha esse cabelo, ai joga o cabelo e cai, as meninas que fazem cronograma capilar elas manjam bastante disso, eu não entendo muito, ai você joga o cabelo e ele afunda, porque está cheio de poros. Com a determinada marca, seus problemas estão acabados, ai passa o shampoo e o cabelo não boia. Colocou um monte de polímero no cabelo e o cabelo tá lá, todo preenchido, mas com plástico. Risos, risos. Eu ouço muito isso em grupos de cosmética natural, “ah eu tento usar o shampoo em barra, mas ele não traz o mesmo brilho que os outros shampoos trazem”. Artemísia conclui que não é função do cabelo ter brilho e sim proteger a cabeça. Para ela tem essa coisa da indústria de enfiar plástico na gente, tem a questão da ditadura da beleza, então são camadas de uma cebola que você tem que ir, pedacinho por pedacinho, é um processo de alfabetização. Pergunto para ela o que acha dos plásticos. Ela responde que é um câncer industrial.

Questionou-se se essa visão que ela tem, essa consciência, é por conta da vivência acadêmica a respeito dos plásticos. Ela relata que ter passado pela acadêmica lhe colocou diante do real, com o que está acontecendo em relação aos usos dos plásticos. Pergunto se as pessoas da academia vivem uma política de vida em relação aos plásticos. Artemísia relata que ao menos no círculo que estava inserida, não. Elas tinham o conceito de que se elas não usassem o plástico elas não teriam emprego. Neste momento nós duas ficamos em um silêncio duradouro, seguido de alguma risada amarelada.

Ernestina também acredita que seus saberes são um ato de resistência, *porque a gente tá envolto de uma cultural global, de que é necessário usar agrotóxico para produzir em escala para atender a demanda da humanidade. E a gente tá aqui para contar que isso não é verdade. Porque se isso fosse verdade não teríamos tanta gente passando fome ainda. Como você explica que o agronegócio ainda é dominante, produz todos aqueles números que passam no jornal, que vem crescendo que bolsa de valores, safras, são números que mostram sempre o aumento da riqueza de quem? Só desses proprietários de terras. Produzir tanta soja, tanto milho e tanto trigo para quem?* Pergunto para ela para onde vai tudo isso. Ela responde: *para fazer ração! Para alimentar os animais, vaca, porco, galinha, que depois a gente come sem tanto a consciência que contribuiu bastante com o agronegócio né. Não adianta ter uma crítica ao agronegócio, à estrutura econômica do agronegócio se eu ainda tô consumindo disso.* Comento com ela que pensando nisso, comer carne acaba financiando. Ela diz que é que o vegetarianismo está atrelado tanto para quem produz quanto para quem consome o vegetal. Pergunto se milho, soja e trigo são os mais fáceis de produzir. Ela responde *que são culturas bem rústicas, para o calor tropical que o Brasil tem. O que acontece é a mutação que foi feita dessas culturas, no caso no Brasil, o milho transgênico, a soja transgênica, o trigo muito alterado, tanto que a gente vê muita tolerância vindo à tona a esses alimentos. De tanta alteração genética que isso já teve. Isso interfere depois na questão da polinização, atinge as abelhas, depois as abelhas são as polinizadoras de outros alimentos e outros alimentos também não são mais polinizados. E vai puxando o fio da dificuldade de produzir alimentos de qualidade. Eu acho que se a coisa continuar assim, o que é que vai acontecer, produzir um alimento de qualidade vai ser um processo cada vez mais caro, mais difícil. E quem paga essa conta primeiro é o pobre.*

Em relação à questão: *Qual ou quais as diferenças entre as suas técnicas científicas e químicas das técnicas que circulam nas universidades e nos grandes laboratórios?* Para Artemísia, relata que a diferença é um pouco menos de sofisticação tecnológica. Segundo ela, tenta operar seu ofício dentro do que aprendeu, respeitando critérios científicos como: temperatura e grau de pureza. Porém, narra a respeito da impossibilidade de realizar análises minuciosas após fabricação de seus produtos, mas que confia no seu pHmetro, apesar dele ser manual.

Ernestina acredita que a diferença é de prática. E exemplifica: *o conhecimento da agrofloresta vem sendo sistematizado academicamente. Coisa de 10 a 15 anos já se tem trabalhos sobre os consórcios. E como falei, você pega essa receita e vai lá para área e começa a fazer e ali vai descobrir diferenças. Você fala opa, isso aqui não está indo tão de acordo com essa teoria, o que eu posso mudar para tentar adaptar.* Comento com ela a respeito dos fatores ambientais, de solo, de chuvas. Ela narra que o tempo que vivemos, do desequilíbrio de temperatura, dificulta os processos para as plantas e afirma que para produção de alimentos isso é preocupante. Comento com ela a respeito do Antropoceno, que se parássemos com as atividades do Antropoceno, como uso de combustíveis fósseis, pesticidas, mesmo assim, na virada do século mudaríamos um grau na temperatura. Se continuarmos do jeito que estamos, aumentaria 5 graus na temperatura. Ela responde que teme que não temos esse tempo todo. Falo à ela a respeito do que me move, enquanto educadora, em ampliar essa discussão no campo da Educação Química, para tentar fazer alguma coisa. Desabafo que nós estamos nos tornando a nossa própria ameaça e quanto ameaçamos muitas outras espécies.

Foi comentado com ela a respeito do deslocamento químico que ocorre quando a temperatura dos oceanos aumenta. Dos corais que perdem suas cores. De que vivemos em função de uma maquiagem de um progresso científico e tecnológico, de um desenvolvimento e crescimento econômico e que a exemplo, retiramos saberes e espaços de povos indígenas, que é quem a gente tinha que aprender a como sobreviver.

Ela fala a respeito que todo nosso conhecimento de agricultura veio dos indígenas. *Toda a colonização, o processo de colonização, só foi possível a partir dos indígenas. Desde o movimento dos bandeirantes, quando chegaram a questão de abrir as trilhas, para onde ir e por onde chegar e ter alguma noção de como começar*

uma horta subsistente para poder se instalar e veio dos índios esse conhecimento. Ninguém conseguiria ter se instalado no Brasil sem produzir pelo menos uma mandioca, uma batata doce, um milho. Que são as culturas de base dos indígenas. Todo processo de ocupação só se deu graças aos indígenas e ao conhecimento que eles têm da terra que eles vivem e que ninguém nem sabe exatamente há quanto tempo. Então nós somos invasores. O conhecimento que veio da Europa é de uma realidade da Europa, que é outro clima, um outro processo. Como que o cara sai de um país de uma média de temperatura bem mais baixa e vem aqui, nesse calor. Então ele teve que adaptar muita coisa ali a partir dos índios que tinham esse conhecimento. A igreja tomando a frente de pacificação, na verdade de uma escravização, catequizar. Ela comenta de uma frase que a marcou, no meio de uma entrevista, em relação a questão ambiental como está se apresentando, e ele fala olha nós somos indígenas, nós resistimos há 500 anos, claro que a barbárie agora está mais anunciada, mas pra vocês, brancos que a barbárie se anuncia agora, para nós ela está colocada há 500 anos e nós resistimos há 500 anos e nós vamos continuar resistindo. A minha dúvida é se vocês vão continuar, se vocês terão condições de resistir. E ele fala de uma resistência ambiental, você, por exemplo no caso, o trabalho que você desenvolve, que gera teu meio de subsistência, renda e tal, ele vai poder acontecer quando a gente tive com mais dois graus. Ela compara essa questão com quando uma pessoa está com febre, nossa temperatura corporal é 36 graus, se aumentar um grau a gente já está num estado febril, já sente que tá um pouco. Se aumentar mais um, 38 a gente já está incomodada, já está sentindo uma taquicárdica, já está precisando beber mais água, uma certa dor no corpo. Se aumenta mais um, para 39, a gente tá em um estado de urgência com essa febre. E o planeta Terra é muito semelhante, a cada um grau que aumentar fará muita diferença para o metabolismo das plantas, produção de alimento.

Comento com ela a respeito do Bruno Latour, de quando ele sobrevoa a baía de Baffin, se dá conta de que o dióxido de carbono emitido pelo avião, influi na dinâmica do gelo, e que temos contribuição nesses processos. Ela comenta que geralmente a gente se apega ao que faz mais sentido para nós e infelizmente o que faz mais sentido é o que vem colocado mais a linguagem de cada um, temos experiência recente de um governo eleito por um tipo de discurso do qual as pessoas se identificaram muito. Nosso trabalho realmente vai ser de formiguinha, no campo

educacional, porque o processo ainda é esse, democrático, das escolhas, as pessoas serem livres para acreditarem no que quiserem. Agora sem educação, elas vão acreditar naquilo que está mais bem colocado, mais fortemente colocado.

A confiabilidade que a química produzida em escala de laboratórios, com todos os aparatos técnicos de verificação e validação apresenta é a de experimentos e testes, realizados em laboratórios bem equipados, com alto grau de pureza e controle, o que caracteriza a confiabilidade relacionada a um modo de fazer ciência situado, conectado com os critérios de produção. Ou seja, os produtos da química industrial passam por um rigoroso julgamento científico, porém, diferente dos produtos artesanais de Artemísia e Ernestina, muitos não passam pelo crivo social e político. As pessoas irão consumir o que está mais acessível à elas. E a Educação é espaço democrático de acesso e discussão de saberes, seja em sala de aula, seja em feiras, o trabalho educacional amplia as discussões e esmiúça os problemas, assim como os que levam ao Antropoceno.

Para a questão: *Como você articularia seu ofício e sua política de vida na educação? E no ensino de química? Conte algum exemplo.* Artemísia refaz a pergunta e, em seguida, afirma que utilizaria em um primeiro momento, em uma abordagem medicinal, pois poderia comprovar que as plantas são verdadeiros remédios, medicamentos eficazes, e a maioria sem efeito colateral, se a pessoa não for alérgica as substâncias que estão presentes no composto. Ela relata que poderia abordar a questão da não necessidade de substâncias de origem sintética em um cosmético. Em seguida ela levanta um questionamento: *eu não sei como você entende sintéticos.* Assim, começamos a discutir a respeito do que podemos considerar por substâncias sintéticas. E continua *sintético é produzido em laboratório*, mas um sintético pode ser proveniente de uma matéria prima vegetal e ser biodegradável. Aí eu não sei se nesse caso se chama sintético, que vem de síntese.

