

DOI: [10.20396/rfe.v14i2.8668223](https://doi.org/10.20396/rfe.v14i2.8668223)

Deleuze e Guattari para pensar a educação em ciências

José Luís Ferraro¹ 

Resumo

Este trabalho agência a obra de Gilles Deleuze e Félix Guattari à *educação em ciências* ao jogar luzes sobre o deslocamento que permeia a organização deste componente curricular. O uso destes autores para pensarmos a *educação em ciências*, possibilita a (re)inserção da *diferença* e da *multiplicidade*, extirpadas do *estrato científico* pelo sonho moderno de *totalização da realidade* – que persiste no *pedagógico* – por meio da redução conceitual operada pela lógica da *identidade*. Assim, evidencia as *(des)continuidades das práticas* entre um *estrato* e outro, como resultado da força de uma tradição que passa a ser subvertida pelo corte epistemológico deleuzo-guattariano.

Palavras-chave: Educação em ciências. Gilles Deleuze. Félix Guattari.

Deleuze and Guattari to think science education

Abstract

This work agencies the work of Gilles Deleuze and Félix Guattari to *science education* by shedding light on the displacement that permeates the organisation of this curricular component. The use of these authors for thinking about *science education* enables the (re)insertion of *difference* and *multiplicity*, extirpated from the *scientific stratum* by the modern dream of totalising reality - which persists in the *pedagogical* one - through the conceptual reduction operated by the logic of *identity*. Thus, it highlights the *(dis)continuities of practices* between one *stratum* and another, as a result of the strength of a tradition that is subverted by the deleuzo-guattarian epistemological cut.

Keywords: Science education. Gilles Deleuze. Félix Guattari.

¹ Doutorando em Ciências Criminais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professor dos Programas de Pós-graduação em Educação e Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. E-mail: jose.luis@pucrs.br

Introdução

Este trabalho é uma tentativa de agenciar a obra de Gilles Deleuze e Félix Guattari à *educação em ciências*, considerando a dimensão de seu *ensino* na educação básica. Como ensaio crítico, joga luzes sobre o deslocamento que permeia a organização deste componente curricular nos âmbitos epistemológico e formativo – disparadores da problematização – ao valorizar historicamente às especificidades disciplinares da química, física e biologia, de acordo com a tradição da cultura da (super)especialização e do especialista; este como autoridade máxima e, praticamente, inquestionável, na hierarquia do conhecimento.

Desse modo, poderia se dizer que as linhas que seguem terão sua discussão ancorada na crítica à formação de professores de ciências. Nesse sentido, suas ponderações poderiam inscrever-se, também, no interior do que foi denominado de *estudos curriculares*. De fato, a consideração é pertinente, afinal o viés formativo é um dos sintomas que evidenciam a urgência da abertura do debate em torno dos modos de consolidação do conhecimento científico na escola – como constante indagação ao currículo. Para tanto, o fundamento orientador desta crítica é uma (*esquizo*)analítica² da relação *ciência/educação*; dimensões as quais serão referidas como *estratos* – tal qual a acepção deleuzo-guattariana – para que possam ser colocados em evidência alguns de seus agenciamentos (DELEUZE; GUATTARI, 1997a; 2011).

De antemão, é preciso perceber que os *estratos* em questão (*científico e pedagógico*), pressupõe uma ideia de ordem; de nucleação ao aproximar os elementos que os constituem. Em outras palavras, significa dizer que as *relações de poder-saber* (FOUCAULT, 1979; 1997a) recorrentes no âmbito destas *estratificações*, emergem como *imposição (co)ordenativa* organizando-os, marcando suas *identidades e diferenças* – o que fará com que Deleuze e Guattari se utilizem de termos como *relações de força, vetores*,

² A proposta (*esquizo*)analítica, aqui, diz respeito ao modo como Deleuze e Guattari (2011) propõe seu olhar sobre o *inconsciente maquínico*. Ela foi tomada como inspiração do trabalho de Clermont Gauthier (2002). Assim, a formação dos professores não deve ser tomada como pauta de uma objetificação, tomada como qualquer coisa que não seja *maquinação, agenciamento, devir*. Da mesma forma, pensamos a *educação em ciências* para além da estrutura; como *acontecimento*, expressão social que deriva de múltiplas possibilidades, inclusive contingentes.

diagrama – entre outros –, para explicar suas composições como *territórios* (DELEUZE, 1988; 2014; DELEUZE; GUATTARI, 2011).

Para os autores, as *relações de poder-saber* devem ser compreendidas como *relações de força* que, ao vetorializarem os *estratos*, também os delimitam estruturando-os como *territórios* (DELEUZE; GUATTARI, 1997a, 2011). Como na física, os *vetores territoriais* dispõem de *módulo*, *direção* e *sentido*: neste caso, enquanto o primeiro define a grandeza das forças – responsável pela desequilíbrio de suas *relações* –, os outros dois dizem respeito, respectivamente, à orientação espacial do vetor (verticalidade, horizontalidade, inclinações angulares) e à direção do segmento vetorial. São as *relações das forças* que organizam as distribuições delineando as formas de arranjos das *máquinas desejanter*³ no *estrato* como *plano de imanência*⁴ (DELEUZE; GUATTARI, 2009; 2011).

Na medida em que fazemos a distinção entre os *estratos científico e pedagógico*, dizemos que não são exatamente os mesmos *vetores* que sedimentam e organizam tais *territórios* aparentemente semelhantes. Em seus interiores existem formas de *(des)codificação* diferentes que configuram formas de produção distintas. Dizemos, assim, que cada um desses *territórios*, definidos pelas *relações de força* e suas *linhas de segmentaridade*⁵, podem ser visibilizados a partir do *diagrama vetorial*⁶ que os compõe: uma estrutura que não é imutável – pois as *relações de força* se

³ As *máquinas desejanter* correspondem aos elementos – subjetivos ou não – que constantemente se (des)associam em um *plano de imanência*. Constituem-se por *arranjos* e suas *vontades de potência*, cuja referência é o termo *agenciamento*. São os *agenciamentos* que expressam a *maquinação* – cortes e fluxos; aquilo que é interrompido e o que se deixa passar – produzir, materializar – na associação *maquinica* (DELEUZE; GUATTARI, 2011).

⁴ *Plano de imanência*, aqui, pode ser entendido como realidade específica; *estrato* onde funcionam conceitos; *territórios* constantemente (des)organizados e (re)organizados (diagramados) por relações de força sempre *a priori* (DELEUZE; GUATTARI, 2009)

⁵ As *relações de força* resultam nas linhas que constituem o *diagrama* de um *estrato* ou *território* como *máquina abstrata*. Elas podem ser *linhas de segmentaridade rígidas* ou *moleáveis*; vetores de orientação *centrípetas* que materializam *estratos*, delimitam *territórios* fazendo-nos perceber como suas camadas podem se sobrepor (DELEUZE, 1988; 2014; DELEUZE; GUATTARI, 1997a; 2011).

⁶ *Diagrama* como *máquina abstrata* é o que antecede a existência do *estrato* ou *território*; corresponde à *maquinação dos vetores* que orientam suas (des/re)organizações (DELEUZE, 1988; 2014; DELEUZE; GUATTARI, 1997a; 2011). Os *diagramas* como *máquinas abstratas* se antecipam à imagem do pensamento, sua significação, pois correspondem a uma *(des/co)ordenação* das *relações de força*: produzem o que Deleuze (1976; 2003; 2009) denominou de *pensamento sem imagem*.

alteram a todo momento – e que resulta em constantes novos/outros *(re)arranjos, (de)composições e (re)composições: maquinações* (DELEUZE; GUATTARI, 2011). Tal perspectiva reforça as diferenças entre as estratificações *científica* e *pedagógica*, pois tratam-se de diferentes diagramações que permitem *(des)codificações e interconexões; (des)acoplamentos maquínicos* com fluxos e cortes que lhes são próprios (DELEUZE; GUATTARI, 2011).

A proposição deste debate se materializa pelo desejo de associar a educação em ciências ao corte epistemológico que se utiliza de Deleuze e Guattari para pensarmos potências para o seu ensino na educação básica, para além de uma *economia política da identidade*⁷. Isso significa tornar pertinente o necessário diálogo entre *ciência* e *educação em ciências* na perspectiva deleuzo-guattariana, adentrando-o pela pauta da formação.

Logo, faz-se importante assinalar que, em que pese cursos de bacharelado (*estrato científico*) e licenciatura (*estrato pedagógico*) da área de ciências da natureza compartilhem *vetores* constituintes de seus *diagramas epistêmico-curriculares*, há, no máximo, entre eles (bacharelado e licenciatura), áreas de sombreamento, de *sobrecodificação*⁸ como forma de captura por parte do *estrato pedagógico* – que se serve do *científico*, de seus conceitos – para fazê-los funcionar no interior das salas de aula. Portanto, neste caso, não há que se falar em *redução* ou *totalização*, pois correspondem a projetos formativos distintos, mesmo que ambos se conectem à dimensão do *científico*.

