



Rastros de uma educação química menor

Bruna Adriane Fary [1]

Fernanda Monteiro Rigue [2]

Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira [3]

RESUMO: A estruturação da Química como ‘Ciência da Natureza’, com ênfase em um projeto de modernidade e constituída a partir de fundamentos capitalista-colonialistas, pode ser entendida como parâmetro para aferir o momento histórico que conhecemos como Antropoceno. Nosso objetivo nessa escrita-oficina consiste em apresentar e discutir a posição da Ciência Química na geografia do saber, bem como propor a teorização de um campo educacional para se pensar em estratégias éticas, estéticas e políticas que mobilizem os saberes relacionados à transformação das substâncias e que criem desvios dos modos dominantes de pensar e agir no Antropoceno. Para tanto, elaboramos três tomo-vacúolos de pensamento: i) o território da Química moderna/colonialista; ii) habitar as ruínas do Antropoceno; iii) rastros de uma educação química menor. Emerge, então, uma educação química menor como potência para a cocriação de um pensamento químico a partir da nossa relação no/com/pelo mundo. Por intermédio de rastros, cultivamos vestígios moleculares que permitem esperar possíveis em educação química. Rastros como pistas para um presente coletivo que desterritorialize práticas científicas capturadas e exploradas pelo discurso totalizador, homogeneizante, do progresso e desenvolvimento, que torna insustentável um mundo mais que humano.

PALAVRAS-CHAVE: Filosofias da Diferença. Escrita-oficina. Hiperobjetos. Escolarização. Antropoceno.



ABSTRACT: The framing of Chemistry, as a 'Science of Nature', with emphasis on a project of modernity and built on capitalist-colonialist foundations, can be understood as a parameter to assess the historical moment that we know as the Anthropocene. Our objective in this writing-workshop is to present and discuss the position of Chemical Science in the geography of knowledge, as well as to propose theorization of an educational field to think about ethical, aesthetic and political strategies that mobilize the knowledge related to the transformation of substances and that create deviations from dominant ways of thinking and acting in the Anthropocene. To do so, we elaborate three tomo-vacuoles of thought: i) the territory of modern/colonialist Chemistry; ii) inhabit the ruins of the Anthropocene; iii) traces of a minor chemistry education. Then, a minor chemistry education emerges as a power for the co-creation of a chemical thought based on our relationship in/with/throughout the world. Through traces, we cultivate molecular traces that allow us to hope for possibilities in chemistry education. Traces as clues to a collective present that deterritorialize scientific practices captured and explored by the totalizing, homogenizing discourse of progress and development, which makes a more than human world unsustainable.

KEYWORDS: Philosophies of Difference. Writing-workshop. Hyperobjects. Schooling. Anthropocene

“La tortuga que
anduvo
tanto tiempo
y tanto vio
con
sus
antiguos
ojos,
[...]”

La tortuga – Pablo Neruda



A estranheza de alguns encontros

Após nadar por alguns quilômetros, algumas tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) encontram na Ilha de Trindade, uma ilha vulcânica localizada no oceano atlântico e cerca de 1200 km a leste de Vitória- ES, um local para desova. O encontro da Tartaruga com a Ilha permite o florescimento da vida. Em um dia comum, as rochas encontram a água do mar ao mesmo tempo que a água do mar se encontra com as rochas. As rochas e a água promovem um encontro que há muitos anos mobilizam pensamentos filosóficos e, mais recentemente, o pensamento daqueles (as) intitulados (as) Geólogos (as). As rochas, para esse grupo de pessoas, são uma associação natural de minerais em proporções definidas. Já os minerais são entendidos como sólidos, também naturais com arranjos atômicos ordenados e composições homogêneas e definidas. Tais conceituações, que dão ênfase no aspecto natural dessas categorias, rocha e mineral (Nickel, 1995; Branco, 2015), são tracionadas quando, por exemplo, Santos *et. al.* (2022) questionam se as rochas podem ser formadas por fontes consideradas não-naturais. Assim, seriam rochas, se formadas por plástico? O motivo de tal questionamento está no encontro da água do mar com uma série de aparentes rochas na ilha de Trindade. Segundo um grupo de pesquisadores(as) da Universidade Federal do Paraná, os plásticos compõem algumas das rochas encontradas na ilha. O artigo se tornou notícia e ampliou as reflexões sobre essa categoria de polímeros sintéticos e sobre a ciência Química, bem como sua implicação na indústria. O artigo em questão nos apresenta e conduz a outros textos que relatam o plástico em ambiente costeiro, ilhas remotas, montanhas, superfície da água, regiões polares, na profundidade dos oceanos, entre outros espaços. A relação com os plásticos pode nos tocar em alguns aspectos. O encontro, um tanto estranho, ou estrangeiro, da tartaruga com o as rochas, que passam a incorporar o plástico em sua estrutura, até então mineral e, conseqüentemente, natural, é um exemplo de como a ação humana interfere na geo-história desse espaço comum que chamamos de planeta Terra. O que diria tal tartaruga em seus registros Therolinguísticos (Despret, 2021)? “Tive evidências de Gaia atuando, transformando em rocha aquilo que mata meus parentes – mais um dos produtos daqueles que se intitulam humanos”. O plástico, como um hiperobjeto (Morton, 2013), está para além de uma compreensão espacial e temporal de sua existência, visto a necessidade de estimados 450 anos para que sua decomposição ocorra na natureza. Responsáveis diretos pelos fins de mundo, como escreve Ailton Krenak (2019), tais hiperobjetos são produtos/efeitos de modos de vida e visões de mundo capitalista-colonialistas.



A Química como Ciência da Natureza foi consolidada hegemonicamente a partir de concepções eurocentradas de mundo. Tal afirmação, por mais dura que possa parecer para todos (as) aqueles (as) que ainda não atingiram/acessaram um entendimento sobre as mazelas provocadas pela modernidade e pela colonialidade, permite que entendamos uma série de desdobramentos “pós” aquilo que chamaram de “revolução” industrial. A mobilização dos desejos e subjetividades que conduzem o pertencimento a um grupo – o ser químico, Química, professor e professora de Química – carrega consigo uma raiz moderna e, conseqüentemente, colonial. O espalhamento de um ideal de vida, ou seja, um modo “desenvolvido” que só seria alcançado por meio do que a tecnociência poderia proporcionar solapou o mundo - ou o mundo como multiplicidade. Esse “progresso” científico e tecnológico, na fantasia moderna colonialista e eurocentrada, que promoveu incontáveis silenciamentos e supressões das diferenças, é o plano desse texto. Alguns chamam de Antropoceno, outros de Capitaloceno, Plantationceno. Em todas as opções, a Ciência Química está lá, marcando presença, inclusive, no ato formal de escrever a Química com letra maiúscula – um *habitus* que aprendemos e aderimos na universidade para afirmar a importância de tal Ciência.

A Química, Ciência que estuda a transformação e a composição das substâncias, pode estar no desdobramento de todos esses modos de vida forjados no Antropoceno, Capitaloceno, Plantatioceno (Haraway, 2016), porém, ela, também, enquanto estudo da transformação de substâncias, permitiria compor outros modos de vida? Modos de vida contra-hegemônicos que compõem com a multiplicidade do mundo e não com a tentativa de uma normatização generalizadora. Poderia a Química, bem como a sua educação, alertar para as mazelas da modernidade e da colonialidade? No escopo dessas problemáticas, nosso objetivo é apresentar e discutir a posição da Ciência Química na geografia do saber, bem como propor a teorização de um campo educacional para se pensar em estratégias éticas, estéticas e políticas que mobilizem os saberes relacionados à transformação das substâncias que criem desvios dos modos dominantes de pensar e agir no Antropoceno.