Nós discutimos brevemente essa questão, e falamos a respeito do sintético enquanto oriundo da elaboração industrial, que talvez seja essa a diferenciação. Ela continua: *porque a exemplo, hoje em dia tem agentes condicionantes que são feitos de brócolis, lá na Europa, aqui é caríssimo, mas ainda vou testar, afirma ela. Então ele é 100% biodegradável.* Segundo Artemísia, para quase todo tipo de insumo, de cosmético, tem-se uma alternativa biodegradável. Comento com ela a respeito da

relação da produção de cosmético com algum produto natural, com a água contaminada por agrotóxicos, ou ainda os vegetais de base de insumo contaminados.

Foi comentado com ela a respeito do Stengers (2017) fala de que estamos sendo envenenados por agrotóxicos. Relembro de uma fala dela, de fornecer saberes do escopo da química e relações entre ciência, tecnologia, sociedade e educação ambiental, é uma forma de orientar politicamente as pessoas. Falo que a militância dela deveria estar dentro das instituições e comento a respeito do trabalho de reunir as mulheres e seus saberes para formar um conjunto de conhecimento e discutir isso com os teóricos, que já estão teorizando essas problemáticas há um tempo, para que a gente possa ter ações voltadas a noção do momento em que estamos vivendo, pois o futuro é agora. Artemísia comenta que não tem como recusar ou reclamar se você não se sabe com o que está lidando. Ela lembra de histórias de discussões que ela participava com meninas que relatavam irem ao Paraguai comprar produto para crescer cílios, ela diz que foi o auge da alienação. Falamos então, dessa captura da subjetividade capitalista, e ela questiona, *para que ter cílios maiores. E sabe-se lá o que ela está passando. É química, mas não sabe o que está passando. Alguém falou para passar e ela vai lá e passa.* Ela lembra de certa vez que foi fazer uma feira e encontrou um colega, da época do mestrado, que olhou a mesa com seus produtos e perguntou à ela “onde você aprendeu a fazer tudo isso?”. Ela comenta que *saímos de dentro da universidade sem saber nada. E com a informação que se tem o máximo que saberia fazer é um sabão, que é uma reação que a gente aprende, trivial. Do resto não, pelo menos nós químicos não, farmacêutico acho que aprende.* E ela retorna na história do colega que a perguntou, ela respondeu “ah sei lá, fui buscar informações”, ele “você fez curso?”. Relata que ainda nas aulas de mestrado comenta com uma colega que estava fazendo cosméticos naturais e ela também questiona se Artemísia havia feito algum curso, ela responde: “sim, de química, demorei para me formar, mas eu fiz”. Ela narra ainda que a moça ficou sem graça.

Abordou-se com ela a respeito de que o curso de química nos fornece alguns subsídios para fazer cosméticos. Ela relata que *se partir do pressuposto da beleza com consciência, daí você nem precisa chegar no laboratório, fica no chá, no vinagre, no óleo de coco, entendeu? Então é do macro, para o micro, vai saindo do industrializado, até chegar na consciência de que não, eu não preciso passar condicionador no meu cabelo, posso passar vinagre que vai estar tudo certo.* Comento

com ela a respeito da relação da captura da subjetividade do ser mulher com o consumo e como isso forma nossa subjetividade. Conto à ela que após ter ido ao curso que ela ministrou, busquei diminuir muita coisa, e que isso toca questões econômicas e da autonomia no preparo dos produtos de higiene e cuidado pessoal.

Para Ernestina, *os profissionais de química, os professores e pesquisadores, estão com uma possibilidade grande daqui para frente, de introduzir os debates ambientais nas aulas. Porque a coisa realmente está acontecendo na nossa frente, nunca esteve tão colocado infelizmente pelas catástrofes que estão acontecendo.* Ela narra que *se a gente pensar que todos os desertos que existem no planeta Terra, foram causados por ação humana. E a gente tá aí, com a tendência da nossa grande Amazônia se tornar um deserto também. Até um tempo atrás isso parecia distante.* Pergunto o que ela acha que é que causou isso. Ela responde que *é ação humana, em torno da produtividade, da maior produtividade possível para atender o maior número de pessoas possível, porque nós também multiplicamos bastante em muito pouco tempo, 7 bilhões de seres humanos. E a gente simplesmente não cabe mais aqui em cima do planeta, não dentro dos modos de vida e consumo que a gente está, desenfreado. A gente faz escolhas como se os recursos fossem ilimitados. E não são. Eles são interligados. Então a partir de agora é trabalhar essa noção sistêmica das coisas. Eu não movo uma coisa de lugar sem estar interferindo no todo.*

A última pergunta realizada: *O que você pensa a respeito da aceleração da ciência na contemporaneidade? Você enxerga que seu ofício pode ser um modo de “desacelerar” a ciência? Conte algum exemplo.* Para Artemisia, relata que enxerga e entende como *“uma porta de entrada para o caminho da volta”*. E prossegue *um retorno às práticas ancestrais.* Exemplifica que *ao invés de usar um condicionador, passar um chá no cabelo e ter consciência que eu não preciso de toda essa carga de consumo imposta pelo capitalismo.* Questionou-se o que ela acha da aceleração da ciência. Ela responde que acha benéfica, porém manipulável. Continua ao falar *que é muito bom ter uma aceleração da ciência, ter tecnologia de ponta, se olhar por um caminho da medicina, de melhora, ah eu não sei dizer, as vezes eu acho que mesmo indo para o caminho bom, pode haver alguma coisa que vá destruir o meio ambiente. Podemos estar melhorando em algum aspecto, mas não temos acesso ao que terá de prejuízo.* Questiono se ela acha importante desacelerar a ciência. Ela acredita que *é importante desacelerar como um todo, e “pensar quais são minhas escolhas, porquê*

elas estão sendo essas escolhas. O quanto do meu tempo eu to vendendo e o quanto eu to aproveitando. Será que eu preciso realmente trabalhar tanto. Por que eu to trabalhando tanto? Será que eu preciso ter tudo isso que eu acho que preciso ter? Será que eu preciso usar tudo isso que estão falando para eu usar? Então se você está vivendo sua vida baseada em meios de consumo. É nesses termos que Artemisa acredita que é necessário desacelerar e refletir sobre suas escolhas. Comento com ela a respeito da “Slow Science” de Isabelle Stengers (2018a), de consumir as coisas com mais tempo, de forma política. Ela relembra da vivência acadêmica, em que observava que alguns colegas pesquisadores realizam suas pesquisas preocupados com currículo e não “aonde se chega com a ciência”. Comento com ela que muitas vezes isso ocorre para alimentar um sistema de produtivismo acadêmico. Em seguida, encerramos a entrevista.

Ernestina acredito que não. Segundo ela: tento e espero que ele seja uma contribuição. Acho que o papel da ciência é a sistematização dos conhecimentos. Mais do que a produção de conhecimentos. Questiono a respeito do que ela acha do modo acelerado que a ciência se apresenta em prol da tecnologia, por exemplo. Ela comenta que essa sede por desenvolvimento tecnológico é justamente para que a humanidade possa ter as regalias presentes na sociedade moderna. Ela lembra o exemplo da energia solar e a ânsia por placas mais eficientes, e narra a respeito da ideia de que a humanidade não vai diminuir o seu consumo de energia elétrica. Então nesse sentido, será que não é mais fácil diminuir o consumo de energia elétrica?

Ela comenta também, que há um lado da ciência que também está bastante atuante na sustentabilidade, e fala de uma pesquisa de uma universidade pública do Brasil, que desenvolve uma bactéria que consome o plástico do oceano e o dejetos dela é biodegradável. Comento com ela a respeito dos plásticos e ela afirma que o problema não é a ciência, mas a serviço de quem ela está. Ela relata que eliminou o plástico, que comumente embala a alface, o espinafre. Segundo ela, esse tipo de uso é um descarte imediato, ele acomoda a verdura, preserva, mas só até chegar na sua casa e depois joga fora, não tem utilidade. Quando tirei, senti claramente as pessoas deixando de comprar pelo formato que aquilo tava apresentado sem o plástico. Tinha até essa dúvida, será que as pessoas estão deixando de comprar porque está sem o plástico. E aquilo foi se confirmando que sim, por uma questão de hábito, por associar o plástico à higiene, coisa que não é verdade. Mas estar dentro do plástico passa essa

gourmetização e muita gente deixou de comprar alface porque ele estava ali, vamos dizer, exposto. Aí uma vez um menino foi com o avô na feira, ficou olhando, olhando, angustiado, até que ele me falou “moça, queria uma alface, mas como eu pego? ”. Ai só olhei e disse “com a mão”, foi espontânea e inocente na hora. Por fim, ela compartilha a respeito de como é empoderador diminuir essa relação da cadeia produtiva dos alimentos. E que há jeito, mas que precisamos mudar muita coisa. Em seguida, nossa entrevista foi encerrada.

Conforme Stengers (2018a; 2019) o ritmo da descoberta científica não é em si o problema, mas como que o processo se torna um emaranhado de relações, em rede. *O manifesto for a Slow Science (2018a)*, ou seja, ‘uma ciência lenta’, do latim *lentus*, significa flexível, em termos da implacabilidade do modelo prevalecente, atrelado ao progresso do fazer ciência, implementado pela “economia do conhecimento”. Como vimos no Capítulo 1, a química do mundo industrializado é caracterizada por uma *fast Science*. No sentido de que muitas das preocupações sociais, ambientais e subjetivas são eliminadas para não perturbar o progresso da ciência, em uma relação acelerada em dois âmbitos conectados: química acadêmica e industrial.

É nesse sentido que desacelerar a ciência, a *slow Science*, necessita de movimentos de reativação, de recuperação e reinvenção de práticas científicas das quais fomos separados. Artemísia e Ernestina são operadoras dessa química que nos foi furtada e nos adoeceu. Elas reativam possibilidades dormentes e reivindicam o pragmatismo da arte alquimista, que valoriza o artesanal e valores coletivos com os humanos e não humanos.