Destarte, esta mirada não pretende ser única e, tampouco, definitiva. Pelo contrário: a utilização de Deleuze e Guattari como agentes da construção

⁷ A *economia política da identidade* corresponde às regras e às práticas pautadas pela *lógica da identidade*, tomada como o *mesmo* – por sua vez, produto de uma redução ou totalização do real. A *identidade* afasta a *diferença* e, na tradição moderna, é ela que pensa a *diferença* retirando-a do jogo: ela prima pela segurança do (re)conhecido, daquilo que é *identificável*. *Identidade* como permanência; *diferença* como ambivalência, como o não (re)conhecido, como *impermanentia* – o *outro* em oposição ao *mesmo* (DELEUZE; 2009).

⁸ A *sobrecodificação* corresponde a uma espécie de *captura* – de recodificação daquilo que já havia sido codificado por/em um *estrato*. *Desterritorialização* seguida de *reterritorialização*: ações necessárias à (re)inscrição dos acontecimentos e seus *agenciamentos* de um *estrato* em outro (DELEUZE, 1996; DELEUZE; GUATTARI, 2009; 2011).

de múltiplos pontos de vista – como o caleidoscópio que ao se (re)ajustar produz distintas formações imagéticas – é útil para apre(ender)mos outras potências que podem devir associadas à *educação em ciências*. Para tanto, é inevitável que não nos deparemos com expressões conceituais cunhadas pelos autores ao longo deste ensaio; sendo necessário compreendê-las. Os usos de um *vocabulário deleuzo-guattariano*⁹ é um convite à exploração dos *estratos* em questão em termos do fornecimento de outras compreensões e possibilidades úteis aos interessados que desejarem se agenciar ao debate.

Assim, o imperativo deste texto se materializa na forma de convite à *(des)territorializações*¹⁰. Este é o primeiro passo em direção ao (re)conhecimento de Deleuze e Guattari como alternativas viáveis à *totalidade dialética* e ao *estruturalismo* que desde o século XIX têm orientado uma *superestratificação* que impacta na *orientação diagramática* dos fluxos das *relações de forças* da ciência moderna – sustentáculo de uma racionalidade específica que, desde então, tem pautado uma construção paradigmática (*epistêmico-metodológica*) que reverbera por sobre o currículo, e que instituiu uma série de crenças em torno do *científico* como a sagrada categoria que tomou de assalto o *estrato pedagógico* em seu fazer formativo.

(Des)territorialização, estratos molares e moleculares

Uma vez assinalada a distinção entre os *estratos científico e pedagógico*, cabe a problematização destas dimensões pelo estabelecimento das premissas que definam seus (des)entrelaçamentos. Se há sombreamento e intersecção de seus *diagramas* em determinados pontos; se há fluxos de forças organizadas que se repetem – e que em algum grau se identificam

⁹ Principalmente a partir das obras *Anti-Édipo* (DELEUZE; GUATTARI, 2011) e *Mil Platôs* (DELEUZE; GUATTARI, 1995a; 1995b; 1996; 1997a; 1997b) – editado em cinco volumes – ambas com o subtítulo *capitalismo e esquizofrenia* –, além do *ABCário* (DELEUZE; 1994) entre outros.

¹⁰ Enquanto as *(re)territorializações* implicam em uma diagramação de linhas de força de orientação *centrípeta* (*linhas de segmentaridade rígidas* ou *maleáveis*), a *desterritorialização* tem a ver com *linhas de fuga* e suas projeções orientadas para fora, sendo, portanto, *centrífugas*. As *(re)territorialização* se volta ao *estrato*, a *desterritorialização* busca *escapar* dele; fugir, abandonar a ordem *territorial* para realizar *agenciamentos* outros, exteriores (DELEUZE; GUATTARI, 2011).

(sobrecodificação) –, há também forças que se opõem, se diferem: que singularizam estes estratos ao conferir-lhes uma dinâmica própria de funcionamento – agenciamentos, *(des/re)codificações*, *(des)afetações* e *subjetivações*. Como resultante do embate entre estas forças, temos que a produção da *subjetividade científica* se distingue da *pedagógica*. É o constante *(des/re)arranjo* do *diagrama das forças* que produz a *diferença*¹¹ como condição imanente destes *estratos*.

Para a compreensão da *estratificação*, *segmentação* ou *território*, primeiramente, devemos considerar sua inexistência *a priori*. O que os precede são as *forças* que os dinamizam. A alegoria para este exemplo pode ser encontrada na biologia; é o citoesqueleto. A célula como *território* se mantém como tal porque é atravessada por uma rede composta por filamentos proteicos: uma estrutura que não é fixa, podendo *(re)adequar-se*. Cada filamento atua como um *segmento vetorial* (com *módulo*, *direção* e *sentido*) na sustentação celular. Uma vez, multivetorialmente expandidos ou retraídos – *polimerizados* ou *despolimerizados*, respectivamente –, é a *(des)conformação* dos mesmos que afeta o *território celular* e, por extensão, seu funcionamento.

Note-se aqui que, mesmo com a percepção sobre a existência das *relações de forças* que faz produzir um *diagrama-célula*, não há *fixismo*, *cristalização* e *imutabilidade*. Pelo contrário: ela se *(re)configura*, *(re)atualiza*, *(de)compõe* e *(re)compõe*. O *território* não é uma superação da estrutura, mas uma possibilidade de sua flexibilização – uma vez que é constituído por forças *instituídas* e *instituintes*: trata-se de uma *máquina-célula-estrutura-devir*.

A ideia de uma *estrutura-devir* permite o surgimento de uma série de produções materializadas por meio *agenciamentos* em potencial. A célula pode *(re)adequar-se* morfológicamente dentro de seus limites para enfrentar condições adversas. Há, aí, de maneira implícita, tanto a ideia espinosana de

¹¹ Para a *filosofia da diferença*, o significante *diferença* deve ser compreendido como *diferenciação* – processo de tornar-se diferente. Em outras palavras, em oposição à identidade, a diferença é tomada como *devir*, impermanência: resistência à totalização (DELEUZE, 2009).

*conatus*¹², quanto nietzschiana de *vontade de potência*¹³, que poderiam auxiliar cientistas e professores de ciências, por exemplo, na composição da resposta à pergunta-chave da biologia: *o que é a vida?* (FERRARO, 2019). Afinal, vida, talvez, pudesse ser o que *permanece*; a *maquinação* como modo de *permanência*. O que *luta* para permanecer não como *identidade*, como o *mesmo*, mas como *impermanência*, *readequação*: o *outro* da diferença – se procurássemos uma resposta em Deleuze como filósofo da diferença (DELEUZE, 2006; 2009).

As adequações celulares do *diagrama citoesqueleto* são, assim, *(des)acoplamentos*, *maquinações* no *território celular* que levam Deleuze e Guattari (2011) a observarem a potência que as *máquinas* têm de se conectarem ao infinito. Logo, se os elementos dispersos em quaisquer planos diagramáticos e, portanto, vetorializados são capazes de se agenciarem, para os filósofos significa que tudo é *maquinação*; que todos somos *máquinas* e produzimos coisas (DELEUZE; GUATTARI, 2011).

Diante disso, ao retomarmos nossa *(esquizo)analítica* dos *estratos científico e pedagógico* – seus *agenciamentos maquínicos* –, poderíamos nos referir às *máquinas-pesquisadores*, *máquinas-professores* ou, ainda às *máquinas-professores-pesquisadores*: como agem, o que fazem, como se relacionam, se apropriam, produzem, se individualizam, subjetivam, existem. Frente a essa realidade também se confirma a perspectiva da *maquinação*, da compreensão da realidade como campo aberto de produção (também de si); mais especificamente *produção de produção* ao infinito (DELEUZE; GUATTARI, 2011).

A *máquina-pesquisador* produz agenciando-se não apenas com seus pares, mas com a universidade e sua realidade burocrática; com seus espaços, laboratórios; com os eventos como congressos e simpósios; com as revistas científicas onde haverá o exercício da comunicação e da divulgação

¹² O *conatus* espinosano corresponde ao esforço que as coisas realizam para perseverarem. Trata-se de uma inclinação inata de elementos que buscam a criação de condições para a sua persistência; continuidade de existência e aprimoramento (ESPINOSA, 1992).