Para tal, esta escrita-oficina[4] (Pontin; Godoy, 2017) foi desenvolvida a partir da experimentação coletiva de ideias, percepções, angústias e reflexões que emergiram das forças do pensamento individual e coletivo dos autores. Nesse sentido, ela será fragmentada-tecida em três tomo-vacúolos. Rigue (2021) entende que a premissa do tomo-vacúolo é a “[...] possibilidade de ser quebrado e rompido em qualquer lugar, como um rizoma. Tomo-vacúolo que se expande por



contágio (...)” (p. 16), (como nós), que entrecruzam gestos, sabores, intensidades, incongruências, personagens, que se expandem por intensidade, desejo e dispersão. Eis os três tomo-vacúolos do texto: i) o território da Química moderna/colonialista; ii) habitar as ruínas do Antropoceno; iii) educação química menor.

O primeiro tomo-vacúolo tem por intencionalidade traçar considerações acerca do território da Química moderna/colonialista, com base em alguns aspectos históricos abordados por Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992) no livro “História da Química”. O segundo tomo-vacúolo se propõe a tangenciar o momento histórico atual, do Antropoceno, e as implicações e imbricações da Ciência Química nesta dinâmica, principalmente a partir do que temos tido a chance de experimentar em nossos contextos de vivência e formação. Por fim, no terceiro tomo-vacúolo, ensaiamos teorizações da educação química menor, que começou a ser mobilizada/tensionada/desenvolvida na tese “Educação Química no Antropoceno” (Fary, 2021) e que se desdobra no distanciamento com as institucionalizações, normatizações e curricularizações interessadas e endereçadas da Química moderna/colonialista.

O território da Química moderna/colonialista

A escrita da Química com letra maiúscula, como um substantivo próprio, denota uma espécie de entidade de existência abstrata, particularizando e compartimentalizando certos saberes e práticas. Aliada à rede de relações hegemônicas que, por vezes, ditam modos de vida, a Química, como entidade que parece estar em todos os processos, lugares, rótulos, drogas&medicamentos do mundo farmacopornográfico apresentado por Preciado (2018), da ordem utilitarista do mundo moderno, possui sua identidade e território em permanente relação de disputa.

A Química, como ciência moderna, é uma tentativa de hegemonização-totalização de um saber, oriundo de um território Europeu e das conexões que aquele mesmo espaço-tempo proporcionou e consolidou sob o signo da modernidade - da lógica e da racionalidade matemática. Movimento que também respingou no fortalecimento das engrenagens modernas, como é o caso do fortalecimento da ideia de Estado, disciplina e educação escolar obrigatória.

A educação funciona quer como instrumento que se usa para facilitar a integração da nova geração na lógica do sistema presente e causar-lhe uma certa conformidade, quer como <prática de liberdade>, e é o meio pelo



qual homens e mulheres lidam crítica e criativamente com a realidade e descobrem a maneira de participar na transformação do seu mundo (Anderson; Bazin, 1977, 83).

Em ‘Ciência e In/Dependência’, Anderson e Bazin (1977) tecem que primeiro e terceiro mundo formam um só sistema. Apontam para o quanto a noção de Ciência inculcada nos países com *status* de terceiro mundo, como é o caso do Brasil, reproduz processos industriais e educativos, inclusive escolares, alienantes e reprodutivistas, por favorecer a mera transmissão de conhecimentos abstratos e distantes da realidade, em detrimento de um trabalho pedagógico que permita pensar as situações concretas da vida dos/as estudantes que caracterizam esse povo, essa realidade social, política, econômica. Essa discussão também reitera a identidade da Química moderna/colonialista, já que prioriza suas leituras de mundo nos seus contextos de atuação, sem a possibilidade do alargamento de compreensões e ações no/com/pelo mundo. Sem falar, é claro, que tais empreendimentos emergem a partir desse distanciamento cartesiano entre corpo e mente [5], atrelado à distinção de “[...] separação e distinção dos aspectos subjetivos e objetivos do conhecimento e a moral vitoriana do controle e domínio dos sentimentos e dos impulsos pela força da vontade e treino da atenção” (Kastrup; Caliman, 2023, p. 62).

Como mostraram Isabelle Stengers e Bernadette Bensaude-Vincent (1992), a Química se torna uma Ciência em meio às disputas por seu território e identidade no campo das diferentes ciências. As autoras (Bensaude-Vincent; Stengers, 1992) propõem como fio condutor de suas narrativas a identidade da Química, pois acreditam que essa ciência possui sua singularidade na definição de seu território ao longo da história. Atribuem a isso a multiplicidade e heterogeneidade que ela ocupa, visto suas ramificações desde os estudos envolvendo aspectos microscópicos, macroscópicos, simbólicos e humanos, para além das fronteiras entre o vivo e o inerte, o orgânico e o inorgânico e aos diversos interesses atrelados à farmacologia, agricultura, tecnologia e às escalas industriais. Ao conceder à Química múltiplos significados, confere a esse campo do saber uma identidade em vias de construir-se a cada época específica. Além disso, criar definições, em busca de uma identidade para Química é delimitar um território, o que possibilita, também, desmembramentos.

A identidade e o território da Química, segundo Bensaude-Vincent e Stengers (1992), pode ser pensada em cinco momentos históricos diferentes: i) na explicitação 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, como campo que disputa sua legitimidade como ciência, representada 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).

Na disputa do território científico e também econômico é que ocorreu, majoritariamente em contexto europeu, a caça às bruxas e os processos de privatização. A perseguição de saberes ancestrais de perfumistas, de fabricantes de cosméticos, das parteiras e das que faziam remédios terapêuticos com óleos essenciais e plantas, junto ao contexto econômico da privatização de terras e da agricultura, que ganharam força nos séculos XVI e XVII, marcam a transição da Idade Média para a Moderna. Para que a Ciência adquirisse um estatuto científico, os saberes empíricos das mulheres na Idade Média foram perseguidos, muitos dos quais deveriam fazer parte do escopo da Química – transformações da natureza em tônicos, tinturas, remédios, cosméticos.

Esses modos de produção de conhecimento eram oriundos de saberes pragmáticos dos usos de elementos da natureza, transmitidos de geração em geração (Federici, 2017).

No escopo desta discussão, Sílvia Federici (2017) questiona a respeito de se o estabelecimento do método científico moderno foi o motor no movimento de caça às bruxas. Ao desenvolver a questão, ela aponta para uma espécie de “bricolagem ideológica” (Federici, 2017, p.367), que se relacionam com 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.

O universo mecânico, da racionalidade científica, originada no Iluminismo, revelava uma natureza regida por leis, que, segundo Federici (2017, p. 364), “[...] desencantou o mundo (...)”, uma vez que a visão animista e da conexão com os elementos da natureza entrava em desacordo com os interesses de exploração da natureza e depredação do meio ambiente, com os modos da



exploração capitalista e colonizadora. Nesse sentido, a Ciência moderna passa a ser um fator fundamental na desintegração entre os seres humanos e a natureza.