A química que Artemísia e Ernestina reativam não necessita de patentes e não precisa satisfazer investidores, como acontece com a *fast Science*, pois elas operam por meio da veridicção da “arte das consequências”. Como vimos nas narrativas dessas mulheres alquimistas-bruxas-cientistas, reativar, recuperar, resistir e existir não é uma questão fácil, simples, muito menos cômoda, pois elas enfrentam essa guerra não declarada do Antropoceno e constituem seus saberes por meio das suas intempéries e potências criativas.

Artemísia, quando relata que a planta é sua protagonista, e Ernestina que resiste e existe em um outro modo de ocupar o solo e criar vínculos com outros

humanos-não-humanos, desdobram suas temporalidades, conforme Stengers responde em entrevista (DIAS et al., 2016):

Digo humanos-não-humanos porque o ato de cultivar, na verdade, é humano-não-humano. É algo que implica grandes decisões políticas. As plantas crescem e temos que cuidar delas, ou seja, temos que desdobrar nossa temporalidade humana para a temporalidade das plantas. É uma ótima experiência de aprendizagem material e espiritual *[risadas]*. (DIAS et al., 2016, p.172).

Ao conhecer as narrativas de vidas dessas mulheres ativistas é possível reconhecer o aprendizado que elas adquiriram para trabalhar em conjunto com outros humanos e não humanos e em desacordo com o modelo de ciência acelerada, da lógica da química prestadora de serviços para fins econômicos.

A EQ que elas mobilizam em suas narrativas não se pretende enquanto definição, mas sim enquanto modo de cultivar saberes químicos, dos quais produzam subjetividades e coletividades responsáveis pela composição e recuperação do mundo.

Elas reinventaram suas subjetividades e criam outro modo de existir frente, a exemplo, aos usos dos plásticos e dos agrotóxicos. Atos de resistência a isso, pois elas militam em torno dos usos dessa química e produzem outras lógicas de produção, operado na direção de uma química menor, que busca restituir algo próximo a um equilíbrio. Ou seja, elas desterritorializam a química no Antropoceno. Além disso, possuem ramificação política, desafiando o sistema instituído, o de produção que nos leva aos problemas do Antropoceno, do qual a química fornece otimizações, para maior produtividade e lucro.

A ideia é continuar usando a química, mas de forma desterritorializada, ou ao menos, criar outros terrenos para as mobilizações dos saberes químicos, pensando na qualidade do produto, em valores nutricionais e em seu impacto ambiental, ou mesmo na qualidade do que utilizamos em nossos corpos e despejamos no meio natural. O valor coletivo que elas operam, é por falarem por milhares. Nas narrativas dessas mulheres notamos o apelo de retirar o monopólio do saber e da produção das grandes indústrias, para as mãos da coletividade. Ao realizarem esse trabalho educacional, nas feiras, nas redes sociais, ou nas comunidades onde frequentam, elas acabam informando as pessoas daquilo que eles estão consumindo, diferente do que a indústria faz, de dificultar a informação dos ingredientes que usam e de toda cadeia

produtiva. Assim, elas nos auxiliam a ampliar essa discussão no campo da Educação Química.

Dessa forma, as narrativas de vidas de Ernestina e Artemisia, fornecem indícios de que é possível existir e resistir no Antropoceno. Elas nos fornecem caminhos, trajetórias para pensar em como existir e resistir frente ao tempo das catástrofes. Seus modos de vida nos mostraram que é possível criar estratégias que mitiguem essas problemáticas ambientais, pensar juntos com as ações que resistam aos modos adoecidos de usar a química moderna técnico-industrial e abrir espaço para esse tipo de discussão por meio da Educação Química.

A seguir, de acordo com nossos objetivos, apresentamos o Quadro 4, que aborda as reflexões voltas à EQ, por meio das narrativas de vidas de Artemisia e Ernestina.

Quadro 4 - Reflexões acerca da Educação Química, oriundas das narrativas de vidas das entrevistadas.

Bruxa-alquimista-cientista	Reflexões acerca da Educação Química
Artemisia	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentaliza e empodera as pessoas a medida que promove o conhecimento do que consomem; • Populariza o conhecimento científico por meio de relatos da composição química e princípios ativos de seus produtos; • Promove autonomia em relação aos saberes da química nos modos de produção e consumo de cosméticos e produtos de higiene; • Ensina as pessoas a fabricarem seus próprios produtos de cuidado e higiene; • Realiza oficinas e cursos de produção da cosmética natural.
Ernestina	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentaliza a sociedade acerca dos alimentos que consomem; • Atua na divulgação científica, com explicações públicas para seus clientes de como o alimento orgânico é produzido; • Ensina a respeito da esfera econômica, o valor agregado na produção artesanal, que inclui o respeito ao ciclo da planta e não usa compostos químicos que acelerem o processo para poder rentabilizar; • Para ela “Gaia é didática”. Ela aprende com a terra, com as especificidades e singularidades de cada solo e planta; • Instrui a formação da consciência para consumo de produtos livres de poluentes químicos, enquanto trabalho educacional; • Compartilha coletivamente sua rotina com a agroecologia.

Apesar de sistematizar as discussões nos quadros 2, 3, e 4 notamos que há correspondência entre os itens analisados no primeiro eixo das análises e no segundo, como exemplo o modo como elas constituem seus saberes demonstra como elas, cientistas experimentais, alquimistas artesãs e bruxas da contemporaneidade, buscam conexão com a natureza, e certa independência do consumo industrial. Por

esse motivo é que propomos e discutimos em torno de uma Educação Química Menor, que está comprometida em questionar as mobilizações dos saberes da química no Antropoceno. No Quadro 5, apresentado a seguir, realizamos uma síntese das narrativas de Artemísia e Ernestina, com a finalidade de sistematizar e tornar visível as histórias de vidas delas.

Quadro 5 - Síntese das análises das narrativas de vidas de Artemísia e Ernestina, em torno de como operam uma química menor.

Bruxa-alquimista-cientista	Modos de produção do conhecimento científico
Artemísia	Aborda os saberes químicos com o coletivo e agencia uma ramificação política, a medida que dispõe de seus produtos naturais e dos modos de resistir à lógica industrial. Dessa forma, seus saberes químicos passam a pertencer à comunidade, deixando de ser um ato isolado e solitário. Há uma desterritorialização da química dos produtos industrializados e que por vezes se encontram codificados, em embalagens, com nomenclaturas pouco acessíveis.
Ernestina	Ao compartilhar seus saberes empíricos e suas observações dos fenômenos que ocorrem em seu espaço agroecológico, ela desloca o pensamento para a produção de alimentos sem aditivos químicos industriais. Ela cria outro território de abordagem frente ao domínio dos agrotóxicos e desterritorializa a química utilizada nas práticas da monocultura. Empírica, agencia saberes coletivos a partir do que aprendeu com Gaia. Ensina o respeito do ciclo e do tempo da natureza.
Vivência que levou a este modo de produzir conhecimento	
Artemísia	Ao resistir às ofertas de produtos industrializados, voltadas para os bebês, busca informações novas e desconstrói as estabelecidas. Por meio da vivência da maternidade, do desejo de não contaminar sua filha com produtos químicos, dá início a produção do saber da cosmetologia natural e a agenciar outros usos dos saberes químicos.
Ernestina	Parte do sentimento de que está na urgência de um processo de produção de saber do que é o mais básico para a existência: alimentação. Por uma questão de sobrevivência no Antropoceno, produzir alimentos sem aditivos químicos tóxicos, desterritorializa a química dos agrotóxicos e das poluições de si, do outro e da natureza.
Espaços em que os saberes circulam	
Artemísia	Nas redes sociais transmite informação em torno dos impactos ambientais e consciência do consumo. Com coletivo feminino, em locais periféricos, ensina outras mulheres a produzir produtos de limpeza de forma sustentável, pulverizando saberes e usos da química de forma política e coletiva.
Ernestina	Circula em espaços populares, como as feiras, que diferem do mercado, pois há contato e trocas de saberes. Suas práticas, técnicas e políticas circulam de forma regional e local.
Técnicas científicas ou químicas utilizadas	
	Utiliza técnicas como: extração e solvente; maceração; fogão elétrico com controle de temperatura manual. Todo processo é feito por suas mãos via produção artesanal. Desterritorializa a química dos laboratórios de cosméticos e resiste à colonização do saber da química industrial e da lógica capitalista.