¹³ De inspiração espinosana o termo nietzschiano *vontade de potência* – ou *vontade de poder* – corresponde ao *dever* como força motriz de todas as coisas. Tudo é *vontade de potência*: aquilo que é, é porque já deixou de ser e porque ainda será; virá a ser (NIETZSCHE, 2020).

científica; e, principalmente, com o método científico. Por outro lado, a *máquina-professor* se agencia com a multiplicidade de saberes *científicos* e *pedagógicos* – principalmente de *ordem metodológica* – ao esboçar estratégias de transposição didática que permitam a (res)significação do conhecimento científico para que o mesmo possa ser apre(e)ndido pelos estudantes. De alguma forma, a *máquina-professor* se agencia, também, com a realidade destes, seus conhecimentos prévios e cotidianos – com suas famílias –, visando o efetivo exercício de sua função que, por extensão, inclui o cuidado.

Observamos dois diferentes *estratos* cujas *produções maquínicas* diferem pelos elementos que os compõem, pelos *diagramas* que, em alguns pontos, se conectam compartilhando fluxos que se sobrecodificam: afinal, enquanto a *ciência* enfatiza (e se *(re)organiza* em torno de) seu método, a *educação* vai além aliando-o à *dimensão didático-pedagógica*, que também é *metodológica*. *Estratos* que, no entanto, permanecem distintos, pois lançam mão de *diagramas (máquinas abstratas)* (DELEUZE; GUATTARI, 1997a; 2011; DELEUZE, 1988; 2014; GUATTARI, 1992), de *dispositivos e arquivos (máquinas concretas)* (FOUCAULT, 1988; 2000) que desempenham um papel fundamental na (re)organização do jogo das *(inter)relações de forças*, das formas de *(sobre/re)codificação* que lhes são próprios.

A partir disso, se torna possível a subversão da *estrutura-devir* pelo *acontecimento*, pela *contingência*; sem garantia da repetição como premissa de sua manutenção (DELEUZE, 2006; 2009). Há nesse sentido, segundo Deleuze e Guattari, duas importantes dimensões – *molar* e *molecular*, respectivamente – a serem consideradas na dinâmica vetorial das *linhas de segmentaridade* ou *estratificação* (DELEUZE; GUATTARI, 2009; 2011; GUATTARI, 1981)

Poderíamos entender o *molar*, constituído a partir de forças previamente *instituídas*; ou seja, o conceito de *molaridade* está marcado pelo *sedentarismo* das *linhas de estratificação* (DELEUZE; GUATTARI, 2009; 2011; GUATTARI, 1981). Por outro lado, o *molecular* é composto pela

incerteza, pelo *acontecimento* como o fato em sua irrepetibilidade (VEYNE, 1987); o *contingente* em sua unicidade como marca de um *agenciamento* possível entre forças que se *instituem* – que *fogem*, *escapam* – sendo, portanto, *instituintes*. Nesse caso, fazemos referência à *macropolítica* (*molar*) e a *micropolítica* (*molecular*) respectivamente (DELEUZE; GUATTARI, 2009; 2011; GUATTARI, 1981).

Há *molaridade* em quaisquer *estratos*. Quando nos referimos ao *método*, por exemplo, estamos nos referindo a um sistema de premissas e etapas hierarquicamente organizadas – *método científico*, *método de ensino*, *método de coleta*, *método de avaliação*; independente de qual seja e de seus usos. O *método* é sempre um agenciamento entre o *fazer humano* com uma *tékhne* – aquilo que emerge, que se desvela, como efeito de um caminho percorrido.

A pressuposição metodológica é organizacional; é o desenho de uma estrutura *cosmológica*, de uma codificação universal que tende a perdurar em um espaço-tempo. *Método* em si é *macropolítica*, é *molar*, pois é sempre previamente instituído em relação à sua utilização. É *molar* porque corresponde às etapas que se produzem como matrizes que devem ser seguidas pela ordem. Por outro lado, a dimensão *molecular* engloba acontecimentos que fogem à regularidade quando observamos a *microfísica* das relações cotidianas com uma espécie de *microscópio*. Há nesse âmbito uma série de decisões cotidianas *micropolíticas*, *moleculares*, *rizomáticas*¹⁴ – muitas vezes, despercebidas.

As *perspectivas molar* e *molecular* nos são úteis à compreensão conceitual daquilo que Deleuze e Guattari (2011) referiram-se como *(des/re)territorialização*. Enquanto *(re)territorializar* está associado à *molaridade*, ao *estrato* – *forças instituídas* e *linhas sedentárias* –, a

¹⁴ O *rizoma*, na botânica, corresponde a um caule subterrâneo. Deleuze e Guattari (2011) o tomam como referência que fazem à *multiplicidade*, às *estratificações*, bem como às *linhas de fuga*. O *polimorfismo do rizoma* é oposto não apenas *morfologicamente*, mas *epistemologicamente*, à *organização arbórea*, que encontra fundamento em suas raízes, seu caule e sua copa como um eixo vertical, hierárquico; e cujas ramificações são dicotômicas. Não à toa será explorado como modelo pela ciência como alegoria que ilustra diferentes exemplos: como na elaboração de *diagramas* denominados de *cladogramas* pela biologia, como será abordado adiante.

desterritorialização tem a ver com o aumento da *entropia*, com aquilo que pode *escapar, fugir, tornar-se*: produto do *agenciamento, maquinação-devir*.

(*Re*)*territorializar* enseja em *linhas de segmentaridade rígidas e/ou maleáveis* sempre orientadas por forças de orientação *centrípeta*, direcionadas ao próprio *estrato* ou *território* (DELEUZE; GUATTARI, 2011). *Desterritorializar*, por sua vez, lida com *linhas de fuga*, cuja orientação se dá por forças *centrífugas* e seus vetores em expansão. De um lado *unidade*, de outro *multiplicidade*, respectivamente. Um estudante do bacharelado de algum curso da área de Ciências da Natureza que decide matricular-se em disciplinas pedagógicas; ou outro de licenciatura, vá cursar disciplinas específicas da formação de pesquisadores, se projetam para fora de seus currículos. Produzem *abertura*, direcionam suas forças, suas intenções, de maneira *centrífuga*; buscam multiplicidade, singularização como forma tornarem-se únicos. Tracejam *linhas de fuga*: de seus *cosmos* e se lançam ao *caos* em busca de algo novo/outro – se *desterritorializam* para se *reterritorializarem* em outro *estrato*.

Em que pese tenhamos estabelecido a distinção entre o *molar* e o *molecular*, deve-se ter em mente que o primeiro também pressupõe o segundo ao considerarmos que cada *território* oscila entre *acontecimento previsíveis* por *instituídos* – e, portanto, *cosmológicos* – e/ou *instituintes, imprevisíveis, caóticos: cosmos e caos, caos e cosmos: caosmose*¹⁵ (DELEUZE; GUATTARI, 2011; GUATTARI, 1992).

Do estrato científico ao pedagógico: caosmose

Considerando que, até o momento, a exploração da questão formativa foi o disparador e deu tom à problematização em torno das possibilidades da inserção do pensamento de Deleuze e Guattari no âmbito de um (*re*)*pensar a*

¹⁵ A *aglutinação* como forma de neologismo surge para tratar do *cosmos* como a *codificação* de um determinado *universo, estrato* ou *território* específico; e do *caos* – como a (*des/re/sobre*)*codificação* do *cosmos* – instituído como *desordem* ou (dependendo da percepção) como uma *outra ordem*. Do *cosmos* ao *caos*: do *idêntico* ao *múltiplo*, da *totalidade* à *negatividade*. Há um rompimento com sistemas de enunciação e significação tradicionalmente codificados que não deixam de existir, mas passam a ser confrontados por outras possibilidades (*des/re/sobre*)*codificadas*.

educação em ciências, observamos – ainda – a necessidade do *agenciamento* de outros elementos para estendê-la e aprofundá-la; partindo da realidade dos *acontecimentos* e das *forças* que têm *vetorializado* os dois *estratos* em questão, suas conexões e, também, da confusão que se estabelece em relação a ambos na esfera do senso comum. Neste sentido, a própria extensão do debate em torno de uma (*esquizo*)analítica das *estratificações científica e pedagógica* pretende evidenciar a deposição da segunda sobre a primeira, como uma espécie de camada ou invólucro – o que significaria afirmar que sem o *estrato científico* o *estrato pedagógico* referente à educação em ciências não poderia se constituir tal qual a sua (re)organização atual de forças instituintes e instituídas.