Outro aspecto histórico o qual iremos destacar é quando a ciência Química do final do século XVII é interligada aos saberes práticos artesanais (perfumaria, metalurgia) e negocia sua autonomia e legitimidade como uma Ciência de bases sólidas no século XVIII. É com a figura de Lavoisier que abordamos tal momento. Com um laboratório equipado, o cientista realizava seus experimentos em sistema fechado, submetendo-os ao uso da balança. Por meio da decomposição térmica do óxido de mercúrio II, Lavoisier observou que a massa inicial era a mesma das substâncias produzidas, concluindo, então, que a massa era constante. Com esta constatação, o cientista assinala o célebre mantra dos químicos (as): na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma, que ficou conhecido como princípio da conservação das massas. A sagacidade de Lavoisier foi utilizar a balança como instrumento de validação para suas pesquisas, o que, por sua vez, revolucionou a Química e seus métodos, contribuindo para a criação de fatos. Neste momento histórico, é a balança, como instrumento que fornece precisão, capaz de submeter os saberes da Química à análise, que marca a passagem entre ciência e técnica, 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 à reorganização entre teoria, prática e técnica.

Esse período da história da Química, no qual a identidade que ela adquire se forja em uma matriz moderna/colonialista, reflete o apontado por Enrique Dussel (1993) ao estabelecer uma leitura para a modernidade a partir de uma compreensão de uma civilização moderna que se compreende como mais “desenvolvida” e “superior”, de forma que tal superioridade obrigaria, como exigência moral, a desenvolver os mais “primitivos”. Com isso, para o pensamento da modernidade, como o bárbaro se oporia ao processo civilizador, a *práxis* moderna deveria, se necessário, utilizar a violência para destruir os obstáculos à modernização. Por fim, para a modernidade, as vítimas produzidas seriam interpretadas como um ato inevitável, uma vez que ao “bárbaro” seria atribuída a culpa. O fato é que, ao longo dos séculos seguintes, a Química, com suas realizações, foi constituída com base no modelo do triunfo daqueles ideais progressistas modernos. Contudo, sabemos que parte daqueles ideais se exauriu e os produtos da Química são atores determinantes desta exaustão (Mocellin, 2015).



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 a de uma ciência espelho em termos positivistas, com múltiplas capacidades e a serviço da ciência e da indústria. Neste século, uma nova teorização Química emerge, 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 e, assim, a construção de moléculas abriria um novo terreno a ser explorado: a indústria química. Já 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 pela Idade da borracha, do alumínio, do silício, dos plásticos e de 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, aqueles avistados pelas tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*). O plástico como um material quase naturalizado – nas rochas e nas mentes – é o ponto de desmembramento que nós incluiremos como um dos marcos de outro momento histórico, ou, até mesmo, geo-histórico, uma vez que as autoras (Bensaude-Vincent; Stengers, 1992) realizam as narrativas históricas da Química até meados do século XX. Dessa forma, abordaremos o momento que compreende a identidade e o território da Química no século XXI. O tomo-vacúolo “Habitar as ruínas do Antropoceno” trata de pensar como o desenvolvimento dos saberes da Química forjou produtos/efeitos, a ponto de definir uma nova época geológica, o Antropoceno, como os fragmentos de plásticos mineralizados vistos pelas tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) na Ilha de Trindade. Estariam elas habitando as ruínas do Antropoceno? Iremos abordar esse período como presentificação da Química na problemática ambiental atual, ou seja, apresentaremos o espaço que ela ocupa na geografia do saber pós-revolução industrial e com a Grande Aceleração.

Habitar as ruínas do Antropoceno

Mark Fischer (2022), em “Realismo Capitalista”, nos diz que “Uma posição ideológica nunca é realmente bem-sucedida até ser naturalizada, e não pode ser naturalizada enquanto ainda for pensada como valor, e não como um fato” (p. 34), assim, o autor estabelece uma distinção entre



aquilo que é o “real” e aquilo entendido como “realidade”. Com base em Lacan, Fischer (2022) argumenta que o Real seria aquilo que a realidade gostaria de suprimir, assim, entendemos que o Real é um “[...] x irrepresentável, um vazio traumático que só pode ser vislumbrado nas fraturas e inconsistências no campo da realidade aparente” (p. 35). O realismo capitalista, um atravessamento ideológico da realidade, na qual naturaliza-se um entendimento de que não haveria “saída” para o capitalismo, nos provoca a extrapolar tal entendimento no âmbito das discussões que tangenciam a noção de Antropoceno. As produções tecnocientíficas dos últimos séculos tomaram como partida uma realidade que, quando a nomeamos de “capitalista/colonialista” e apontamos sua fundação em um projeto de “modernidade” que desencadeou um modo de vida desenvolvimentista, nos provoca uma espécie de mal-estar. Quando passamos a tensionar-questionar tais ideologias vigentes, novas possibilidades emergem. Possibilidades para o entendimento de que a forma como vivemos a vida, embasadas por tais vieses ideológicos, ocorre como uma distorção do Real.

Aquilo que chamamos de Antropoceno, como controversa classificação para Era Geológica, quando confrontada a partir da perspectiva de outras espécies, nos provoca um entendimento de que muitas outras espécies já vivem nas ruínas do Antropoceno há anos e muitas outras já foram extintas - como relata Goulson (2021) referindo-se aos insetos. A multiplicidade de existências do planeta é constantemente desafiada pela criação de hiperobjetos que continuamos a produzir, estimular a produção de forma acrítica e consumir - como um pequena tartaruga-verde de plástico – não da ilha de Trindade, mas comprada por 12 reais na *Shopee*. Tal hiperobjeto possui uma finalidade - o alívio de um *stress* provavelmente causado pelo modo de vida capitalista/colonialista com o qual o projeto de modernidade se ampara. Basta apertar a tartaruga de plástico da *Shopee* para sentir entre os dedos os polímeros sintéticos agirem de forma satisfatória, ao menos para o estresse humano. O odor desses polímeros sintéticos também é muito característico, pois aciona um corpo todo de memórias que nos remonta a todos os outros plásticos que convivemos - desde sempre. Poderá uma tartaruga de plástico nadar até onde as rochas são compostas com o mesmo material que ela?