Artemísia	Reivindica o capital e a autonomia em obtê-lo em detrimento das indústrias lucrativas do setor, além de reestabelecer o equilíbrio e a autonomia do autocuidado e da higiene pessoal. O ofício da artesã é um modo de operar a química de modo político, pois reivindica um espaço e um saber que não vem da indústria, que não é global, é local.
Ernestina	De forma instintiva, realiza suas técnicas e práticas químicas. Ao constituir seus saberes de modo empírico, realiza a experimentação em um laboratório aberto. Ao usar caldas naturais (a base de ervas aromáticas) para adubação e prevenção de pragas, reativa o ofício das bruxas. Busca pela manutenção do equilíbrio ecológico, sem aditivos químicos tóxicos, uma vez que quando se utiliza agrotóxicos a planta tende a possuir valor nutricional pobre, o que reverbera na saúde de quem irá consumir o alimento. Cultiva em consórcios, priorizando a diversidade de culturas de alimentos, com base na teoria da trofobiose. Valoriza o ciclo natural da planta para proporcionar valor nutricional, ao contrário das monoculturas à base da adubação química com NPK, Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), que são nutridas quimicamente com esses macros nutrientes. Acredita que solo doente dá origem a planta doente e pessoas doentes. Há o cuidado com a qualidade de seus produtos, tanto em relação a quem vai consumir, quanto aos impactos no meio natural.
Práticas e técnicas de cunho científico ou químico enquanto empreendimento de resistência	
Artemísia	Oferece todos os produtos sem embalagem plástica, desterritorializa a indústria química dos plásticos, do que é descartável aos olhos, mais durável e permanente para o planeta. Há o cuidado com os detalhes da produção, para não utilizar polímeros sintéticos oriundos do petróleo. Desterritorializa o valor estético das embalagens dos produtos industrializados. Resiste ao plástico, o “câncer industrial”.
Ernestina	Cria outros territórios para produção de alimento. Com a agroecologia ela disputa o imaginário da cultura global de que é necessário usar agrotóxico para produzir em escala, para atender a demanda da humanidade. Ela desterritorializa os usos dos saberes da química, com os agrotóxicos, e da biologia, com os organismos geneticamente modificados, ao produzir alimentos de qualidade e valor nutricional de forma orgânica, sem o uso de substâncias tóxicas para saúde – a nossa, a dos outros animais e do planeta como um todo.
Diferenças entre as suas técnicas científicas e químicas das técnicas que circulam nas universidades e nos grandes laboratórios	
Artemísia	Aponta para a diferença na sofisticação tecnológica. Trabalha dentro daquilo que aprendeu no curso de química, respeitando critérios como temperatura e grau de pureza. A sofisticação tecnológica está atrelada à produção em série e ao trabalho mecânico das máquinas. O artesanal possui seu modo próprio de operar. A questão com Artemísia é dos usos que fazemos da química. Ao resgatar, reativar, recuperar as práticas artesanais e a autonomia do autocuidado ela desterritorializa a dependência de produtos industrializados. Seu ofício artesanal demonstra outros valores, que envolvem questões sociais, ambientais, que não só o lucro, além de que, ela tem conhecimento de todas as etapas do processo. Já a produção industrial leva o tecnológico ao extremo. Ela opera uma ciência artesanal.
Ernestina	Acredita que a diferença é da prática. Desenvolve adaptações das teorias que aprende em cursos, para seu trabalho de campo. Preocupa-se com os efeitos do Antropoceno, como o desequilíbrio da temperatura. A planta tem dificuldade de entender e processar as mudanças climáticas, uma vez que o desequilíbrio químico termodinâmico altera a temperatura do planeta e gera adaptação das plantas. Aponta, enquanto diferença, que o conhecimento de agricultura veio dos indígenas. Acredita que na educação, enquanto espaço democrático de acesso e discussão de saberes, seja em sala de aula ou em feiras, o trabalho educacional

	amplia as discussões e esmiúça problemas, assim como os que levam ao Antropoceno.
Articulação do ofício e da política de vida na Educação e no Ensino de Química	
Artemísia	Pensa na abordagem da química medicinal, das plantas enquanto medicamentos eficazes, e a maioria sem efeito colateral. Aponta para a questão da não necessidade de substâncias de origem sintética em um cosmético. Desenvolve a discussão do sintético enquanto elaborado pela indústria. Desterritorializa a química dos produtos de higiene e estética ao abordar a “beleza com consciência”, da qual não é preciso chegar ao laboratório, pois há opções e combinações naturais como usos de chás, vinagre e óleo de coco. Acredita no agenciamento coletivo para orientar politicamente as pessoas em direção a refletirem a respeito de seus consumos.
Ernestina	Declara que os profissionais de química, os professores e pesquisadores, estão com o desafio daqui para frente de introduzir os debates ambientais nas aulas, visto o tempo das catástrofes que estamos coletivamente enfrentando. Sugere trabalhar a noção sistêmica, em que “não movo uma coisa de lugar sem estar interferindo no todo”.
A respeito da aceleração da ciência na contemporaneidade e modos de “desacelerar” a ciência	
Artemísia	Defende que a desaceleração é “a porta de entrada para o caminho da volta”, e acredita em um retorno para as práticas ancestrais, artesanais e conectadas com o tempo da natureza. Desterritorializa a noção de progresso e desenvolvimento científico, uma vez que “podemos estar melhorando em algum aspecto, mas não temos acesso ao que terá de prejuízo”. Adere à ideia de que “não preciso de toda essa carga de consumo imposta pelo capitalismo”. Acredita que a aceleração da ciência tem seus pontos benéficos, porém podem ser manipuláveis.
Ernestina	Para ela, a aceleração é por desenvolvimento tecnológico, “para que a humanidade possa ter as regalias presentes na sociedade moderna”.

As narrativas dessas mulheres demonstram como podemos resistir à poluição química no corpo e no restante da natureza. Mostraram-nos outras formas de pensar nos modos de consumo. Além de apresentar rotas, caminhos de mudança não só de consciência, mas de regime político, econômico, científico e social. Como aponta Stengers (2015) estamos em suspenso nesse tempo das catástrofes anunciadas pelo Antropoceno, e essas mulheres estão comprometidas em experimentações e estratégias pragmáticas, como o modo de constituir saberes, resistir e existir, para mitigar os efeitos do Antropoceno. Elas reativam, recuperam a “possibilidade de um futuro não bárbaro” (STENGERS, 2015, p.67) e ressignificam o tempo do Antropoceno.

Nesse sentido, apresentamos os modos como usamos a química, por exemplo, como lucro, usos industriais em detrimento da esfera ambiental, social e subjetiva, em relação à poluição dos corpos com os plásticos e agrotóxicos. Como

exemplo, o modo como Ernestina usa suas caldas para proteger e nutrir os alimentos que produz. A agroecologia, enquanto saber e prática ancestral, é uma forma de regenerar o solo e as formas de vida, que vai muito além da ideia de “preservar a natureza”, ou de “alternativa sustentável”. Ernestina ao mobilizar seus saberes na agroecologia, incorpora questões que tangenciam problemáticas sociais, culturais, políticas, energéticas, e também, questões éticas em termos ambientais. Produzir alimentos orgânicos, sem apelo de agrotóxicos, de compostos químicos que adoecem o solo e a vida, é uma forma de resistir e existir frente a questões como os agroquímicos e os organismos geneticamente modificados. Ernestina realiza o elo entre saber científico e saber tradicional para produzir o essencial para a existência: alimento saudável. No art. 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, o direito à alimentação de qualidade está garantido em algumas leis, como a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica³⁸, pelo Sistema Nacional de Segurança alimentar e Nutricional, o SISAN³⁹ e também, nos artigos 6º e 227º da Constituição Federal.

Já Artemisia atua na preocupação e encontro de soluções para os usos dos polímeros sintéticos, os plásticos, na fabricação dos seus produtos. Para diferenciar esses usos dos saberes químicos é que teorizamos a respeito de uma identidade e um território: a química menor, mais preocupada com ações para mitigar os problemas causados no Antropoceno, com outros modos de constituir a identidade e território da química, nesse tempo das catástrofes, resistir à química que nos levou a essa nova Era Geológica.

Com as narrativas de vidas, notamos que tanto Artemisia quanto Ernestina compartilham seus saberes de forma rizomática e anseiam pela vascularização de suas práticas, técnicas e políticas. Seguimos junto a Gallo (2003, p.59) em acreditar que “mais importante do que anunciar o futuro, parece ser produzir cotidianamente o presente, para possibilitar o futuro”. Nesse sentido, conceber a educação química menor é um modo de criar possibilidades de uso dos saberes químicos para viver no presente e viabilizar um futuro de práticas não adoecedoras para si, para o outro e para o ambiente natural do qual somos parte. Entendemos como práticas

³⁸ Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012.

³⁹ Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.

adoecedoras as que extirpam a potência de existir e resistir, os modos de vida que contribuem para o advento do Antropoceno.

Os relatos de Artemísia e Ernestina configuram o papel que Gallo (2003, p. 60) atribui ao “professor-militante”. As ações delas operam no sentido de transformar a cena adoecida pelas práticas do *anthropos*, pois atuam na construção coletiva de estratégias e ações que mitigam os efeitos do Antropoceno. O professor-militante pode atuar como um vetor de superação, ou libertação dos modos de consumo de si, do outro e da natureza, além de “mobilizar multidões” (GALLO, 2003, p. 61), ao menos, sensibilizá-las.

Deleuze e Guattari criam o conceito de literatura menor para tratar da obra de Franz Kafka e a desterritorialização que ele realiza da língua alemã. Sívio Gallo (2003) ao exercitar um deslocamento conceitual, a partir do conceito de literatura menor, investe no conceito de educação menor para pensar nos processos educativos que possuem engajamento com práticas libertárias e singulares. Nós, movidas, inspiradas e provocadas por esse esforço intelectual e filosófico, concebemos a Educação Química Menor (EQM) enquanto dispositivo para criar significados em torno dos processos formativos, que vão para além do espaço escolar, pois atingem o ser, estar e agir em sociedade a se conscientizar em relação aos impactos sinérgicos na saúde – nossa e do restante do ambiente do qual coletivamente construímos.

A EQM, enquanto estratégia para esmiuçar e sensibilizar o tempo presente, pode nos auxiliar a pensar em usos políticos dos saberes da química para mitigar os efeitos do Antropoceno. As narrativas das vidas de Artemísia e Ernestina abrem possibilidades para pensarmos em formas de existir e resistir à barbárie, que já não mais se aproxima, mas que está ocorrendo. E assim, constituir saberes que conduzam para cenários não adoecidos pelas capturas da subjetividade capitalista, do consumo desenfreado e despolitizado.

Essas mulheres fazem uma aposta no caminho contrário aos moldes do ser e estar no tempo do Antropoceno, elas investem na produção da diferença e criam artesanalmente, manualmente, intuitivamente, instintivamente, empiricamente saberes químicos menores, justamente por não estarem atrelados aos saberes químicos que produzem, a exemplo, produtos químicos industriais que são responsáveis por grande parte dos altos níveis de poluição. Ou seja, elas nadam contra a corrente das ações e efeitos que produzem o Antropoceno a ponto de

criarmos Limites Planetários. Por meio das histórias de vidas dessas alquimistas-bruxas-cientistas notamos que os limites são borrados, uma vez que elas conseguem produzir o mais básico – alimentação e higiene – de forma a não contribuir com a lógica de consumo e gestão de resíduos do Antropoceno.