A partir dessa realidade, Deleuze e Guattari contribuem para a potencialização da discussão sobre a *educação em ciências* e seu *ensino* fortemente arraigado a uma *tradição científica* que se rebate no interior de ritos – e por que também não, mitos? – que permanecem consolidados na esfera pedagógica perpetuando-se na escola; quando, na verdade, a educação deveria assumir-se como o terreno fértil de *estetização da ciência* (FERRARO, 2021). Em outras palavras: seria o ensino de ciências o *território* potente da produção da multiplicidade de saberes que se organizam em torno de conceitos que derivam do conhecimento científico por meio do exercício metodológico que permanece tradicionalmente preso à *molaridade estrutural* implicado no *fazer ciência*? Destarte, a *estetização da ciência* é um argumento válido para pensarmos a *molecularização* operada pelo *estrato pedagógico* em relação ao *científico* quando se trata de debater os processos de *ensino* e de *aprendizagem*.

Em que pese a *estetização da ciência* no interior de uma proposta educativa para a *ciência* possa parecer desacreditada – pela resistência de pesquisadores que não possuem em seus referenciais teóricos nenhum quadro que não seja endêmico à área de ciências da natureza – este outro olhar que propõe a inserção de ferramentas conceituais deleuzo-guattarianas como contribuição é interessante e tende a fazer sentido. Há neste movimento de *desterritorialização* uma incitação ao pensar o não pensado – o despercebido;

ao desenho de outros *diagramas* e suas reverberantes *linhas de fuga* sobre a organização epistemológica da própria *ciência*. É a *educação em ciências* como *uso social da ciência* – termo de acepção boudiana (BOURDIEU, 2003) – que alavanca uma (re)atualização científica ao visibilizar os anseios da estratificação social: em outras palavras, dá vazão às *máquinas desejanτες*.

Tal percepção é fundamental para que não haja confusão sobre a mirada *estetizante*, afinal o movimento de *estetização* não é – e nunca será – endógeno ao *estrato científico*, mas surge quando da discussão sobre a produção dos saberes que, como bem coloca Foucault, nada mais é do que a marca do social, da subjetividade na história de conhecimentos que são disciplinares (FOUCAULT, 1997; REVEL, 2005). Assim, a *estetização da ciência* como forma de um *despertar as sensibilidades* por meio do *científico* se viabiliza quando o que está em jogo é o ensino de ciências. Isto só é possível pelo descentramento que permite com que a *dimensão científica objetiva* – universalmente e metodologicamente estruturada – se depare com seu duplo exteriorizado no *estrato pedagógico*; a *dimensão científica subjetiva* – aberta a questionamentos, interpelações e suspeitas – *caótica* pela necessidade de (re)inscrição conceitual necessária ao exercício da *transposição didática* (CHEVALLARD, 1991). Ir e vir. Outra vez, do *caos* ao *cosmos*: devir-caosmose (GUATTARI, 1992).

A *estetização da ciência* é *caosmose* porque em que pese seja *caótica* pela necessidade de *(res/des)codificações*, não pode prescindir de sua estrutura organizadora originária, inicial, sua *cosmologia* de *leis, teorias e conceitos*. Ao contrário, deve respeitá-la. É possível uma ilustração desse deslocamento a partir do próprio conceito de *natureza*. Há uma distinção entre aquilo que os gregos entendiam como sendo a *physis* e o que os romanos denominavam de *naturae*.

Enquanto a primeira está relacionada a um *princípio* ou *movimento organizador, essencial, originário*; a segunda está pautada pela necessidade/ação de organização da *physis*. Foram criadas categorias, fixaram-se regras de classificação e nomenclatura; se estabeleceram graus de parentesco entre os seres vivos – além da construção de uma *epistemologia*

biológica que pretendeu a compreensão dos mecanismos de funcionamento dos mais variados modos de existência, formas de vida (FERRARO, 2019). Foi isso que permitiu a emergência das ciências da natureza cujo princípio nada mais é do que a organização do *caos*, uma vez que – como afirma Nietzsche, ao referir-se ao *argumento do criador* – o desejo do ser humano de se assenhorar da natureza fez com que ele criasse uma natureza paralela; obviamente, utilizando o artifício da própria linguagem, seus mecanismos de enunciação e significação (NIEZTSCHER, 1996).

Assim, *naturae* é a natureza que deriva da *ação humana*, de sua *vontade de conhecer*. Conhecer algo que não foi criado para ser organizado, mas que a racionalidade humana insistiu em fazê-lo; atribuindo à natureza uma condição universal, *cosmológica*. Em outras palavras, Deleuze e Guattari diriam que ocorreu aí uma *territorialização* para a construção de um *estrato natureza*, pela criação de *linhas de segmentaridade fixas e maleáveis* direcionadas e aglutinadas por forças *centrípetas*: houve a *molarização da physis*, principalmente a partir da emergência da história natural (FOUCAULT, 2002).

Por outro lado, a permanência de uma *physis desterritorializada*, *caótica* é o sinônimo da *anti-produção*. A *physis* está para a ideia de *naturae* como o *corpo-sem-órgãos*¹⁶ está para o corpo. A *physis* é multivetorializada, seu *diagrama* como *máquina abstrata* a todo momento (re)produz uma série de *linhas de fuga*, sua (des)organização é rizomática. *(Re/de)composições* fazem da *physis*, *caos*; como marca de resistência à redução e à totalização pelos *n-1* agenciamentos em seu interior, como diriam Deleuze e Guattari (1996).

No entanto, precisamos ponderar que *naturae* é a natureza da *ciência* e também da *educação em ciências*; aquela natureza sobre a qual ensinamos. Uma natureza *molar*, com seus níveis de organização que vão do átomo à

¹⁶ O de *corpo sem órgãos* como *prática* – e não como *conceito* – é tomado por Deleuze e Guattari da obra de Antonin Artaud (ARTAUD, 1993; DELEUZE; GUATTARI, 2011; DELEUZE, 1996). Ele implica na constituição de um corpo sem objetivo ou imagem que se insere em uma lógica *anti-produtiva*, como *linha de fuga*. Trata-se de um corpo em oposição aos órgãos, à materialidade orgânica. Um *corpo-devir*, puro desejo: *anti-produção* a serviço da *produção* (DELEUZE; 2006).

biosfera; ou dos domínios à espécie, na taxonomia. É essa forma de estruturação que foi semiotizada pela ideia de *naturae* e que foi incorporada como o discurso do paradigma moderno de uma ciência iluminista.

Observamos, assim – na estrutura – *cosmologia e pragmatismo*; afinal, a organização do conhecimento científico invariavelmente desembocaria em um método. No entanto, a pragmática não é um privilégio do *estrato científico*, ela está presente também no *estrato pedagógico*. Diversos são os documentos orientadores da educação no país, múltiplas diretrizes – inclusive legais (BRASIL, 1996) – livros didáticos e cartilhas que orientam os modos de fazer dos professores de ciências. Isto nos alerta para o dever de (*esquizo*) analisarmos a *educação em ciências* a partir de seus *fluxos, movimentos, escapes, resistências*, mas também *continuidades e perigos*, a partir da *ação de seus atores* – principalmente professores; de sua relação com os *métodos científico e pedagógico* ou com outros elementos condicionantes de suas atuações/performances em seu constantes (*des*)*territorializações e ritornelos*¹⁷ entre ambos *estratos* desde a sua formação.

O “problema” do método: estrutura, identidade e diferença

Se por um lado observamos que a multiplicidade de *estratos* os quais compõem a realidade é *caosmótica*, por outro, só podemos (re)afirmar tal constatação quando entra em cena o fator humano – o que não significa uma tentativa de reafirmação fenomenológica com sua necessidade de haver alguma consciência que vislumbre a existência de alguma realidade como *plano de imanência*, mas, ao contrário: evidencia que é a partir do elemento humano que surgem múltiplas formas de racionalidade; dentre elas, a científica. Antes da ciência – e do *científico* como *práxis do fazer ciência* –,

¹⁷ O *ritornelo* como conceito envolve a (*des*)*territorialização* e a *reterritorialização*. Implica na possibilidade de *criação territorial* como estabilidade em meio ao *caos(mos)*, na produção de *agenciamentos* no *território* ou em seu abandono para buscar outros (DELEUZE, 1944; DELEUZE; GUATTARI, 1997a).

a ideia de perfeição da natureza estava relacionada ao *caos*; movimento natural ao qual tenderia a *physis*.

Historicamente, é a partir da perspectiva de uma natureza caótica que ela é tomada como objeto das ciências ditas *naturais*, cujo desejo é ordená-la para organizá-la. A química, a física e a biologia nada mais fazem do que exercer uma tentativa constante de inserção da natureza em uma lógica de *(de)cifração método-dependente*. O *discurso científico*¹⁸ com seu rigorismo metodológico, foi responsável pela delimitação que nos permitiu distinguir fenômenos – como acontecimentos – das crenças, produzindo um espaço do conhecimento, onde o uso do método se propõe a não apenas confirmá-las, mas a justificá-las. Trata-se da *episteme* como o conjunto de crenças verdadeiras e justificáveis o qual denominou-se *conhecimento*.