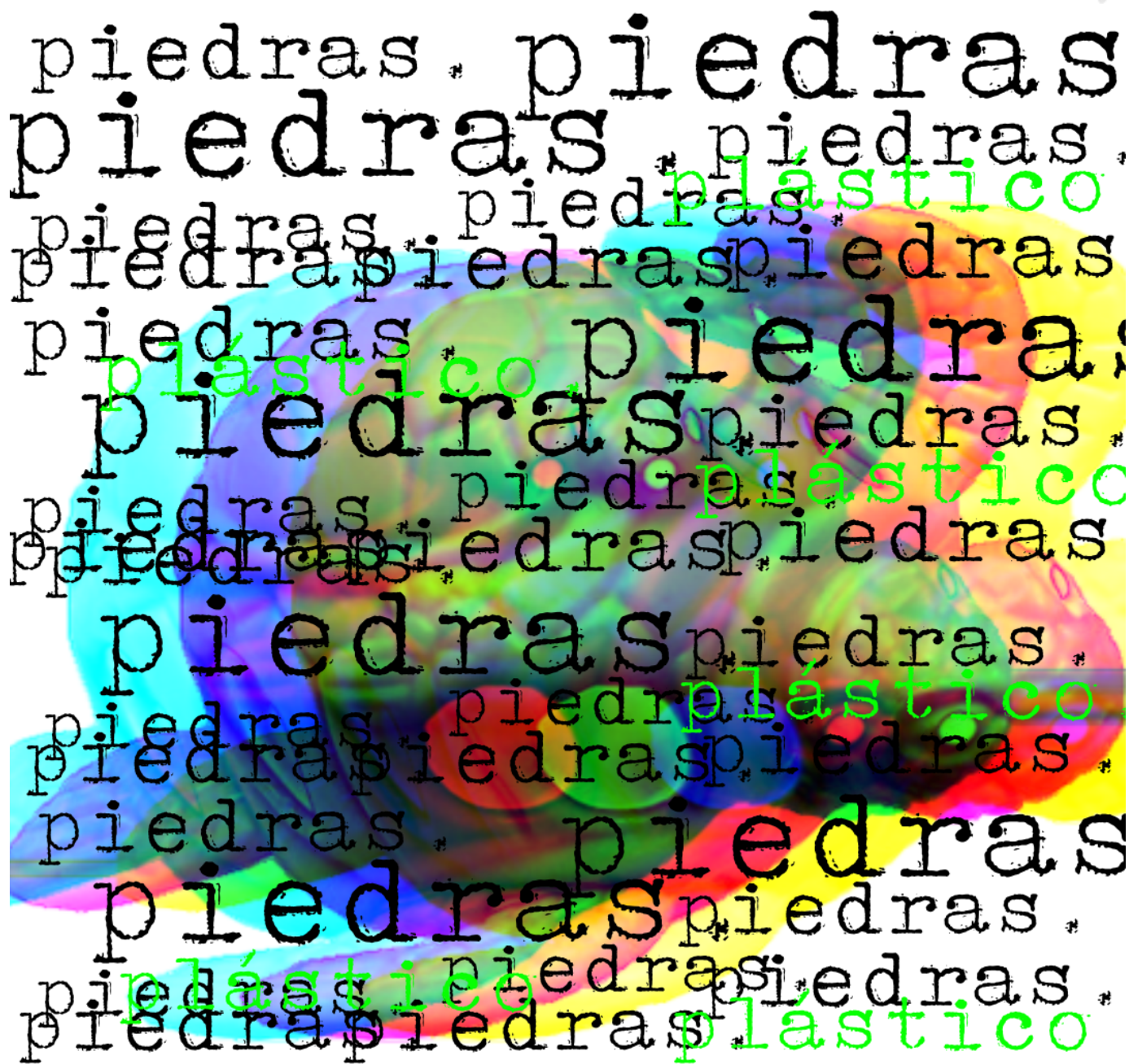


Figura 1 – La tortuga.
Fonte: os/as autores/as (2023).

Segundo as autoras Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers (1992), a primeira vez que o termo “plástico” foi utilizado ocorreu em 1909, quando o químico Leo Hendrik Beakeland se referiu à 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 poliadicação 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 se inicia uma corrida aos materiais plásticos, os quais emergem com força no mundo inteiro como materiais substitutos para o vidro, a madeira e o aço. A imagem da Química nesse momento histórico, com os plásticos, seria de “protetora da natureza”, uma vez que ela poderia sintetizar materiais para poupar a vida e diversidade de animais, mesmo já sinalizando o consumo de produtos de origem fóssil para sua produção. Como salvar uma natureza da qual optamos por não fazer parte? Optamos por utilizá-la como galpão para a retirada e despejo de insumos. Como proteger a natureza com uma Ciência que passa a ser um fator fundamental de desintegração entre os seres humanos e a própria noção de natureza? Como convidados indesejados, nos acomodamos e a modificamos - indiscriminadamente, como Darren Aronofsky provoca em *Mother* (2017).

No que tange aos plásticos, Zalasiewicz et. al. (2016) concluem sua pesquisa afirmando que eles já estão presentes em número suficiente para ser considerado um tecnofóssil e que formará um registro da presença humana na Terra. O Antropoceno, ou, ainda, seus heterônimos Capitaloceno, Plantatioceno, inauguram a época em que os humanos situam-se como uma força geológica e disputam com outras forças naturais, humanas e não humanas, o impacto e transformação do planeta. Essas intervenções humanas, ou de alguns humanos, suscitam o questionamento de mapear, ou, ainda, de realizar uma espécie de genealogia, de buscar os marcadores e condições que possibilitaram o emergir de tal problemática. Utilizaremos a nomenclatura “Antropoceno” como chave conceitual para abordar a problemática ambiental e presentificar o território da Química na contemporaneidade.

O Grupo de Trabalho sobre o Antropoceno (AWG, na sigla em inglês) defende a Grande Aceleração – e sua abundância de petróleo – como possível marcador sincrônico. Há, também, outros candidatos, como os tecnofósseis: o plástico, o alumínio metálico, o concreto e o decaimento do plutônio, que atuam na caracterização desse novo tempo geológico (Silva *et al*, 2018; 2020). Esses materiais tecnológicos estão propensos a existir no futuro, como possíveis marcadores do Antropoceno, visto que eles não existiam antes das atividades humanas e industriais.

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 as vidas no planeta a uma outra condição e adaptação. 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. Como será a desova das tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) na Ilha de Trindade? Junto aos plásticos, as taxas de dióxido de carbono e outras existências inorgânicas que atuam de forma ecotóxica produzem efeitos a tal ponto de afetar organismos vivos e ficam registrados na composição geológica e histórica do planeta. Essa atuação é engendrada e potencializada por modos de vidas modernos e industriais, atrelados às dinâmicas políticas e científicas movidas pelo desejo de desenvolvimento e progresso, do qual a Química, esta com iniciais maiúsculas, possui certo protagonismo.

Os esforços e disputas históricas para constituir o território da Química, principalmente da 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). Dos nove limites propostos, entre eles: a 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.

Se os limites das mudanças climáticas e da integridade da biosfera forem ultrapassados, a influência desse fato para o conjunto todo será grande.

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, mas demonstram a capacidade que alguns humanos, junto ao Capitalismo Mundial Integrado (Guattari, 2012) 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, desejos, ambições e vaidades modernas. Colonizamos a Ilha de Trindade com o resultado das reações de policondensação, inicialmente com o desejo de proteger a natureza que agora se depara com fragmentos de plástico incrustados em rochas.



Como aponta Stengers (2015), estamos em suspenso nesse tempo das catástrofes anunciadas. Se a Química disputa esse espaço histórico, geográfico, social, político e econômico, seus processos educacionais podem atentar para essas problemáticas e a compor com 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.

A contribuição que apresentamos para essas narrativas históricas é incluir a problemática do Antropoceno na disputa pela identidade e território da ciência Química, assim como refletir a respeito de uma Educação Química que apresente-inaugure-tencione estratégias para lidar com essas problemáticas ambientais.

Tais problemáticas deverão compor parte dos projetos e pesquisas para chamar a responsabilidade que cientistas, educadores (as), em especial os educadores (as) químicos (as), possuem em relação a qual amanhã será possível esperar (Silva; Arbilla, 2018). A partir disso, é que teorizamos acerca de uma educação química menor.

Sales e Rigue (2022) escrevem que no contemporâneo “[...] estamos vivendo em meio a uma turbulência, em que o Antropoceno se combina com o excesso de positivação das táticas neoliberais nas diferentes instâncias” (p. 126). Essas táticas subjetivam os corpos cultivando hábitos, percepções, entre outros tantos modos de perceber, viver, conviver e experimentar o mundo.

É importante que reconheçamos que também existem múltiplos riscos nas naturalizações do existir que temos cultivado em nossos hábitos do viver na sociedade neoliberal: o excesso de positivação da vida; a hiperatenção que é cada vez mais rápida e instantânea, combinada com a falsa sensação de liberdade; a compreensão da saúde como oposto de doença; a redução da dimensão do viver ao sobreviver; a redução das práticas educacionais ao consumo de informações como mercadorias (Sales; Rigue, 2022, p. 126).