Suas práticas, técnicas e políticas abrem caminhos para cadenciar outras rotas para os usos dos saberes da química. E é nesse sentido que elas desterritorializam a química maior – dos laboratórios de cosméticos e higiene, agrotóxicos, polímeros sintéticos, organismos geneticamente modificados. As formas como elas conduzem suas vidas e comercializam seus produtos, é uma maneira de pulverizar suas preocupações ambientais. Há uma ramificação política e essa vascularização na escala micro, no encontro com seus consumidores, por exemplo, é que elas agenciam o valor coletivo de suas práticas, uma vez que se distanciam dos usos tradicionais dos saberes químicos, a exemplo dos plásticos e agrotóxicos. Em suma, a EQM é um ato de resistência, conflito e revolta para com os usos dos saberes da química que contribuíram para o advento do Antropoceno.

Por meio desses relatos observamos a atenção ao tempo do presente e ao estado que nossas ações causam ao planeta e toda sua biodiversidade e que, outra ciência é possível e ela pode começar por uma EQM, uma ciência desacelerada. Nossa intenção é instrumentalizar as pessoas, professores e estudantes a conhecerem e questionarem a respeito dos saberes químicos que circulam no âmbito industrial e artesanal, ou seja, “questionar a capacidade daquilo que hoje se chama de desenvolvimento” (STENGERS, 2015, p.8). Não queremos com isso que as pessoas deixem de consumir produtos industriais, mas que a própria indústria crie outras estratégias de produção.

O que queremos com EQM é resistir e existir no Antropoceno. Tomar consciência do tempo das catástrofes e abrir possibilidades de diálogos entre saberes que envolvam os três registros ecológicos: subjetivo, ambiental e social. Isso porque as noções de consumo e gestão de resíduos estão atreladas às capturas das subjetividades capitalistas, que por sua vez, estão relacionadas aos modos de ser e estar no coletivo, no registro social desse mundo do esgotamento, junto ao ambiente que nos atravessa, do qual somos tanto constituintes e constituídos. A EQM indica que todos nós temos responsabilidade social, ambiental e subjetiva no enfrentamento das problemáticas do Antropoceno.

As narrativas dessas mulheres apontam horizontes de possibilidades para lidar com o problema do Antropoceno. A partir da constituição dos saberes por elas narrados, é que podemos pensar em outras ações, práticas, técnicas e políticas para ensinar, aprender e viver a química em uma lógica da química menor, enquanto estratégia para mitigar os efeitos causados no Antropoceno.

As análises evidenciam que essas mulheres se recusam a serem capturadas pelo agenciamento cosmopolítico moderno, desse modo de vida característico do Antropoceno. E é por isso que buscamos com essas narrativas, dar visibilidade para a química menor que elas praticam.

Para fechar as análises apresentamos algumas lições que podemos tomar desta química menor que as mulheres alquimistas-bruxas-cientistas praticam para a EQM. Nesse sentido, realizamos um deslocamento conceitual de literatura menor (DELEUZE; GUATTARI, ANO) e educação menor (GALLO, 2002; GALLO, 2013) para pensar na química menor como dispositivo para refletirmos a respeito da Educação Química Menor.

Lição 1 – Uma educação para química menor é um ato de revolta, resistência e militância ambiental, social e subjetiva;

Lição 2 – A educação para química menor é rizomática, horizontal e possui ramificações políticas, visto que a química maior se esforça em desfazer elos e purificar as relações;

Lição 3 – A educação para química menor é coletiva e realizada em ações educacionais cotidianas, por meio de relações micropolíticas exerce-se o efeito em relações macro políticas;

Lição 4 – A educação para química menor subverte e desterritorializa a própria lógica da química industrial que contribuiu com a poluição química para o Antropoceno.

As narrativas dessas mulheres alquimistas-bruxas-cientistas operam uma EQM em seus ofícios. Os modos como elas mobilizam seus saberes e incorporam a química em “processos, práticas, experiências e formas de conhecer e valorizar que compõem o nosso mundo comum” (STENGERS, 2019, p.21) mostram os modos como elas resistem e existem no Antropoceno.

Isso nos auxilia a pensar uma Educação Química no Antropoceno, ou seja, a presentificar os problemas ambientais, sociais e subjetivos, uma vez que o desenvolvimento da química industrial mudou/muda a química do planeta Terra a ponto de definir uma nova época geológica (MAHAFFY, 2014).

Com as narrativas de vidas dessas mulheres buscamos abrir diálogos entre saberes químicos e educacionais. A EQ no Antropoceno certamente é um tema complexo, atual e amplo de ser trabalhado. Conforme discutimos, a centralidade da química no Antropoceno não é em relação a inovação, a indústria, mas sim em como são mobilizados seus saberes em práticas científicas que dificultam o questionamento dos objetivos e intenções das pesquisas para se chegar onde a economia e a política desejam. Dessa forma, o apelo que fazemos com a EQM é de construir um presente coletivo para enfrentar o futuro ameaçado por práticas científicas capturadas e exploradas pelo discurso do progresso e desenvolvimento, de interesses industriais e que resultam em consequências adoecedoras. É nesse sentido que o manifesto de uma ciência lenta, do qual fala Stengers (2018a), é retumbantemente político e que se faz necessário apresentar para o campo da EQ.

O que as narrativas de vidas de Artemísia e Ernestina nos mostram é a possibilidade de sentirmo-nos vinculadas, de criar conexões de práticas científicas heterogêneas, que marcam o pensamento minoritário. A situação que nos une e nos faz pensar e agir, é justamente aquela que perturba e desterritorializa o pensamento e o modo de operar majoritário.

De uma forma ou de outra, mitigando os efeitos do Antropoceno ou não, sabemos que as crianças deste século e dos que virão, terão que habitar as ruínas do mundo moderno, das consequências da química técnico-industrial. E como apontam Debaise e Stengers (2017, p.19, tradução nossa) “talvez essa vida nas ruínas clame pela aparente união não natural do especulativo, aberto à insistência do possível, e do pragmático, como a arte da resposta-habilidade⁴⁰”.

3.3 Heteroautobiografia no encontro com problemáticas do Antropoceno

O encontro com uma das problemáticas do Antropoceno, referente ao uso dos plásticos, ocorreu no curso oferecido por Artemísia no momento em que a preocupação com os usos dos polímeros derivados do petróleo emergiu junto à informação de que os cosméticos continham tais substâncias. A partir desse momento é que a Heteroautobiografia começa a fazer sentido, uma vez que ocorre a identificação com preocupações ambientais, do ponto de vista da química.

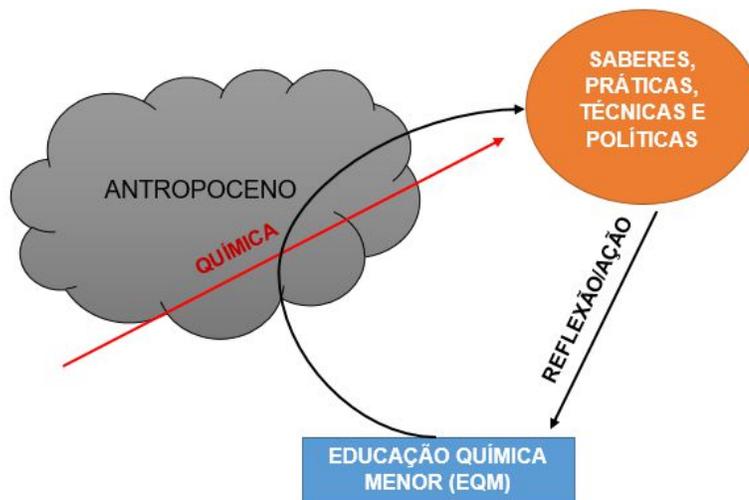
⁴⁰ Perhaps this life in the ruins calls for the apparent unnatural marriage of the speculative, open to the insistence of the possible, and of the pragmatic, as the art of response-ability.

Já o contato com a agroecologia emerge no decorrer de conversas informais e na entrevista com Ernestina, a respeito dos usos e abusos dos agrotóxicos e as consequências para saúde e meio ambiente.

E são esses contatos que levaram a um envolvimento com tais preocupações ambientais – dos impactos dos plásticos e agrotóxicos na saúde do planeta, que reverberam também em aspectos sociais – da qualidade dos alimentos, produtos de higiene e beleza que chegam à população, e subjetivos – da interação desses poluentes químicos em nossos corpos e mentes.

A partir do envolvimento nas questões do Antropoceno, e ainda, de como os saberes da química estão relacionados à temática, junto às entrevistas, buscamos e compreendemos os saberes, práticas, técnicas e políticas que nos levaram a refletir a respeito de ações, das entrevistadas, enquanto operadoras de uma EQM, que perpassa a Química no Antropoceno na busca pela ampliação por mais saberes, práticas, técnicas e políticas para mobilizar os saberes químicos nessa problemática ambiental, conforme Figura 2.

Figura 2. Diagrama da Educação Química Menor no Antropoceno



Fonte: A autora (2021)

A Química que perpassa o Antropoceno, representada pela flecha vermelha, é predominantemente rígida, por vezes de caráter acadêmico, e nos levou a buscar e compreender outros saberes, práticas, técnicas e políticas, a fim de mobilizar a Educação Química no Antropoceno. A partir da reflexão/ação dessa busca e compreensão de saberes regionais e locais, é que acreditamos que uma EQM

possibilita o atravessamento da Química no Antropoceno, mais flexível, retornando aos saberes, prática, técnicas e políticas. Um ciclo para se pensar em ações para amenizar as problemáticas do Antropoceno.