A *máquina-ciência*, com todos os seus agenciamentos e considerada como instituição – aqui interpretada na acepção deleuzo-guattariana do conceito (DELEUZE; GUATTARI, 2011) – tem no método científico seu *polo concreto*. Este, cuja organização serve à (re)organização da *physis* em *naturae* – do *caos* ao *cosmos*. Em outras palavras: o método científico é uma ferramenta estruturante e redutora dos elementos da *physis* – (re)codificando-os e (re)inscrevendo-os – no *estrato científico*, que passa a constituir sua *episteme*.

Neste caso, a *naturae* – como o *Sistema Naturae*, de Carl Von Liné (LINNAEUS, 1758) – se converte em um *estrato* como *plano de imanência* sobre o qual o conhecimento científico se organiza, não correspondendo “a” – *totalidade da – realidade*; dando apenas indícios ou pistas para a compreensão dos fenômenos em algum grau em dado momento socio-histórico. Logo, percebemos que as disciplinas que integram as ciências da natureza, ao produzirem conhecimento na área, nada mais fazem do que iniciar a construção de um *arquivo*¹⁹ que jamais será terminado.

¹⁸ Aqui, entende-se o discurso em sentido foucaultiano, como um *conjunto de enunciados* – de caráter normativo, regulador – que orientam um campo de *práticas discursivas*; neste caso, associadas ao fazer científico (FOUCAULT, 1997; 2001).

¹⁹ E, aqui, devemos compreender a acepção dada por Foucault ao termo, como “o conjunto de discursos efetivamente pronunciados” em um espaço-tempo, “um conjunto que continua a

Um *arquivo* é construído por documentos. Esta é uma metáfora interessante que para além de estar no fulcro da crítica da arqueologia foucaultiana à historiografia (FOUCAULT, 1997), serve para compreendermos o que acontece nas aulas de ciências, onde professores se relacionam com algum *arquivo da ciência*. No caso do ensino de ciências na educação básica – como retorno à questão formativa –, vemos professores atuando como historiadores ao estabelecerem uma relação com os conteúdos científicos. Inspiram-se em *monumentos* ou *totens* de um passado da ciência cuja história é celebrada em documentos pedagógicos “úteis” (livros didáticos, paradidáticos, cartilhas); *arquivos* que contêm tão somente (*meta*)narrativas de um passado científico fundado na empiria e na concepção iluminista de ser humano e natureza, principalmente a partir do século XIX.

Percebe-se, assim, uma prática – tal qual a do cientista – que insiste em *territorializar, molarizar, estratificar* o conhecimento sem quaisquer reflexões, por parte dos estudantes, sobre suas condições produção, emergência ou apropriação. Não há o espaço para o escape, para a projeção de *linhas de fuga*, para uma problematização *rizomática* dos documentos. Eles são úteis apenas como comprovação daquilo que está (im)posto; e que – da forma regular como foi (re)construído, encadeado – não necessita ser convertido em terreno acidentado.

O que Foucault (1997) propõe em sua arqueologia, é a transformação dos *documentos* em *monumentos*. Diz respeito a possibilidade de interpelar aquilo que está aí, representando a história, neste caso, a da ciência. Assim, indagaríamos sobre as potências desveladas por um monumento. É no sentido desse espírito crítico que Deleuze e Guattari se referiram à *sobrecodificação* e *reinscrição* como alteração da dinâmica vetorial das forças e seus fluxos;

funcionar, a se transformar através da história, possibilitando o surgimento de outros discursos” (FOUCAULT, (2008, p.145). Tal qual o discurso que se (re)produz a partir das constantes (re)adequações do jogo das forças no *estrato científico* – o que faz com que a *episteme* não seja apenas o conjunto do que pode ser dito ou praticado – suas formas de (re)articulação, de produção de outras formações discursivas (FOUCAULT, 1997) – mas também daquilo que foi (por algum motivo) interdito do discurso: a concepção de realidade pela ciência é dada pelo *arquivo* construído no interior do *estrato científico*.

outros *agenciamentos* do *diagrama* como *máquina abstrata* (DELEUZE, 1988; 2014; DELEUZE; GUATTARI, 1997a; 2011).; úteis à (re)atualização do *arquivo* do *estrato científico*.

Isto tende a ser percebido em sala de aula a partir da atuação de professores de ciências também em relação ao *arquivo* do *estrato pedagógico* em termos de suas *práticas didático-metodológicas*. Outra vez evidencia-se o *problema do método* que, no caso da *educação em ciências*, é depreendido da organização do *estrato científico*. Uma afirmação um tanto paradoxal; afinal, se por um lado ela é verdadeira, por outro, a necessidade de estratégias como a de *transposição didática* impede a perfectibilidade da aliança entre os *estratos científico e pedagógico*, na transposição de um *arquivo do conhecimento* que pode ser convertido/estendido em um *arquivo de saberes*. Há nesse agenciamento a necessidade de *licenças didáticas* de ordem exemplificativa, tal qual as *licenças poéticas*.

Quando, por exemplo, um professor de ciências explica que a herança da coloração da íris do olho ou da cor da pele em humanos, se dá pela ação de um ou dois pares de genes, respectivamente, há uma dessas *licenças didáticas* que operam uma *redução*, uma *totalização*; pois o que está em jogo é mais o aprendizado sobre lógica de funcionamento dos mecanismos hereditários do que um compromisso com a verdade em relação ao número de pares de genes realmente envolvidos (centenas) que matizam as características em questão. O retorno a – ou a inserção de – Deleuze e Guattari é potente: há sobre a educação em ciências (*estrato pedagógico*), uma organização de investidas *cosmológicas – totalizantes* – em direção ao *caos* para sua minimização ou controle.

É preciso ressaltar, no entanto, a importância dos métodos *científico e pedagógico* na organização dos modos de racionalidades existentes. Mesmo que o segundo esteja aparelhado pelo primeiro ajudando a sustentar, de alguma maneira, certo descompromisso do *científico* com o *social*: movimento visível pela recusa ao reconhecimento de que é na esfera do *socius* que a ciência é chamada a posicionar-se frente às incertezas e ambivalências da contemporaneidade; que como paradigma, se opõe à modernidade pela

lógica da *diferença* em relação a da *identidade*, respectivamente (DELEUZE, 2006; 2009).

No entanto, mesmo na realidade *caosmótica* contemporânea, é o *cosmos* que prevalece como tendência, por meio de *valorações binárias, padronizações, estrapolações, generalizações, normações e normalizações* típicas da ciência moderna. Isto implica em uma compreensão equivocada de significativa parcela de bacharéis e licenciados de cursos vinculados às ciências da natureza que – por um equivocado viés formativo – entendem que quaisquer práxis ou tradição científicas devem ser subsumidas a “um” método definitivo (via de regra, dedutivo) inspirado na lógica de funcionamento das ciências da natureza.

Percebe-se que analisar o *problema do método*, significa também analisar o da *estrutura*. A normatividade característica da *instituição* ciência, de um modo geral, deriva de sua organização *molar* – de sua *territorialização* como *polo concreto* – que corresponde a uma cosmologia que temo no método o elemento-chave de uma *pragmática científica*.

A temática da estrutura é cara também a Deleuze e a Guattari, que nos permitem compreender sua maleabilidade estrutural, considerando suas inspirações no *perspectivismo* nietzschiano, não apenas do contexto, mas da *multiplicidade de afetos* que mobilizamos em sua observação (NIETZSCHE, 2001; 2020). Trata-se de dar vazão, de dirigirmos nossas miradas ao *molecular*, ao *microfísico*, como partes constituintes da esfera *molar* que também lhe é parte constituinte. Assim, a ideia de *rizoma* – onde prepondera o *molecular* – é o indício de que sua estrutura *caótica* é tomada como *anti-estrutura*; com suas *linhas de fuga* e *agenciamentos* próprios, específicos e extraordinários.

No entanto, a força da *tradição estrutural* está presente ao analisarmos a *episteme moderna* como o conjunto de operadores cosmológicos das ciências. Tomemos o caso da história natural e, posteriormente, da biologia no que concerne à sistemática como ramo responsável pelo estabelecimento de graus de parentesco e ancestralidade entre os seres vivos. Quando o naturalista inglês, Charles Darwin, estava à bordo do navio *H.M.S Beagle*

(1831-1836), esboçou os primeiros modelos arborescentes em uma tentativa de estabelecer tais relações entre os grupos de seres vivos (fauna e flora) que, por ele, estavam sendo estudados (Figura 1).