O Antropoceno – que retroalimenta a produção de corpos cansados, como ‘zumbis’, “[...] que não tolera (...) tanta fruição de vida. Então, pregam o fim do mundo como uma possibilidade de fazer a gente desistir dos nossos próprios sonhos” (Krenak, 2019, p. 13). Dinâmicas que precisam cada vez mais alimentar os desejos de um sistema (como é o escolar) em detrimento de aprendizagens vívidas e com impactos diretos e visíveis na vida, também podem dar a pensar outros investimentos em educação, como “[...] vibrações micropolíticas de cuidado. (...) processos



educacionais que também estejam abertos às metamorfoses: uma educação que seja possível de se habitar” (Sales; Rigue, 2022, p. 126).

Nossa aposta é pensar uma química minoritária. Pensar, como diz Lapoujade (2017), para depois agir - um “[...] arriscar no indeterminado, sem saber ao certo aonde as conexões vão nos levar” (p. 80). Um risco, limiar, que apresenta um corpo confiante com disposição para agir. Despertar (Krenak, 2019) e agir no mundo já estabelecido, com a esperança de cultivar inéditos, variações que permitam soerguer signos incertos, mas recheados de sentimento de confiança.

O Antropoceno marca discontinuidades graves, o que vem depois não será como o que veio antes. Penso que nosso trabalho é fazer com que o Antropoceno seja tão curto e tênue quanto possível, e cultivar, uns com os outros, em todos sentidos imagináveis, épocas por vir que possam reconstruir refúgios (Haraway, 2016, p. 2).

Dispostos a entreabrir nossos desejos curiosos, tecemos, a seguir, o tomo-vacúolo “Rastros de uma educação química menor”, de forma a abordar algumas pistas que nos permitam compor possibilidades de uma educação química menor. Deslocamentos em prol de adiar o fim do mundo, como sugere Ailton Krenak (2019). Cultivar novas convenções, ou seja, apelos ao indeterminado, com o intento de aumentar nossas potências e as rizomar, em detrimento de contratos e performances que determinam conteúdos por limite de suas potências (Lapoujade, 2017).

Rastros de uma educação química menor

Desconectá-los em prol de uma nova conexão

(Deleuze, 2010, p. 93).

A partir do convite de Deleuze (2010) é que nos colocamos em movimento para inaugurar possíveis em educação química. É importante apontar que a noção de educação que nos afeta é a de “[...] qualquer movimento que produz uma modificação. Um movimento do pensamento, um movimento do corpo, um movimento no espaço” (Corrêa; Preve, 2011, p. 187). Movimento, portanto, que não se limita a uma noção de ensino e aprendizagem restrita aos espaços escolares e escolarizadores. Nos interessa uma “[...] educação que inaugure convites - espaços de



pensamento - para além de noções e habilidades que respondam única e exclusivamente a demandas neoliberais, de mercado, de maquinação da vida” (Sales; Rigue, 2022, p. 126).

A problemática do Antropoceno emerge com a inquietação de como os saberes e as performances da Química atuam nas questões ambientais, sociais e subjetivas, e quais outros saberes, práticas, técnicas e políticas podem emergir para pensar em contra-modos de mobilizar a educação química, no que toca o advento do Antropoceno. Para além disso, buscamos:

[...] pensar o impensável, o intratável, o impossível, o não-pensado do pensamento educacional. Embaralhar a sintaxe e organizar o pensamento numa lógica às avessas, constituindo um pensamento outro da Educação. Pensamento que ignora verdades recebidas, metamorfoseia o valor das opiniões estabelecidas, busca suspender e transvalorar o valor de todos os valores herdados. Liberta-se do culto à totalidade, transcendência, dialética, metafísica, humanismo, bem como dos casais de tensões certo/errado, culpa/castigo, bem/mal, morte/vida. Foge do pensamento único para tornar as singularidades possíveis, afirmar o múltiplo, multiplicar devires (Corazza, 2002, p. 31).

Em “Uma genealogia do Ensino de Química no Brasil”, Rigue (2017) se propõe a investigar as forças que concorrem para o aparecimento da Química como disciplina obrigatória para todo jovem brasileiro. Por meio de um panorama Genealógico, apresenta o jogo de forças empenhado de instauração dessa ciência como disciplina no Brasil, bem como suas primeiras manifestações, de modo a identificar e entender as condições de possibilidade que a fizeram emergente no currículo como Ensino de Química para todo jovem brasileiro. Como algumas das principais relações de forças estão: o investimento na Corrida Espacial; a popularização da noção de uma Educação para ‘todos’ pela via da individualização que opera na base da Teoria dos Sistemas; os Acordos Internacionais; as tecnologias de Guerra e Informação; os efeitos de Propaganda/Subjetivação das campanhas de Estado e a 1ª e 2ª Guerra Mundial (Rigue, 2017). Ademais, investigar-se-á o quanto a Química emergiu a partir dos interesses de uma elite brasileira, marcada pela dinâmica Estatal e das tecnologias de Guerra, já que “O Ensino de Química tem estreita relação com o jogo de forças para transformar as pessoas ‘todas’ ativas em um sistema produtivo” (Rigue, 2017, p. 136). O estudo focou nas relações de forças que institucionalizaram uma Química escolar no Brasil, a partir de bases teóricas de viés pós-estruturalista. Por conta disso, permitiu pensar o campo da escolarização Química a partir de fontes e inspirações oriundas de outros campos de



conhecimento, como é o caso da Política, Filosofia, Economia, História, entre outros. Emergem, portanto, da pesquisa, algumas problematizações.

[...] essa pesquisa deixa como eco o desejo em entender como é possível pensar em processos educacionais que sirvam às produções desejantes, inéditas e que, ironicamente, estão nas mãos desses mesmos jovens, reduzidos a tornarem-se cidadãos produtivos? Como poderíamos ver todas as ferramentas educacionais vigentes a serviço das questões vivas dos jovens, não reduzidos à resolução de questões nas provas? Como desvincular essa potência juvenil dos efeitos de poder disciplinar e de controle do Estado? Como poderíamos a partir dessa perspectiva de ver o Ensino de Química no Brasil dar maior importância aos encontros na escola, com a mesma intensidade que esse estudo impactou na minha vida? Todos e cada um, 'Nós estamos no mesmo barco' (Rigue, 2017, p. 137).

A partir do desejo pela produção de bons encontros em Educação (Corrêa, 2014) é que o estudo maquina perguntas que escapam de preceitos escolarizadores modernos. Por conta disso, dá a pensar possíveis rachaduras no que tange ao fazer pedagógico, aliado ao duplo ensino-aprendizagem[7] que tem envolvido a Química na escola nacional.

Quando pensamos no campo da educação química, temos teorizações que contribuem para que trabalhe com problemáticas como a que apresentamos até aqui. A exemplo, os “Conteúdos Cordiais” (Oliveira; Queiroz, 2017), que propõem a pedagogização de certos conteúdos escolares e curriculares da Química de modo a abordar questões alinhadas à Educação em relação com a Educação em Direitos Humanos. Outra gama de estudos baseia-se em “saberes tradicionais”, “saberes populares” ou, como preferimos, seguindo termo da antropóloga Manuela Caneiro da Cunha (2007), “ciências tradicionais”. Tais trabalhos, assim como o já citado, fazem importantes apontamentos no sentido de repensar a Química que se ensina nas escolas. São questões sobre Educação das Relações Étnico Raciais, questões relacionadas a sexualidades, ao gênero, entre outros, que se propõem no repensar de uma Educação Química institucionalizada. Tais pesquisas são valorosas e proporcionam ecos no espaço com o qual procuram estabelecer ligações. Quando falamos de uma química menor, porém, pensamos sobre os conhecimentos relacionados à transformação das substâncias sem, necessariamente, tomar como referência uma base Química escolarizada. Este artigo busca experimentar uma escrita que provoque modos de constituir saberes, resistir e existir, para tratar da “[...] possibilidade de um futuro não bárbaro” (Stengers, 2015, p. 67).