A medida em que as entrevistas ocorreram foi possível cartografar como as histórias de vidas dessas mulheres as levaram a lutar contra os propagadores dessas problemáticas no Antropoceno (LATOURE, 2014). Essas lutas foram em busca da produção de uma outra lógica de produção, consumo e gestão de resíduos, que teorizamos enquanto uma EQM. Mais do que resistir, essas mulheres desenvolveram outros modos de existir, decidiram tomar alguma atitude frente às problemáticas do Antropoceno. Essas atitudes, junto à demanda de ser mulher e mãe, é que as levaram a constituir saberes, práticas, técnicas e políticas, ou seja a encontrar respostas locais e constituir “uma experiência prática” (STENGERS, 2015, p.127). Suas trajetórias de vidas as levaram a sair da passividade diante desse tempo das catástrofes, de um modo não bárbaro. Elas reivindicam, recuperam saberes que possibilitaram a espécie humana se desenvolver no Holoceno, pois operam no sentido de manter a saúde de si, do outro e do restante da natureza. Caminham na direção contrária aos propagadores do Antropoceno, e experimentam outros modos de existir, uma vez que

“não se trata de fazer com que as coisas ‘melhorem’, e sim de experimentar em um meio que sabemos estar saturado de armadilhas, de alternativas infernais, de impossibilidades elaboradas tanto pelo Estado como pelo capitalismo. A luta política aqui, porém, não passa por representação, e sim, antes, por produção de repercussões, pela constituição de ‘caixas de ressonância’ tais que o que ocorre com alguns leve os outros a pensar e agir, mas também que o que alguns realizam, aprendem, fazem existir, se torne outros tantos recursos e possibilidades experimentais para os outros. Cada êxito, por mais precário que seja, tem sua importância”. (STENGERS, 2015, p. 148).

Nossas preocupações circulam em torno das relações que estabelecemos com os saberes químicos, por isso nossa produção foi conjunta, tênue, com vozes que se misturam e se espaçam. Certamente tais saberes, práticas, técnicas e políticas não serão suficientes para mitigar o Antropoceno, mas são possibilidades, ações que ensejam respostas às suas problemáticas.

4 CAMINHOS CONCLUSIVOS

Com base em nosso problema de pesquisa buscamos e compreendemos como Artemísia e Ernestina constituem seus saberes e que ações são praticadas para mobilizar educações químicas no Antropoceno.

Os desdobramentos dos nossos objetivos específicos foram cumpridos à medida que entendemos, por meio das narrativas históricas da química, sua posição na geografia do saber e como ela se relaciona com as problemáticas ambientais do Antropoceno. Com as histórias de vidas das mulheres alquimistas-bruxas-cientistas, compreendemos como elas constituíram seus saberes, e discutimos os modos como elas existem e resistem ao Antropoceno. Por fim, refletimos acerca da Educação Química e concluímos que para enfrentar as problemáticas ambientais, sociais e subjetivas do Antropoceno, é necessário cultivar a ecologia de saberes e práticas e olhar para outros espaços de produção de educações químicas menores.

Não se trata de voltar às práticas e modos de viver da química “pré-científica” e alquimista. Mas sim de reativar, resgatar, reapropriar, regenerar, e toda polissemia do “*to reclaim*” de Stengers (2017a), e retornar às práticas da diversidade do saber-fazer química. Desterritorializar a química enquanto ciência de serviço e positivista, produzida para fins técnico-industriais, também configuram estratégias para mitigar os efeitos das operações da química moderna industrial no Antropoceno. Para além dos movimentos de desterritorialização, produzir um terreno para química e mobilizar os saberes químicos de forma a agenciá-los no coletivo e a criar ramificações políticas – modos de ser e estar em sociedade – configura o que denominamos de “Educação Química Menor”, da qual as mulheres alquimistas-bruxas-cientistas operam com suas práticas, técnicas e políticas.

Nesse sentido, as estratégias que propomos e discutimos para mitigar os efeitos do Antropoceno são com a teorização e prática de uma Educação Química menor. Essas práticas, podem ser abordadas no ensino formal e informal de química, e ainda, seguir com programas de pesquisas, propostas e atividades de investigações com saberes populares, tradicionais, artesanais, que abordem modos de mobilizar os saberes da química em cenários não adoecidos pelas capturas da subjetividade moderna e capitalista.

A EQM abre possibilidades de abordagem para que professores, estudantes e a comunidade educacional possam criar e desenvolver ensinamentos, aprendizagens e educações em torno da gestão da emergência do Antropoceno. A EQM atua na produção de subjetividades não esgotadas pelo consumo de si, do outro e do meio natural. Que por sua vez, é uma estratégia para desenvolver uma ética no Antropoceno, em termos de sobrevivência no *socius* e na responsabilidade com humanos e não humanos que compõem o registro ambiental. Para além das questões de sobre-viver, a EQM se apresenta enquanto terreno para práticas responsáveis pelo entre-viver, tecendo por meio dos saberes da química a crítica ao consumo, a economia, a ciência, a política e toda rede estabelecida em torno da Educação Química.

Dessa forma, a contribuição da EQM para a EQ e o Ensino de Ciências, é de inserir as discussões do Antropoceno e de autoras como Isabelle Stengers, para ensejar uma ecologia de saberes e práticas químicas locais, regionais, que apontem para caminhos de resistência econômica, social, ambiental e política.

As participantes desta pesquisa de doutorado mostraram as possibilidades de constituição de saberes químicos que desterritorializam a química a serviço dos interesses industriais, econômicos e políticos. A política da química de serviço nos trouxe a problemas como os usos de agrotóxicos e plásticos, que contribuem na caracterização do Antropoceno, na identidade e território da química na contemporaneidade. Nesse sentido, os modos de existir e resistir de Artemísia e Ernestina, demonstram uma outra imagem da química, mobilizando saberes em torno de uma lógica política.

A partir da EQM, o convite a ser feito é: quais narrativas criaremos e contaremos da química na contemporaneidade? Que territórios podemos (re) encontrar para os fenômenos e saberes químicos? Ou ainda, como tornar um terreno habitável para a química no Antropoceno?

REFERÊNCIAS

- ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno. **Revista USP**, n. 103, p. 13-24, 2014.
- AVANCINI, J. A vida como obra de arte e a vida como compromisso: o exemplo de Mário de Andrade. In: PASSEGI, Maria da Conceição; SILVA, Viviam Batista (Orgs). **Invenções de vida, compreensão de itinerários e alternativas de formação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.
- BENSAUDE-VINCENT, B; STENGERS, I. **História da Química**. Tradução de Raquel Gouveia. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BRITO, M. R; GALLO, S. **Filosofias da diferença e educação**. Livraria da Física, 2016.
- CASTRO, B. J. **O Antropoceno e a urgência de pensar possibilidades não modernas para a análise de questões ambientais: a controvérsia da solução para a poluição dos oceanos por plásticos**. 2018. 140f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2018.
- CHAGAS, A. P. A Síntese Da Amônia: alguns aspectos históricos. **Química Nova**, v. 30, n. 1, p. 240-247, 2007.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2001.
- CORAZZA, S. M. **Para uma filosofia do inferno na educação: Nietzsche, Deleuze e outros malditos afins**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- COSTA, A. C. Ecologia e resistência no rastro do voo da bruxa: a cosmopolítica como exercício de filosofia especulativa. **Analógos**, n. 1, 2017.
- COSTA, A. C. **Cosmopolíticas da Terra: modos de existência e resistência no Antropoceno**. 2019. Tese (Doutorado em Filosofia), Programa de Pós-Graduação em Filosofia – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio, 2019.
- CRUTZEN; P. J. Geology of mankind. **Nature**, v. 415, p. 23, 2002.
- CRUTZEN, P. J; STOERMER, E. F. The “Anthropocene”. **Global Change Newsletter**, n. 41, p. 17–18, 2000.
- DANOWSKI, D. O. Hiperrealismo das mudanças climáticas e as várias faces do negacionismo. **Sopro 70**, Panfleto Político-Cultural, abr 2012.

DANOWSKI, D.; VIVEIROS DE CASTRO, E. **Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fins**. Desterro [Florianópolis]: Cultura e Barbárie, Instituto Socioambiental, 2017.

DEBAISE, D.; STENGERS, I. The Insistence of Possibles: Towards a Speculative Pragmatism. **Parse Journal**, v. 7, 2017. Disponível em: <<https://parsejournal.com/article/the-insistence-of-possibles%E2%80%A8-towards-a-speculative-pragmatism/>>. Acesso em: abr. 2021.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Kafka: por uma literatura menor**. Tradução de Júlio Castañon Guimarães. Lisboa: Assírio & Alvim, 2002.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. v. 3. Rio de Janeiro - RJ: Editora 34, 1996.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Platôs**. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 1995

DIAS, J. P.; BORBA, M.; VANZOLINI, M.; *et al.* Uma ciência triste é aquela em que não se dança: Conversações com Isabelle Stengers. [Entrevista]. **Revista de Antropologia** [S.l: s.n.], 2016.

DI CIOMMO, R. C. Relações de gênero, meio ambiente e a teoria da complexidade. **Revista Estudos Feministas** [online], v.11, n. 2, 2003.

DI CIOMMO, R. C. **Ecofeminismo e educação ambiental**. Uberaba: Editora da Universidade de Uberaba; São Paulo: Conesul, 1999.

DIJK, T. A. Por uma teoria da comunicação científica: discurso, conhecimento, contexto e compreensão da sociedade. In: GOMES, Maria Carmen Aires; CATALDI, Cristiane; MELO, Mônica de Souza. **Estudos discursivos em foco: prática de pesquisa sob múltiplos olhares**. Viçosa - MG: Editora UFV, 2011.

FARY, B. A.; OLIVEIRA, M. A. Uma forma de espanto – pensando uma aula de química com o seriado televisivo Breaking Bad. **Actio: Docência em Ciências**, v. 3, n. 1, 2018.

FARY, B. A.; SAVIOLI, A. M. P. das D. As bruxas da contemporaneidade: técnicas, práticas e políticas para o ensino de química. In: VIENA et al (Orgs). **Pesquisa, gênero & diversidade: memórias do III Encontro de Pesquisa por/de/sobre Mulheres**. Curitiba: Íthala, 2020.

FEDERICI, S. Calibã e a bruxa. **Mulheres, corpo e acumulação primitiva**. Trad. de Coletivo Sycorax, São Paulo: Elefante, 2017.

FIGUEIREDO, D. C. Narrativas e identidade feminina em relatos pessoais midiáticos. In: GOMES, Maria Carmen Aires; CATALDI, Cristiane; MELO, Mônica de Souza. **Estudos discursivos em foco: prática de pesquisa sob múltiplos olhares**. Viçosa - MG: Ed. UFV, 2011.

- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
- GALLO, S. Em torno de uma educação menor. **Educação e Realidade**. V. 27. N.2. 169-178. jul./dez. 2002.
- GALLO, S. **Deleuze & Educação**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.
- GEBARA, I. **Vulnerabilidade, Justiça e Feminismos: antologia de textos**. São Bernardo do Campo: Nhanduti Editora, 2010.
- GOMES, F.; DE ALMEIDA, C. D.; GERPE, R. O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, 2018.
- GUATTARI, F. **As três ecologias**. Tradução de Maria Cristina F. Bittencourt. Campinas: Papirus, 2012.
- HARAWAY, D. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos Pagu**, 1995.
- HARAWAY, D. Manifesto Ciborgue. In: SILVA, Tomaz Tadeu (Org.). **Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- HARAWAY, D. **Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno**. Tradução de Helen Torres. Bilbao: Consonni, 2019.
- HAN, B. **Agonia de eros**. Petrópolis - RJ: Vozes. 2017.
- HOUDART, S. Humanos e Não Humanos na Antropologia. **Ilha**, Santa Catarina, UFSC, v. 17, n. 2, 2015.
- KUHN, T, S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 1997.
- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. de M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LATOUR, B. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora Unesp, 2011.
- LATOUR, B. **Reflexão sobre o culto moderno dos deuses fe(i)tiches**. Bauru - SP: EDUSC, 2002.
- LATOUR, B. **Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.
- LATOUR, B. **Onde Aterrar?** Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020.

LATOURE, B. Para distinguir amigos e inimigos no tempo do Antropoceno. **Revista De Antropologia**. 2014.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável: polêmicas, aproximações e desafios. In: _____; e LAMOSA, R. **Educação ambiental no contexto escolar: um balanço crítico da década da educação para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Quartet/CNPq, 2015.

MAHAN, B, M.; MYERS, R. J. **Química, um curso universitário**. 4-ed. Traduzido por: Koiti Araki; São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

MAHAFFY, P.G. Telling Time: Chemistry Education in the Anthropocene Epoch. **Journal of Chemical Education**, 91, 463-465, 2014.

MARRAS, S. Por uma antropologia do entre: reflexões sobre um novo e urgente descentramento do humano. **Rev. Inst. Estud. Bras**, n 69, 2018.

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

MAIZZA, F.; VIEIRA, S. A. Introdução ao dossiê Ecologia e Feminismo: criações políticas de mulheres indígenas, quilombolas e camponesas. Campos - **Revista de Antropologia**, [S.l.], v. 19, n. 1, jan. 2019. ISSN 2317-6830. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/campos/article/view/64071>>. Acesso em: 19 oct. 2020.

MARTINS, L. A. C. P. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência e Educação** (UNESP), São Paulo, v. 11, n.2, p. 305-317, 2005

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.12, n.3, p.164-214, 1995.

MELLO, D. **Etnografia, pesquisa narrativa e fenomenologia: entendendo espaços de fronteiras entre três caminhos de pesquisa**. In: CORDEIRO, Rosineide; KIND, Luciana. Curitiba-PR: CRV, 2016.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência e Saúde Coletiva [online]**. 2012.

MIRANDA, J. L. *et al.* O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1990-2004, 2018.

Ó, J. R. do. **As (auto)biografias como espaços de conhecimento**. In: VICENTINI, Paula Perin; ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

OKI, M. C. M. O conceito de elemento: da antiguidade a modernidade. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. n.16, p. 21-25, 2002.

- OLIVATTO, G. P., MARTINS, M. C. T., MONTAGNER, C. C., HENRY, T. B., CARRERA, R. S. Microplastic contamination in surface waters in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Mar. Pollut. Bull.**, 2019.
- OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. **Conteúdos cordiais: química humanizada para escola sem mordaca**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- PETERS, M. **Pós-estruturalismo e filosofia da diferença: uma introdução**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.
- POLIZEL, A. L.; CARVALHO, F. A. Espaços educacionais e os corpos trans: tecnologias de perspectivas e modos de existência (trans)afirmativos. **KOAN: Revista de Educação e Complexidade**, n. 5, dez. 2017.
- POLIZEL, A. L. Narrativas de si e sexualidades: os usos dos espaços de ensino. **Colloquium Humanarum**, v. 15, n. 2, jul–dez, 2018.
- POLIZEL, A. L. Narrar a si gay, infâncias e educações: violações quantificadas-naturalizadas. **Revista Brasileira de Estudos de Homocultura**, v. 3, n. 9, p. 341-354, 2020.
- POLIZEL, A. L. Trajetórias educacionais: tecnologias que atravessam um corpo negro, mulher, bissexual e candomblecista. **Cadernos de Estudos Sociais e Políticos**, v. 8, n. 15, 2019.
- PULEO, A. **Ecofeminismo para otro mundo posible**. Madrid: Cátedra, Colección Feminismos, 2011.
- RAGO, M. **A aventura de contar-se: Feminismos, escrita de si e invenções da subjetividade**. Campinas, SP: Unicamp, 2013.
- REGNER, A. C. K. P. Feyerabend e o pluralismo metodológico. **Cadernos Catarinense de Ensino de Física**. UFSC, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 231-247, 1996.
- ROCKSTRÖM, J., STEFFEN, W., NOONE, K. et al. A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, p. 472–475, 2009.
- ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. Educação Química no Brasil – memórias, políticas e tendências. Campinas, SP. 2ª Ed. Editora Átomo, 2012.
- SARDENBERG, C. M. B. Da Crítica Feminista à Ciência. Uma Ciência Feminista?". In: COSTA, Ana Alice Alcântara; SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar (Orgs.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia**, Salvador: 2002.
- SANTOS, B. S. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos estudos. – CEBRAP** n. 79 São Paulo nov. 2007

SANTOS, V. M. A abordagem biográfica na crítica feminista às ciências. In: CORDEIRO, R.; KIND, L. (Orgs). **Narrativas, Gênero e Política**. Curitiba - PR: CRV, 2016.

SILVA, C. M.; ARBILLA, G. Antropoceno: Os desafios de um Novo Mundo. **Revista Virtual de Química**. 2018.

SILVA, F. S. Pensar com Gaia. **ClimaCom – Fabulações Miceliais** [Online], Campinas, ano 6, n. 14, abr. 2019. Disponível em: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/?p=1080>. Acesso em: 21/02/2021.

STARHAWK. Magia, visão e ação. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**. Brasil, n. 69, p. 52-56, abr, 2018.

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K.; ROCKSTRÖM, J; et al. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, 2015.

STENGERS, I. **Reativar o animismo**. Trad. Jamille Pinheiro. Chão de Feira: Belo Horizonte, 2017a.

STENGERS, I. **No tempo das catástrofes – resistir à barbárie que se aproxima**. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

STENGERS, I. A proposição cosmopolítica. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, Brasil, n. 69, p. 442-464, abr. 2018.

STENGERS, I. **A invenção das ciências modernas**. Tradução de Max Altman. São Paulo: Editora 34, 2002.

STENGERS, I. **Another Science is Possible: A Manifesto for Slow Science**. Cambridge, UK: Polity, 2018a.

STENGERS, I. **Autonomy and the intrusion of Gaia**. South Atlantic quarterly, v. 116, n. 2, 2017b.

STENGERS, I. “Outra ciência é possível!” Um apelo à Slo Science. **Cadernos do Ateliê**, v. 11, n. 5, p. 1-38, 2019.

STENGERS, I. The challenge of ontological politics. In: LA CADENA, M.; BLASER, M. **A world of many worlds**. Durham e London. Duke University Press, 2018b.

STENGERS, I. Gaia. In VALE, G.; TORRES, J.; ITALIANO, C. (Org.). **Catálogo ForumdocBH 2017**. 21o Festival do Filme Documentário e Etnográfico. Associação Filmes de Quintal; Imprensa Universitária da UFMG. Belo Horizonte: 2017.

TSING, A. L. **Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no Antropoceno**. Brasília: IEB Mil Folhas, 2019.

VEIGA, J. E. da. **O Antropoceno e a ciência do sistema terra**. São Paulo: Editora 34, 2019, 152p.

WOLF, N. **O mito da beleza: como as imagens de beleza são usadas contra as mulheres**. São Paulo: Rocco, 1992.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“Bruxas da Contemporaneidade – Heteroautobiografias al-químicas para o Ensino de Química”

Prezada Senhora:

Gostaríamos de convidá-la para participar da pesquisa “**Bruxas da Contemporaneidade** –

Heteroautobiografias al-químicas para o Ensino de Química”, a ser realizada na “**Universidade Estadual de Londrina**”. O objetivo da pesquisa é desenvolver estudos e pesquisas a respeito do registro de técnicas e conhecimentos químicos/científicos praticados por mulheres na Região do Norte do Paraná, Brasil. Nesse sentido, a pesquisa por meio de entrevistas, visa narrar o mundo no qual as mulheres, que foram condenadas, exiladas, queimadas na transição da idade média para a idade moderna, são, na contemporaneidade, produtoras de conhecimentos químicos e científicos. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: entrevistas visando o registro de relatos de vivência no que tange a produção de saberes regionais químicos e científicos. Para encaminhamento dos relatos serão utilizadas questões subjetivas que nortearão as narrativas de histórias de vida. Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo a senhora: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os registros gravados serão deletados e apagados após a utilização dos mesmos na pesquisa.

Esclarecemos ainda, que a senhora não pagará e nem será remunerada por sua participação. Caso algum risco de ordem psicológica ou comportamental (constrangimento, discriminação, dentre outros) ocorra, serão acolhidos pela pesquisadora e a pesquisa será interrompida imediatamente. Desse modo, em caso de qualquer desconforto a senhora poderá desistir da pesquisa a qualquer momento.

Os benefícios esperados são: entendimento e registro de técnicas e práticas regionais de cunho científico, bem como registro de histórias e práticas de vida.