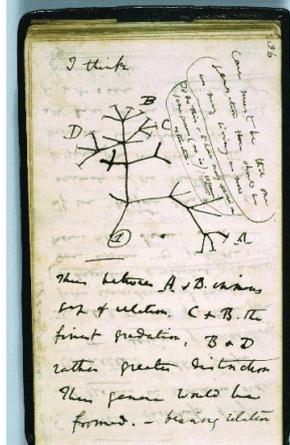


Figura 1: Foto do diagrama esboçado por Darwin em seu caderno de anotações (1837). Material do acervo Charles Darwin na Universidade de Cambridge. Disponível em: https://www.age-of-the-sage.org/evolution/charles_darwin/tree-of-life-origin_of_species-1859.html Acesso em: 25 jan 2022

Mais tarde, o diagramas de Darwin receberiam o nome de *cladogramas* (Figura 2) que, atualmente, são utilizados por biólogos sistematas para estabelecer as mesmas relações, agora baseadas em similaridades genéticas (relações filogenéticas) entre os *clados* – grupos de seres vivos originados por um único ancestral evolutivo.

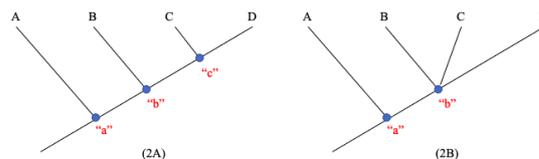


Figura 2: Se considerarmos o ancestral compartilhado “a”, ABCD são um *clado*. Se considerarmos o ancestral compartilhado “b”, BCD constituem outro *clado*. Por fim, tomando como referência o ancestral compartilhado “c”, temos o *clado* BC. É preciso atentar que o modelo cladístico “bem resolvido” é sempre dicotômico. A dicotomia indica um processo de especiação – *cladogênese*²⁰ –, que corresponde a isolamentos *geográfico* ou *reprodutivo*, podendo haver, também, *deriva genética*. No entanto, a Figura 2.B mostra que pode haver ambivalências como “má resolução” de um *clado* em termos de estabelecer com propriedade que deu origem a quem.

²⁰ A *cladogênese* corresponde a um tipo de especiação (processo de surgimento de novas espécies) *dicotômico, não linear*. diferente da *anagênese*, este, por sua vez, *linear*. A não linearidade pode ser observada pelas dicotomias dos diagramas cladísticos (*cladogramas*), tendo como causa os *isolamentos geográfico* ou *reprodutivo*; ou, ainda, o que se denomina de *deriva genética*: evento natural que produz uma oscilação gênica nas populações ao causar o isolamento de parte da população original, interrompendo o fluxo gênico.

É interessante observarmos o caso da Figura 2.B. Trata-se de uma *politomia*: quando de um ancestral comum não consegue se depreender uma dicotomia que estabeleça quem de fato deu origem a quem. Assim, o desafio dos biólogos passa a ser a resolução da *politomia* que poderá ser expressa de acordo com alguma das possibilidades da Figura 3 onde estariam já “resolvidas”.

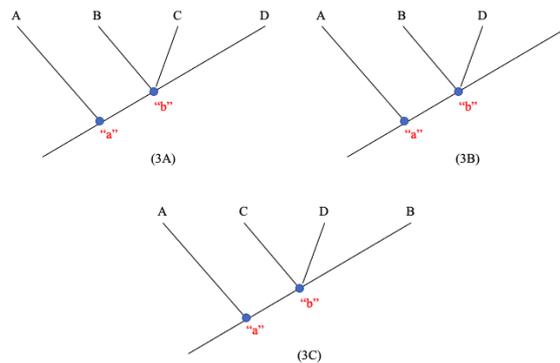


Figura 3: A *politomia* que está relacionada ao ancestral compartilhado “b” (Figura 2B), e deixa o cladograma em aberto, poderia ser filogeneticamente resolvida podendo ser estabelecidos os *clados* BCD (Figura 3A), BDC (Figura 3B) ou CDB (Figura 3C).

Neste contexto, a *politomia* é a subversão da estrutura. Ela corresponde à multiplicidade, ao *caos* que deve ser mitigado ou extinto na ordenação e/ou organização da ciência em consonância com princípio do *terceiro excluído* como lei do pensamento na lógica clássica. A *politomia* afronta, desafia a estrutura binária do *cladograma*.

A utilidade, bem como a pertinência, do método é imprescindíveis para quaisquer ciências. No entanto, tal qual o modelo arborescente dos ramos dos *cladogramas*, ele continua a produzir/reforçar dicotomias que separam hipóteses válidas das não válidas; o verdadeiro do falso; o saudável do doente; o macho da fêmea; o normal do anormal; o eugênico do teratogênico, entre outros. É de se esperar que a lógica estrutural dicotômica desde a gênese metodológica das ciências (pre)domine (n)o *estrato científico*: o que não se converte propriamente em um problema no interior do paradigma moderno e sua *vontade de identidade*, mas do contemporâneo no âmbito da *filosofia da diferença* (DELEUZE, 2009). Isto pode ser evidenciado no *estrato*

pedagógico onde a norma(tividade) que separa o *dentro* do *fora* (o *é* do *não é*), não corresponde à *cosmologia* preconizada pela ciência; basta observarmos o debate sobre os *corpos*, sobre o *gênero* e as *sexualidades* em detrimento do *sexo biológico*, anatômico (BUTLER, 2020).

Destarte, produzem-se fissuras capazes de nos fazer suspeitar da *identidade* das coisas – seu essencialismo como força (de)limitadora dos objetos – ao mesmo tempo, em que se (re)coloca em pauta a *diferença* no interior do *estrato* o qual que lhe é refratário: o *científico*. Eis o grande ponto nodal do debate que se verifica desde a formação dos professores de ciências: o *estrato pedagógico* impulsionando questionamentos que tomam de assalto o *científico*, embretando-o; sem que o docente – geralmente devido a lacunas formativas – consiga produzir aberturas suficientes para lidar com as demandas da *diferença* em contraposição à *identidade* como produto da *redução*, da *totalização*, de uma postura *fixista* que se revela insuficiente frente às necessidades da realidade social, como é sala de aula, por exemplo: *estrutura molar*, mas que, como *socius*, é lócus possível da *revolução molecular* (GUATTARI, 1981).

Epistemologia como *cartografia do desejo*

Nos termos daquilo que até o momento expôs-se, o desafio mais evidente que se materializa pela possibilidade de inserção de Deleuze e Guattari para pensarmos a *educação em ciências* é, sem dúvida, o questionamento da lógica estrutural em torno da qual o discurso científico se utiliza para semiotizar – a realidade. Isso implica na indagação não apenas da questão formativa, mas das categorias que a permeiam por se encontrarem inseridas em enunciados de leis, teorias, seus conceitos e modos de funcionamento *(des)compartimentalizados*, *(des/re)territorializados*.

Há no questionamento da estrutura uma espécie de tradição que para além de Deleuze e Guattari pode ser observada em Foucault, mas que antes foi antecipada por Georges Canguilhem (1955; 2012a; 2012b; 2012c) na proposição de um conceito particular de epistemologia. Para Canguilhem, a epistemologia não deve ser reduzida ao somatório do conhecimento

produzido pelo estrato científico em um dado momento histórico, mas aparecer como possibilidade de interlocução conceitual (CANGUILHEM, 1955; MACHADO, 2006). Isso significa dizer que a epistemologia se organiza a partir da análise de como os conceitos funcionam em diferentes *formações discursivas* das quais fazem parte: como são *(re)inscritos* e *(re)codificados* nestas, afirmariam Deleuze e Guattari (2011).

Essa discussão, *(re)atualizada* e inscrita no estrato pedagógico, nada mais é do que uma espécie de interdisciplinaridade. O conceito de *reflexo* é caro à física (óptica) e à biologia (se considerarmos a fisiologia), por exemplo. Assim, Canguilhem nos convida a realizar uma *história dos conceitos* como movimento epistemológico, enfatizando a importância da valorização da descontinuidade histórica que será retomada pela *arqueologia foucaultiana* (CANGUILHEM, 1955; FOUCAULT, 1997; MACHADO, 2006).

Nesse sentido, diferentes *formações discursivas* – como distintas *camadas vetorizadas do estrato científico* – reforçam o perspectivismo nietzschiano em relação ao que apresenta como uma espécie de *epistemologia dos conceitos* (NIETZSCHE, 2001; 2020; CANGUILHEM, 1955; 2012a; 2012b; 2012c). Estas formações poderiam ser tomadas como elementos de um *plano de imanência* diagramadas como um recorte do *caos*; onde, por sua vez, os conceitos funcionam como acontecimentos (DELEUZE; GUATTARI, 2009).