Iniciativas potentes para pensar o campo da Educação em Química e Ciências - rachando ideários modernos e disciplinadores - emergiram como Oficina no “[...] Grupo de Pesquisa-ensino do Núcleo de Alfabetização Técnica (NAT) do Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Catarina” (Preve, 1998, p. 107). Nesse território foi possível identificar a presença de vivências e práticas que corroboram para a produção de diferentes estudos envolvendo o campo da escolarização e, conjuntamente, a formação de futuros (as) professores (as). Um desses estudos foi a dissertação de mestrado em educação elaborada por Corrêa (1998) e, conforme escreve, a potência da Oficina é cultivar a formação de pessoas: “[...] capazes de criar situações de diálogo com as pessoas interessadas pelo que está sendo proposto. O emprego dessas estratégias visa antes a quebra de hierarquias tanto entre os saberes quanto entre as pessoas, o que levaria a situações de educação não autoritárias” (Corrêa, 1998, p. 70).

A partir dessa iniciativa, estudos subsequentes foram possíveis, como é o caso da tese de doutorado em Educação de Rigue (2020), que entende que a oficina é uma singularidade na formação de educadores (as) em Química, ou seja, chance de “[...] experimentar, abrir e rizomar a potência de um trabalho educativo, sem que isso demande o apagamento do corpo e da vontade, seja do estudante, seja do educador” (p. 256).

Ainda no escopo do Ensino de Ciências, a tese de doutorado de Fary (2021) buscou compreender saberes, práticas, técnicas e políticas para pensar em outros modos de mobilizar a Educação Química, no cerne da problemática do Antropoceno. Nessas estratégias, com base na Pesquisa Narrativa e entrevistas com alquimistas-bruxas-cientistas que trabalham com agroecologia e cosmetologia natural, são mapeadas ações para reativar, resgatar, reapropriar, regenerar e toda a polissemia do *“to reclaim”*, de Stengers (2017) e a retomada das práticas da diversidade do saber-fazer química. Ressalta-se que, por meio das histórias de vida, discutiu-se os modos como elas existem e resistem no Antropoceno. Essas mulheres operam em torno de uma química menor, uma estratégia para pensar em uma desterritorialização da Química moderna e um terreno para mobilizar os saberes químicos de forma a os agenciar no coletivo e a criar ramificações políticas.

Para além de perspectivas que dialoguem com modelos institucionalizados de Educação, o exercício de imanência nos convoca a aprender com a experiência, com as diversas vozes que habitam o mundo e constroem estratégias de sobrevivência - mobilizam as substâncias, provocam transformações e habitam, nas margens, o mundo. Entendemos também que tal perspectiva



produz um incômodo, afinal, sempre nos referimos à transformação das substâncias como Química e, entender que tal compreensão ocorre pela tentativa de hegemonização de um saber em contrapartida de tantos outros, pode gerar uma espécie de angústia. Abracemos a angústia e o entendimento de que o saber Químico, principalmente com a modernidade, é um saber que se consolidou a partir da ausência - silenciamentos e apagamentos de muitos outros saberes, corpos e territórios.

É a partir da disputa do terreno e da identidade da Química no escopo do Antropoceno que teorizamos junto a concepção de menor, elaborada por Gilles Deleuze e Félix Guattari (2002), acerca de uma educação química menor. Os autores abordam, dessa forma, o conceito de literatura menor a partir da literatura de Franz Kafka.

Para os autores (Deleuze; Guattari, 2002), menor não está atrelado a um sentido de pequenez, ou qualquer relação com insignificância, ou desmerecimento, mas como conceito que possui certa marginalidade e resistência cocriativa e cocriadora. Nesse sentido, realizamos um deslocamento conceitual de literatura menor (Deleuze; Guattari, 2002). Ademais, enfatizamos também os conceitos de educação menor (Gallo, 2002; 2013); educação ambiental menor (Inocêncio; Oliveira, 2021); biologia menor (Santos; Silva; Martins, 2021); entre outros, que dão a pensar horizontes de possibilidade e mobilização do conceito 'menor' na Química.

Nos interessa um movimento minoritário, um movimento molecular:

[...] as minorias e as maiorias não se distinguem pelo número. Uma minoria pode ser mais numerosa que uma maioria. O que define a maioria é um modelo ao qual é preciso estar conforme: por exemplo, o europeu médio adulto macho habitante das cidades (...) ao passo que uma minoria não tem modelo, é um devir, um processo (Deleuze; Guattari, 1992, p. 214).

Os conceitos de "molar" e "molecular" podem gerar algum tipo de ambiguidade, uma vez que - em um texto sobre química, as mesmas palavras nos conduzem para outros entendimentos e operações conceituais. Tomamos aqui os significados elencados por Deleuze e Guattari (2002) quando afirmam que

Toda sociedade, mas também todo indivíduo, são, pois, atravessados pelas duas segmentaridades ao mesmo tempo: uma molar e outra molecular. Se elas se distinguem, é porque não têm os mesmos termos, nem as mesmas correlações, nem a mesma natureza, nem o mesmo tipo de multiplicidade.



Mas, se são inseparáveis, é porque coexistem, passam uma para a outra, segundo diferentes figuras como nos primitivos ou em nós - mas sempre uma pressupondo a outra. Em suma, tudo é político, mas toda política é ao mesmo tempo macropolítica e micropolítica (p. 90).

Cocriar uma química menor é agenciar o pensamento químico a partir da nossa relação no/com/pelo mundo. Para tanto, é crucial abandonar o ideário de compreensão do conhecimento químico a partir de contratos e abstração de conceitos. Pensar quimicamente a partir da perspectiva menor, também demanda abandonar as prescrições, receitas e roteiros para inaugurar situações com os/as estudantes. Torna-se indispensável livrar-se das amarras e ideários já enraizados provenientes do campo escolar-disciplinar-curricular-metodológico, indo ao encontro de cultivar novas rotas, trajetórias e vivências com os (as) seres.

Enquanto a maquinaria escolar, por exemplo, operaria em uma lógica molar: políticas públicas, normatização, escolarização, avaliações, performati-vidade, competitividade, visibilidade, hierarquias, burocracias e outras medidas que reproduzem a lógica abstrata de um modelo em diversos níveis da sociedade; as práticas moleculares operam por desvio singularização, quebra de modelo e fuga, linhas de fuga... O que não torna a relação entre essas “formas” de educação (molar e molecular) uma mera oposição ou dicotomia, pois são termos inversos, porém assimétrico, podendo estabelecer entre si diversas relações de força, inclusive podendo coexistir (Augsburger; Cervi, 2016, p. 885-886).

Singularidades! A escola pode vir a ser esse território para mobilização da química menor, por sua vez, é importante considerar que a química menor existe/emerge/pulsa independentemente da escola e dos sistemas escolarizadores. Uma química minoritária não se deseja maior, já que assim a unidade com que se lida se torna vazia, totalizadora e pretensiosa. Uma química minoritária é molecular, relacional, que não pode ser reduzida a um contrato discursivo garantido por leis, normas, currículos, entre outros documentos com caráter normalizador. Uma química molecular é circunstância, encontro entre seres.