Caso a senhora tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar

Bruna Adriane Fary, Rua Paranaguá, 1058, apto 14, Londrina, PR, Telefones:

*Termo de Consentimento Livre Esclarecido apresentado, atendendo, conforme normas da Resolução 466/2012 de 12 de dezembro de 2012.

(043)996841889, fary.bruna@gmail.com), ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455 ou por e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao à senhora.

Londrina, ___ de _____ de 201_.

Pesquisador Responsável

RG:: _____

<p>_____ (NOME POR EXTENSO DO SUJEITO DE PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.</p> <p>Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____</p> <p>Data: _____</p>
--

Obs.: Caso o participante da pesquisa seja menor de idade, o texto deve estar voltado para os pais e deve ser incluído ainda, campo para assinatura do menor e do responsável.

*Termo de Consentimento Livre Esclarecido apresentado, atendendo, conforme normas da Resolução 466/2012 de 12 de dezembro de 2012.

ANEXOS

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Bruxas da Contemporaneidade: Heteroautobiografias al-químicas para o Ensino de Química **Pesquisador:** BRUNA ADRIANE FARY **Área Temática:**

Versão: 3

CAAE: 11743219.5.0000.5231

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática **Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.320.965

Apresentação do Projeto:

A pesquisa problematiza a mulher bruxa como um resgate às práticas dos modos de produção regional, marginal, mágico, da ciência. Uma vez que a bruxaria, na idade média, funcionava como um castigo para quem não se enquadrava nas normas locais. Nesse sentido, o rótulo de bruxa é, muitas vezes, pejorativo, pois marca mulheres que supostamente não são confiáveis, endemonizadas, o que pode estimular as demais a se adequarem por medo de serem estigmatizadas. Em contraponto, as mulheres bruxas são vistas como poderosas, donas de seus próprios corpos e saberes. São elas quem resgatam os valores femininos, como a solidariedade, a união com Gaia, com a natureza. Logo, as bruxas da contemporaneidade não podem mais ser queimadas vivas. Como metodologia de coleta de dados utilizará a Heteroautobiografia, que consiste em “uma escrita de si que se dá através da reinscrição das vidas de outras mulheres”. Para isso, as questões da entrevista devem promover um espaço narrativo, de relato de vida. Ou seja, uma maneira de contar histórias e de apresentar modos de vida. Ao buscar narrar a história de bruxas, alquimistas e cientistas londrinas, almejo também explorar outras formas de olhar os modos de fazer químicas e ciência.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo da pesquisa é desenvolver estudos e pesquisas a respeito do registro de técnicas e conhecimentos químicos/científicos praticados por mulheres na Região do Norte do Paraná, Brasil.

Nesse sentido, a pesquisa por meio de entrevistas, visa narrar o mundo no qual as mulheres, que foram condenadas, exiladas, queimadas na transição da idade média para a idade moderna, são, na contemporaneidade, produtoras de conhecimentos químicos e científicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como caráter do uso de entrevistas semi-estruturadas a mesma apresenta como risco possível constrangimento e exposição da identidade. Para sanar esse risco será apresentado ao início da entrevista um termo de consentimento livre esclarecido, expostos os objetivos da pesquisa e apresentadas as questões guias a fim de evitar constrangimentos. A participante será avisada que poderá desistir da pesquisa a qualquer momento. No que toca a exposição da identidade informa que será negociado com participante o uso do nome próprio ou de um nome fictício. Como benefícios, reconhecer conhecimentos regionais e populares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto relevante, considerando que a pesquisadora descreve que ao narrar um mundo no qual as mulheres, que foram condenadas, exiladas, queimadas, na transição da idade média para a moderna, são hoje produtoras de conhecimentos químicos e científicos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto está devidamente apresentada e assinada.

O cronograma está adequado, com previsão de início da coleta de dados em Janeiro/2020

Como orçamento, indica o valor de R\$ 350,00 para uso em xerox e impressões e deslocamento das participantes.

O TCLE está descrito na forma de convite, constando todos os esclarecimentos necessários em linguagem acessível.

A pesquisadora informa que as participantes serão recrutadas segundo o critério: mulheres da Região do Norte do Paraná que realizam práticas químicas e científicas. Para isso, a pesquisadora percorrerá por coletivos de mulheres para realizar o recrutamento. O local a ser realizada as entrevistas serão combinados em fácil para ambas as partes, pesquisadora e entrevistada.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram devidamente atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado (a) Pesquisador (a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade apresenta-Lo aos órgãos e/ou instituições pertinentes.
Coordenação CEP/UEL.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1335210.pdf	09/05/2019 15:08:39		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Termo_bruna_fary.pdf	09/05/2019 15:07:04	BRUNA ADRIANE FARY	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	12/04/2019 10:34:19	BRUNA ADRIANE FARY	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	12/04/2019 10:30:33	BRUNA ADRIANE FARY	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 13 de Maio de 2019

**Assinado por:
Oswaldo Coelho Pereira Neto
(Coordenador(a))**

ANEXO B – Lista de Substâncias Nocivas para a pele e o Meio Ambiente

Lista de Substância Nocivas para a pele e o Meio Ambiente		
Nome	Pra que serve/O que pode causar	Nota EWG
SODIUM TALOWATE	Surfactante; agente de limpeza. pode causar eczemas e cravos. Pode ser de origem animal. Ecotóxico.	1
LAURIL Sodium Lauryl Sulfate, Sodium Laureth Sulfate, LESS	Agente tensoativo muito agressivo• Retira camada lipídica da pele, deixando-a desprotegida. Pode causar irritações e reações alérgicas.(Olhos e pulmões). Ecotóxico.	1-3
PARABENOS Methylparaben, Ethylparaben, Propylparaben, Butylparaben, Isopropylparaben Isobutylparaben (8)	Conservantes. Provocam envelhecimento cutâneo e potencializa a radiação UV. Potencial alergênico alto. Estudos comprovam que possuem atividade estrogênica, afetando o sistema endócrino de humanos e animais.	4
ÁLCOOIS GRAXOS Methylpropyl, caprylyl-alcohol, hexadecanol, catyl alcohol, lyprop ene col	Emulsificantes. Têm a função de dar estabilidade a uma fórmula. São conhecidos por causarem reações alérgicas, urticária e eczemas.	1
SILICONES Dimethicone, cyclohexasiloxane	Conferem textura lisa e macia à formulação. São compostos inorgânicos, como um plástico. Não prejudicam a pele, mas podem intoxicar o organismo. Ecotóxico. Levam centenas (??) de anos para se decompor.	3
POLÍMEROS PEG-25 propylene glycol stearate, PEG-75 propylene glycol stearate, PEG-120 propylene glycol stearate, PEG10 propylene glycol, PEG-8 propylene glycol cocoate, crosspolymer	Dão sensação aveludada a cremes e demais formulações. Assim como o silicone, são matérias plásticas. Têm grande impacto ambiental, pois são obtidos através de procedimentos químicos que poluem o meio ambiente e que podem conter impurezas, como metais pesados. Podem causar reações alérgicas, eczemas e outras dermatites.	3
FRAGRÂNCIAS SINTÉTICAS Fragrance, parfum	As fragrâncias sintéticas podem conter até 200 ingredientes em sua formulação e não há como saber exatamente o que constituem esses compostos já que a descrição aparece somente como "fragrância" ou "aroma sintético". Podem causar alergias, dores de cabeça, enjoos, além de irritações cutâneas.	8
AMINAS E ALCANOLAMIDAS Diethanolamine (DEA), Monoethanolamine (MEA), Triethanolamine (TEA), Cocamide DEA, Lauramide DEA	Têm a função de corrigir o pH, agem também como espessante e estabilizante de espuma. Podem causar irritações na pele e alergias. Quando combinadas com formaldeídos podem se tornar cancerígenos. Nocivas para o meio ambiente e tóxicas se absorvidas pela pele por períodos prolongados. Vêm sendo substituídas por produtos derivados da celulose, como Cocamide MEA e Lauramide MEA.	10
FORMALDEÍDO Formaldehyde, Diazolidinyl Urea, Imidazolidinyl Urea, DMDM Hydantoin	Agente conservante. Presente em produtos para enurecer as unhas e para escova progressiva. Segundo a "The American Academy of Dermatology" é a causa principal de dermatite de contato. Além disso, podem conter impurezas de formaldeído (cancerígeno e altamente alergênico) ou liberá-lo.	6
PETROLATOS (ÓLEO MINERAL, PARAFINAS E VASELINAS) Petrolatum, cera microcristalina, mineral Oil, paraffin Oil, paraffin wax ou paraffin liquidum	Emoliente. Porém, apesar de ser usado como emoliente, pode justamente ocasionar o contrário, ressecar e danificar a pele, pois desidrata. Dá estabilidade às formulações e é usado para formar uma camada "protetora" na pele. O que não se fala é que esse tipo de composto aumenta a produção de radicais livres (portanto, acelera o envelhecimento da pele), obstrui os poros e tem potencial alérgico alto. Cancerígeno. Ecotóxico.	
EDTA Disodium EDTA, trisodium EDTA, calcium disodium EDTA	Antioxidante para componentes aquosos. Tem origem sintética e pode causar alergias.	1

<p>BENZOFEÍNA, PABA E DERIVADOS DA CÂNFORA Benzophenone, 3-4- methylbenzylidene camphor, octylmethoxycinnamate, ácido paraminobenzóico</p>	<p>Presentes nos filtros solares e bronzeadores. Altamente absorvidos pela pele, chegando à corrente sanguínea. Podem se acumular nas células, podendo modifica-las e causar alterações hormonais. O PABA é responsável por absorver as radiações UVB. É altamente alergênico e pode destruir o DNA e aumentar os riscos de câncer de pele.</p>	<p>6</p>
<p>Fenoxietanol 2-hydroxyethyl phenyl ether; 2phenoxy- ethanol; 2phenoxyethanol; 2-Oalcohol; ethanol</p>	<p>Conservante. Previne a formação de microrganismos e também costuma a ser usado em fragrâncias, como estabilizador. Além disso, estudos apontam o fenoxietanol como uma possível neurotoxina, ou seja, pode afetar o sistema nervoso a médio e longo prazo.</p>	<p>4</p>