No âmbito da *educação em ciências*, mesmo que *(re)conhecido* o distanciamento entre Deleuze e Guattari da formação de professores da área, uma possibilidade de *(re)construção* diagramática do *estrato pedagógico* neste âmbito – e com foco na aprendizagem – seria a proposição da *cartografia*²¹ como método de ensino.

Não importa o lugar de partida e, tampouco o de chegada que inexistente como *único* lugar: para a cartografia importa o movimento e a multiplicidade

²¹ Em contraposição às metodologias tradicionais, hierárquicas e protocolares – de tradição moderna e inspiradas no método científico – o *método cartográfico* propõe a colocação em evidência de um *diagrama* que se constrói a partir de uma *política do olhar*, um olhar crítico sobre relações de poder-saber que *se produzem no acontecendo* – dos *agenciamentos* que dão vazão ao desejo – e tornando possível uma *(esquízo)analítica* (DELEUZE; GUATTARI, 2011). De alguma forma, se refere ao mapeamento das *relações de forças* em determinado *estrato*.

– de saídas (*outputs*), de lugares possíveis – marcas do que para alguns se convencionou chamar de pós-modernidade. O professor como *cartógrafo* nas aulas de ciência costuma aparecer quando há proposição dos denominados *projetos de trabalho*, por exemplo (KILPATRICK, 1922). No processo, professores e alunos se projetam em direção ao desconhecido, podendo o tema e as atividades serem definidos como proposição coletiva – o que coaduna com a lógica da *diferença* deleuziana (DELEUZE, 2006; 2009), afinal o próprio *processo cartográfico* escapa ao *mesmo*, às *totalizações*, produzindo outras potências como *diferença*.

Sob esta realidade, no que estamos a falar é de uma educação calcada naquilo que Félix Guattari e Suely Rolnik (1996) se referiram como *cartografia do desejo*, subtítulo de seu livro intitulado *Micropolítica*. Trata-se de um processo educativo como efeito do desejo das *máquinas desejantes*, seus agenciamentos e suas múltiplas potências que passarão a conduzir os envolvidos no processo educativo a lugares impensados e inesperados. A *cartografia* como *análise micropolítica* é um investimento *molecular* sobre as condições *molares* da escola e dos sistemas de ensino; além de funcionar como apoio à proposição epistemológica de Canguilhem (1955; 2012a; 2012b; 2012c), afinal, ela nos remete a uma *cartografia de conceitos* – um desemaranhá-los (Deleuze, 2005) – que se produz a partir da crítica à sua utilização e funcionalidade em diferentes *formações discursivas* como *territórios*.

O impacto dessa postura do docente como *cartógrafo*, inspirada por Deleuze e Guattari (1977; 1995a; 1996), romperia com a lógica da *positividade* que estrutura a educação em ciências. Aqui tratamos o positivo como o (re)conhecido, portanto, aquilo que pode ser tomado como *identidade* por ser *identificável*. Há no (re)conhecimento a possibilidade de constante (res)significação. No entanto, é a *negatividade* que é cara e interessa aos autores. Uma *negatividade* como *vontade de potência* e que é *caótica* (DELEUZE, 2006; 2009; NIETZSCHE, 2020; GUATTARI, 1992). O *negativo* como a *diferença* (DELEUZE, 2006; 2009), o que não pode ser identificado pela lógica normativa da *identidade* e que tende a ser afastado

quando surge como ambivalência, condição conflitante pela tradição científica moderna.

Anteriormente, fizemos referência à problematização da vida enquanto conceito (FERRARO, 2019) – que, poderia ser tomada como *impermanência* pela *multiplicidade* das possibilidades e se houvesse o reconhecimento da *diferença* na tradição das ciências modernas, o que não ocorre. No entanto, em que pese os constantes e históricos esforços da biologia para conceituá-la, esta é a prova de que a organização de sua formação discursiva deseja reduzi-la a uma unidade conceitual – o que, se fosse possível, a inviabilizaria enquanto ciência, pois seria decretado o fim da *vida* enquanto objeto desta ciência. A impossibilidade disto reside no fato de que sempre haverá algo sobre os seres vivos a ser descoberto, mas também em outra impossibilidade, a dos modelos – de sermos uma coisa só; afinal, conceituar é sempre um (de)limitar.

Poderíamos avançar na mesma linha problematizando o corpo como elemento de descompasso entre os *estratos científico* (neste caso, o biológico) e *pedagógico*. A biologia que ao operar por uma *lógica binária e dicotômica*, dada pela anatomia (macho ou fêmea e, não, homem e mulher) que tem como causa a expressão genética de cromossomos dito sexuais: na espécie humana, X e Y. Como avaliar o *sedentarismo* do *sexo biológico* em relação as potências do *gênero*, sua performatividade – com bem coloca Judith Butler (2020) – possível de ser verificada como *vontade de potência* no *estrato social*? Lembrando que a escola também corresponde ao *socius* e, nesse sentido, devemos nos perguntar qual destes dois discursos têm prevalecido no ensino de ciências: o dos *corpos hegemônicos, utópicos, da identidade*; ou *contra-hegemônicos, heterotópicos, da diferença*? (FERRARO, 2020a).

A inspiração deleuzo-guattariana implica na valorização do que, de fato, está no núcleo do *ensino de ciências*, a dimensão da noção de biodiversidade que expressa a *diferença*. Nestes termos, em relação aos corpos em questão, poder-se-ia falar em uma *biologia queer* (FERRARO, 2020b), afinal ser *queer* é dar vazão ao desejo, tencionando a norma com as armas da crítica fundamentada na própria diferença. Para tanto, devemos nos

perguntar: como uma biologia se torna *queer*? E a resposta viria do também referido processo de *estetização da ciência* por uma educação que deve superar à mera instrução para converter-se em lócus de uma experiência estética que, também é ética. Deve a biologia abandonar aquilo que o último Foucault (2006), ao explorar a *estética da existência* percebeu na relação sujeito/verdade: devemos abandonar nossa posição de sujeitos DA verdade (preenchido por verdades *a priori* e a-históricas), para assumirmos outra; a de sujeitos DE verdade: *sujeitos éticos* em constante busca pelas verdades que lhes permitem ser (auto)vigilantes, que os ajudam a (re)definir suas vidas – uma espécie de efeito biopolítico do *cuidado de si* (FOUCAULT, 2006)

No entanto, a lógica estrutural em torno da qual se articulam as ciências modernas – dentre as quais estão as ciências da natureza – insiste em permanecer vinculada às suas práticas *rígidas* e *reductoras*, dentre as quais se incluem as metodológicas. O desafio do tempo presente é, assim, o de indagar de forma constante sua estrutura em todos os âmbitos, produzindo um (re)pensar sobre os agenciamentos que incita e o funcionamento de seus *dispositivos*; determinantes para a dinâmica das forças, para a vetorialização, do próprio *estrato científico* que reverberará também por sobre o *estrato pedagógico*.

Pensar a educação em ciências inspirados por Deleuze e Guattari é pensar um ensino *lato sensu*, pois inclui a formação de nível superior de docentes da área. Um ensino que deve operar a partir de fissuras e descontinuidades, que torna possíveis o improvável e o inesperado, a partir de *linhas de fuga* que emergem do desejo, das salas de aulas, laboratórios, museus de ciências ou seja quais forem os *planos pedagógicos de imanência*. Linhas que conectem outras possibilidades do desejo, da necessidade de urgência das *máquinas desejantes* e das (re)configurações dos *diagramas* como *máquinas abstratas* – (re)produção/(re)adequação *cartográfica* – ao seu estatuto epistemológico, para que possam ser diferentes formas de vida, distintos modos de existência e outras formas mais inclusivas de organização social também pela educação em ciências.

Um sem-fim

A utilização de Deleuze e Guattari para pensar outras realidades para a *educação em ciências* corresponde à adoção de uma postura *esquizo* que tende à *anti-produção* – valorizando a subjetividade em detrimento da objetividade – como forma de produção (também) válida. Na esteira dessas percepções, tratou-se de uma tentativa de inserção da *diferença* e sua *multiplicidade* – extirpadas do *estrato científico* pelo sonho moderno de totalização da realidade. Uma tendência visivelmente persistente no *estrato pedagógico* com a utilização de artifícios de redução conceitual operados pela lógica da *identidade* que prevalece no *ensino de ciências*. Em outros termos, desejou evidenciar as *(des)continuidades* de práticas entre um *estrato* e outro como resultado da força da tradição, agora subvertida pelo corte epistemológico deleuzo-guattariano que se agencia ao debate como *desterritorialização; linha de fuga* para a educação em ciências.