Tsing (2019), comentando sobre as pistas que catadores de Matsutake seguem, nos diz: "[...] nem todas as pistas são bons guias. Quantas vezes encontrei uma saliência no solo que, pressionada, revelava apenas o ar: túnel de uma toupeira!" (p. 39). Como Tsing, elencamos pistas que chamamos de rastros - rastros de uma tartaruga verde que pode nos indicar o local escolhido para



a vida habitar em potência, porém, rastros que podem nos levar, também, a buracos de toupeira. Seguir os rastros atentamente, perceber os encontros, aqueles que passaram antes de nós, as relações mais que humanas (humanos e não humanos (Rigue; Sales, 2022)), são parte do que proporcionou a escrita que segue - não como uma certeza, mas no habitar das incertezas.

Para traçar considerações acerca da química menor, seguimos a linha que Gallo (2013) define, a partir dos filósofos Gilles Deleuze e Félix Guattari, que relacionam a literatura de Kafka como uma literatura menor. Temos algumas 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).

Com base nessas teorizações acerca da literatura menor, para pensar na química menor como dispositivo para refletirmos a respeito de uma educação química menor, adaptamos para o âmbito da Química as características principais dessa teorização.

Dessa forma, a química menor se caracteriza a partir de três eixos: a) uma desterritorialização da Química moderna/colonialista; b) uma ramificação política e c) o recurso a um agenciamento coletivo.

Sendo assim, como dispositivo para criar significados em torno dos processos formativos, é que teorizamos acerca de uma educação química menor, que vai para além do espaço escolar, pois



atinge o ser, estar e agir em sociedade a se conscientizar em relação aos impactos sinérgicos na saúde – nossa e do restante do ambiente no qual coletivamente construímos e somos construídos.

A educação química menor, como 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, e, assim, constituir saberes que conduzam para cenários não adoecidos pelas capturas da subjetividade moderna/colonialista/capitalista. Para sistematizar a teorização acerca da educação química menor, elencamos alguns rastros.

Rastro 1 – Uma educação química menor é **desejante**.

Rastro 2 – Uma
educação para
química menor é
rizomática,
horizontalizante e
com afecções
sociais, políticas,
ambientais,
e...e...e...

Rastro 3 – Uma educação química menor é
coletiva e micropolítica.



Rastro 4 – Uma educação química menor é **desterritorializadora de noções químicas industriais** que contribuem com a poluição química para o Antropoceno; uma química **inconformada**.

Rastro 5 - Uma educação química menor **não é mercadoria**.

Rastro 6 - Uma educação química menor **não é institucionalizada e institucionalizante**.

Cultivamos alguns rastros moleculares de pensamento como vestígios que nos permitem esperar possíveis em educação química. Rastros como pistas para agirmos em um presente coletivo, ameaçado por práticas científicas capturadas e exploradas pelo discurso totalizador, homogeneizante, do progresso e desenvolvimento, que torna insustentável o viver no mundo com os seres.

Desviar dos modos dominantes de pensar e agir no Antropoceno é uma urgência frente às mazelas da modernidade e da colonialidade. Uma educação química menor não pode ser reduzida a um contrato discursivo garantido por leis, normas, currículos, entre outros documentos totalizadores com caráter normalizador. Uma educação química menor é circunstância, encontro entre seres - humanos e não humanos (Rigue; Sales, 2022), um possível em meio ao advento do Antropoceno, ou, ainda, em meio à hesitação. Como aponta Donna Haraway (2016, p. 142), “Talvez ‘A hesitação’ seja um nome mais apropriado do que Antropoceno ou Capitaloceno! ‘A hesitação’ será gravada nos estratos rochosos da terra; na verdade, já está escrita nas camadas mineralizadas da terra”. Enquanto permanecermos imóveis, produtores de desequilíbrios que chegam até as tartarugas - sentinelas dos mares -, nossa hesitação continuará a compor as camadas de rochas-plásticas observadas pelas tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) na Ilha de Trindade. Assim como os filhotes



de tartaruga que rompem os ovos e nascem após o cultivo incubatório, retiramos, em conjunto, os sedimentos que nos imobilizavam. Momento de eclosão – prestes a desbravar o mar aberto – marcado pela imprevisibilidade dos encontros.



Figura 2 – plastic-turtle-plastic.

Fonte: os/as autores/as (2023).



Bibliografia

- ANDERSON, Sam; BAZIN, Maurice. **Ciência e In/Dependência** - v. 2. Portugal: Editora Lisboa, 1977.
- AUGSBURGER, Luiz Guilherme; CERVI, Gicele Maria. **Fanzine e oficina**: articulações para uma prática molecular em educação. *Educação Temática Digital*, 18(4), 875-888, 2016.
- BENSAUDE-VINCENT, Bernadette; STENGERS, Isabelle. **História da Química**. Tradução de Raquel Gouveia. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.
- BRANCO, Pércio, M. Rochas. **Serviço Geológico do Brasil**. Publicado em Julho de 2015. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/SGB-Divulga/Canal-Escola/Rochas-1107.html>> Acesso: 05/04/2023
- CORAZZA, Sandra Mara. **Para uma filosofia do inferno na educação**: Nietzsche, Deleuze e outros malditos afins. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- CORRÊA, Guilherme Carlos. **Oficina**: apontando territórios possíveis em educação. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
- CORRÊA, Guilherme Carlos; PREVE, Ana Maria Hoepers. **A educação e a maquinaria escolar**: produção de subjetividades, biopolítica e fugas. *Revista REU*, Sorocaba, SP, v. 37, n. 2, p. 181-202, dez. 2011.
- CORRÊA, Guilherme Carlos. **EJA, educação e escolarização**. In: ANPED Sul, 10, 2014, Florianópolis. Anais da X Reunião Científica da ANPED. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), 2014. p. 01-12.
- DA CUNHA, Manuela Carneiro. **Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico**. *Revista USP*, n. 75, p. 76-84, 2007.
- DELEUZE, Gilles. **Sobre teatro**: um manifesto de menos; O esgotado. Tradução de Fátima Saadi, Olívio de Abreu, Roberto Machado. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2010.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O que é a filosofia?** Tradução: Bento Prado Jr. e Alberto Alonso Muñoz. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992.



Revista ClimaCom, Ciência.Vida.Educação | pesquisa – artigos | ano 10, no. 24, 2023

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

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia. 12a ed. Rio de Janeiro: Editora 34; 2002. Vol. 3.

DESPRET, Vinciane. **Auto-Bio-grafia de um polvo e outras narrativas de antecipação**. Bazar do Tempo, 2021.

DUSSEL, Enrique. **Europa, modernidad y eurocentrismo**. Revista de Cultura Teológica, n. 4, p. 69-81, 1993.

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

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

FISCHER, Mark. **Realismo Capitalista**: é mais fácil imaginar o fim do mundo do que o fim do capitalismo? São Paulo. Editora Autonomia literária, 2022.

GALLO, Sílvio. **Em torno de uma educação menor**. Educação e Realidade. V. 27. N.2. 169-178. jul./dez. 2002.

GALLO, Sílvio. **Deleuze & Educação**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Tradução de Maria Cristina F. Bittencourt. Campinas: Papyrus, 2012.

GOULSON, Dave. **Silent Earth**: averting the insect apocalypse. Random House, 2021.