Logo, optou-se por uma tentativa de familiarização dos leitores com conceitos dos autores franceses. A *(esquizo)analítica* por vezes referida pretendeu dar visibilidade às potências da subjetividade; e, não, da objetividade. Isso implicou na ponderação sobre uma ideia de currículo destacada pelo debate sobre a formação. O currículo não como um objeto a partir do qual podem depreender-se teorias, mas discursos: a *máquina desejante currículo-devir*. Em atenção a isso, foi preciso mais do que abordar, mas efetuar *(des/re)territorializações, (des/re/sobre)codificações, linhas de fuga, de segmentaridade* ou de *estratificações molares e moleculares*, construindo uma ideia de movimento como pano de fundo que, por sua vez, se manifesta pelos agenciamento dos dispositivos que atendem os *diagramas das relações de forças* como *máquina abstrata*.

Tudo isso, produz *um sem-fim* que pauta a organização de múltiplas realidades *macro* e *microplíticas* em *planos de imanência* onde funcionam conceitos *científicos* e *pedagógicos*. A *educação em ciências*, representada por seu processo de *ensino* também se constitui como uma destas realidades estratificadas e perceptíveis, uma vez confrontadas com a filosofia de Deleuze e Guattari; bem como outros filósofos que com eles compartilham e

estabelecem alianças (Espinosa, Nietzsche e Foucault), entre outros autores citados – Canguilhem, por exemplo – e sua percepção epistemológica como *articulação conceitual*, que agora se torna locus possível para a inserção do debate científico e suas possibilidades educativas em oposição – e mais do que isso, em contraposição – a uma concepção tradicional de epistemologia (neste caso, ligada às ciências da natureza).

Na esteira das múltiplas possibilidades e condições às quais Deleuze e Guattari nos abrem as portas para pensarmos a *educação em ciências*, a certeza é de que a discussão não começa e, tampouco, se encerra aqui. A materialidade desta pesquisa é propriamente fruto daquilo que permitiu que esta mesma proposição tenha se convertido em – nada mais, nada menos que – em *linha de fuga* e seu conjunto de *(des)territorializações*. Trata-se de um deslocamento que descentra a discussão: da *cosmologia* para uma *caosmologia* necessária para impulsionar outras realizações no debate da *educação em ciências*.

Como referido, Deleuze e Guattari nos ajudam a abrir as portas do *caos*, tal qual o docente que realiza o mesmo movimento de abertura (real e/ou figurado) ao adentrar à sala de aula – entregando-se a uma série de agenciamentos *inesperados*, *impensados* e *potentes* – deixando-se tornar-se outro pela fruição do experimento pedagógico operado pelo *ensino de ciências* e convertido em experiência: a aula. A *sala de aula em prática* como *dever* dos *acontecimentos* capazes de transformá-lo ao infinito, (re)inscrevendo sua subjetividade, agora, como *máquina professor-cartógrafo* – também *pesquisador* – ao conduzir *um sem-fim* de possibilidades que emergem por meio da *estetização da ciência* e outros arranjos como movimento natural do *educar em ciências*.

Referências

BOURDIEU, Pierre. *Usos sociais da ciência*. São Paulo: Unesp, 2003.

BUTLER, Judith. *Corpos que importam: os limites discursivos do “sexo”*. São Paulo: n-1 edições, 2020.

BRASIL. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm Acesso em: 26 jan. 2022.

CANGUILHEM, Georges. *La formation du concept de réflexe aux XVII et XVIII siècles*. Paris: PUF, 1955.

CANGUILHEM, Georges. *O conhecimento da vida. Tradução*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012a.

CANGUILHEM, Georges. *Estudos de história e de filosofia das ciências, concernente aos vivos e à vida*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012b.

CANGUILHEM, Georges. O novo conhecimento da vida. In: Georges Canguilhem. *Estudos de história e de filosofia das ciências, concernentes aos vivos e à vida*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012c.

CHEVALLARD, Yves. *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires:, Aique, 1991.

DELEUZE, Gilles. Instincts et institutions. *Revue Philosophique de la France Et de l'Etranger*, v. 144, 1954.

DELEUZE, Gilles. *Nietzsche e a Filosofia*. Rio de Janeiro: Editora Rio, 1976

DELEUZE, Gilles. *Foucault*. São Paulo: Brasiliense, 1988.

DELEUZE, Gilles. *Abecedário*. Paris: Éditions Montparnasse, 1994.

DELEUZE, Gilles. *Crítica y clínica*. Barcelona: Anagrama, 1996.

DELEUZE, Gilles. *Proust e os signos*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

DELEUZE, Gilles. *A lógica do sentido*. São Paulo: Perspectiva, 2006.

DELEUZE, Gilles. *Diferença e Repetição*. Rio de Janeiro: Graal, 2009.

DELEUZE, Gilles. *El poder: curso sobre Foucault (Tomo 2)*. Buenos Aires: Cactus, 2014.

DELEUZE, Gilles ; GUATTARI, Félix. *Kafka: por uma literatura menor*. Rio de Janeiro: Imago, 1977.

DELEUZE, Gilles ; GUATTARI, Félix. *Mil Platôs*. v.1,São Paulo, Editora 34, 1995a.

- DELEUZE, Gilles ; GUATTARI, Félix. *Mil Platôs*. v.2,São Paulo, Editora 34, 1995b.
- DELEUZE, Gilles ; GUATTARI, Félix. *Mil Platôs* v.3, São Paulo, Editora 34, 1996.
- DELEUZE, Gilles ; GUATTARI, Félix. *Mil Platôs*. v.4, São Paulo, Editora 34, 1997a.
- DELEUZE, Gilles ; GUATTARI, Félix. *Mil Platôs*. v.5, São Paulo, Editora 34, 1997b.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. O que é a filosofia? Rio de Janeiro: Ed. 34, 2009.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *O Anti-Édipo: capitalismo e esquizofrenia*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 2011.
- ESPINOSA, Baruch. *Ética*. Lisboa: Relógio d'Água, 1992.
- FERRARO, José Luís. O conceito de vida: uma discussão à luz da educação. *Educação & Realidade*, 44, 2019.
- FERRARO, José Luís. Corpos utópicos e heterotópicos: da Filosofia à Educação em Ciências. *Filosofia e Educação*, 12(2), 2020a.
- FERRARO, José Luís. Toda a Biologia é queer: subjetivação e diversidade. *Locus: Revista de História*, 26(1), 172-188, 2020b.
- FERRARO, José Luís. Para pensar a estetização da ciência: um ensaio para docentes. In: José Luís Ferraro et al (Orgs). *Conexões universidade-escola: produções do grupo de pesquisa Currículo, Cultura e Contemporaneidade PUCRS/CNPq*. Santa Cruz: EDUNISC, 2021.
- FOUCAULT, Michel. *Microfísica do poder* Rio de Janeiro, Ed. Graal, 1979.
- FOUCAULT, Michel. *História da sexualidade I: a vontade de saber*. Rio de Janeiro: Graal, 1988.
- FOUCAULT, Michel. *A arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.
- FOUCAULT, Michel. *Ditos e escritos II: arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento*. 1.ed. Rio de Janeiro: Forense, 2000.
- FOUCAULT, Michel. *A ordem do discurso*. São Paulo: Edições Loyola, 2001
- FOUCAULT, Michel. *As Palavras e as Coisas*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

FOUCAULT, Michel. A hermenêutica do sujeito. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

FOUCAULT, Michel. Michel Foucault explica seu último livro. In: Michel Foucault. *Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

GAUTHIER, Clermont. Esquizoanálise do currículo. *Educação & Realidade*, v. 27, n. 2, 2002.

GUATTARI, Félix. *Revolução molecular: pulsações políticas do desejo*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

GUATTARI, Félix. *Caosmose*. Ed. São Paulo: Ed. 34, 1992.

KILPATRICK, William. *The project method: the use of the purposeful act in the educative process*. New York: Teachers College Press, 1922.

LINNAEUS, Carolus. *Systema naturae*. Holmiae [Stockholm]: Impensis Direct. Laurentii Salvii, 1758.

MACHADO, Roberto. *Foucault, a ciência e o saber*. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

NIETZSCHE, Friedrich. *Sobre verdade e mentira no sentido extra-moral*. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

NIETZSCHE, Friedrich. *A gaia ciência*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

NIETZSCHE, Friedrich. *A vontade de poder*. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 2020.

REVEL, Judith. *Michel Foucault: conceitos essenciais*. São Carlos: Claraluz, 2005.

ROLNIK, Suely; GUATTARI, Félix. *Micropolítica: cartografias do desejo*. Petrópolis: Vozes, 1996.

VEYNE, Paul. *Como se escreve a história*. Lisboa: Edições 70, 1987.

Artigo recebido em: 10/02/2022

Artigo aprovado em: 20/03/2022

Artigo publicado em: 30/08/2022