HARAWAY, Donna. **Antropoceno, Capitaloceno, Plantationoceno, Chthuluceno**: fazendo parentes. Trad. Susana Dias, Mara Verônica e Ana Godoy. ClimaCom – Vulnerabilidade [Online], Campinas, ano 3, n. 5, 2016. Available from: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/antropoceno-capitaloceno-plantationoceno-chthuluceno-fazendo-parentes/>

HARAWAY, Donna J. **Staying with the trouble**: Making kin in the Chthulucene. Duke University Press, 2016.



Revista ClimaCom, Ciência.Vida.Educação | pesquisa – artigos | ano 10, no. 24, 2023

INOCÊNCIO, Adalberto Ferdnando.; OLIVEIRA, Moisés Alves. **Cartografando uma Educação Ambiental Menor**. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 94–114, 2021.

KASTRUP, Virginia; CALIMAN, Luciana. **A atenção na cognição inventiva**: entre o cuidado e o controle. Porto Alegre: Fi, 2023.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das letras, 2019.

LAPOUJADE, David. **William James, a construção da experiência**. São Paulo: n-1 edições, 2017.

MOCELLIN, Ronei Clécio. **Química e Modernidade**. Cadernos PET-Filosofia (UFPR) . V. 16, n. 1 (2015).

MORTON, Timothy. **Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World**. Minneapolis. Minnesota Press. 2013.

MOTHER! **Roteiro e direção**: Darren Aronofsky. Produção: Darren Aronofsky, Scott Franklin e Ari Handel. EUA: Paramount Pictures e Protozoa Pictures, 2017.

NICKEL, Ernest. **Definition of a mineral**. Mineralogical Magazine, 59(397), 767-768. 1995.

OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de; QUEIROZ, Glória Regina Pessoa Campelo. **Conteúdos cordiais**: química humanizada para escola sem mordação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

PRECIADO, Paul. B. **Testo Junkie**: sexo, drogas e biopolítica na era farmacopornográfica. São Paulo: n-1 edições, 2018.

PREVE, Ana Maria Hoepers. **Educação Fora da Escolarização: A história de uma oficina de sexualidade**. In: CORRÊA, Guilherme Carlos. Encontro de educação libertária: textos. Santa Maria: UFSM, 1998.

PONTIN, Vivian Marina Redi; GODOY, Ana. **Das escritas, dos corpos**. afetos e entretempos. Educação e Filosofia, Uberlândia, v. 31, n. 63, p. 1559-1569. 2017.

RIGUE, Fernanda Monteiro. **O acesso ao corpo mínimo e os processos educacionais**: tomos-vacúolos de uma escrita-oficina. In: RIGUE, Fernanda Monteiro. Rizomas em Educação. Veranópolis, Diálogo Freiriano, 2021.

RIGUE, Fernanda Monteiro. **Uma Genealogia do Ensino de Química no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.



Revista ClimaCom, Ciência.Vida.Educação | pesquisa – artigos | ano 10, no. 24, 2023

RIGUE, Fernanda Monteiro. **Uma Genealogia da Formação Inicial de Química no Brasil**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020.

RIGUE, Fernanda Monteiro.; CORRÊA, Guilherme Carlos. **Uma genealogia da didática pelo viés da formação inicial de professores de Química no Brasil**. *Acta Scientiarum Education*, v. 43, n. 1, p. e57322, 29 nov., 2021.

RIGUE, Fernanda Monteiro.; SALES, Tiago Amaral. **Entre humanos e não-humanos: o que pode a Educação em Ciências?**. In: SANTOS, Sandro Prado; MARTINS, Matheus Moura (Org.). *Gêneros e sexualidades em redes: conversas com/na educação em ciências e biologia*. 1ed. Uberlândia, MG: Editora Culturatrix, 2022, v. 1, p. 99-109.

SALES, Tiago Amaral; RIGUE, Fernanda Monteiro. **Entre o cuidado de si e o bem viver: porvires possíveis para a vida e a educação em meio às pedagogias pandêmicas**. *Revista Humanidades e Inovação*, v.9, n.26, p. 111-128, 2022.

SANTOS, Sandro Prado; DE QUEIROZ SILVA, Elenita Pinheiro; MARTINS, Matheus Moura. **Educação em biologia menor: livros didáticos e redes possíveis de desterritorialização de gêneros e sexualidades**. *Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação*, v. 23, n. 2, p. 382-398, 2021.

SANTOS, Fernanda Avelar et al. **Plastic debris forms: Rock analogues emerging from marine pollution**. *Marine pollution bulletin*, v. 182, p. 1-15, 2022.

SILVA, Cleyton Martins et al. **A nova Idade Meghalayan: o que isso significa para a Época do Antropoceno?** *Revista Virtual de Química*, v.10, n.6, p.1648-1658, 2018.

SILVA, Cleyton Martins.; ARBILLA, Graciela. **Antropoceno: Os desafios de um Novo Mundo**. *Revista Virtual de Química*, 2018.

SILVA, Cleyton Martins. et al. **Radionuclídeos como marcadores de um novo tempo: o Antropoceno**. *Quim. Nova*, Vol. 43, No. 4, 506-514, 2020.

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

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



Revista ClimaCom, Ciência.Vida.Educação | pesquisa – artigos | ano 10, no. 24, 2023

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

ZALASIEWICZ, Jan et al. **The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene**. *Anthropocene*, v. 13, p. 4-17, 2016 [3] Universidade Federal do Paraná.

Recebido em: 25/04/2023

Aceito em: 15/06/2023

[1] Universidade Federal de Pelotas. E-mail: fary.bruna@gmail.com

[2] Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: fernandarigue@ufu.br

[3] Universidade Federal do Paraná. E-mail: robertodalmo7@gmail.com

[4] “Numa escrita-oficina é possível experimentar os diferentes procedimentos que compõem uma escrita – pode-se experimentá-los em diferentes suportes, diferentes maneiras de ligar ao corpo tais procedimentos –, mas é sempre bom lembrar-se de trazê-los de volta para a escrita, é nela e com ela que o combate e a experimentação precisam ser feitos” (PONTIN; GODOY, 2017, p. 1569). Assim “[...] abrindo espaços para que as palavras sejam colocadas uma a uma, tentativas e repetições, processos e durações, para esboçar uma escrita, trilhá-la, realizá-la” (PONTIN; GODOY, 2017, p. 1560).

[5] Como escrevem Kastrup e Caliman (2023) “Separar mente e corpo pode ser um dos efeitos de práticas sociais disciplinares como as da escola, que acabam muitas vezes por produzir um conhecimento desencarnado e abstrato” (p. 35).

[6] “Experimentar é tentar responder da melhor maneira possível as perguntas constantemente não formuladas” (LAPOUJADE, 2017, p. 78).

[7] Para saber mais, sugere-se a leitura do artigo ‘Uma genealogia da Didática pelo viés da formação inicial de professores de Química’ (Rigue; Corrêa, 2021), o qual apresenta o jogo de forças que configurou a instauração da Didática Específica/Especial da Química nos cursos de formação de professores de Química no Brasil. A analítica proposta segue a linha histórica da conformação de uma noção de Didática a partir da perspectiva delineada por Comenius (2006), perpassando pela produção de arquivos que materializam seu desenvolvimento no cenário nacional, até o deslocamento da Didática Geral, oriunda da Pedagogia, para Didática Específica/Especial, situada nas demais licenciaturas. O entrelaçamento dessas forças segue o viés da emergência da Didática Específica/Especial da Química no cenário brasileiro, com a herança e promessa-slogan de que o domínio de técnicas didáticas garantiria a formação de um professor capaz de ensinar tudo a todos.