

3. Visão atual sobre o tema da unificação e da redução entre ciências

3.1. E. NAGEL (1974 [1961])

Um dos autores mais citados quando se adentra a discussão contemporânea sobre a unificação/redução das ciências, o qual estabelece as bases atuais desse debate, é, sem dúvida, Ernest Nagel (1974 [1961]). Segundo esse autor, podemos definir redução da seguinte maneira²²: “é a explicação de uma teoria ou de um conjunto de leis experimentais estabelecidas num campo de investigação por outra teoria formulada, ainda que não invariavelmente, para outro domínio”²³ (E. NAGEL, 1974 [1961], p.312 [tradução nossa]).

É chamada de teoria primária a teoria para a qual se propõe a redução e de teoria secundária aquela que sofreu a redução. Diz-se, além disso, que, quando ocorre a redução da teoria secundária a teoria primária, elas foram unificadas. Assim, nessa concepção, havendo redução, estabelece-se a unificação das teorias envolvidas. A

22 O embrião da teoria da redução de E. Nagel já havia sido publicado anteriormente (E. NAGEL, 1949).

23 “es la explicación de una teoría o de un conjunto de leyes experimentales establecidas en un campo de investigación por otra teoría formulada habitualmente, aunque no invariablemente, para otro dominio.”

unificação de teorias supõe a admissibilidade de unificação do conjunto de teorias, gerando uma teoria unitária. Esse ideal, que toma a parcimônia como critério de adequação, sustenta a tarefa de unificação. Apesar de falarmos de unificação de teorias, é preciso levar em conta que, na realidade, nos exemplos discutidos na literatura, o que ocorre são microrreduções, ou seja, não é a integridade de uma teoria que é integrada noutra, mas subdomínios dela. Veremos um exemplo adiante.

Essa abordagem da unificação como resultante de redução é predominante na literatura tanto por defensores dessa visão quanto por seus críticos (GRANTHAM, 2004). Boa parte dos autores da área parte, ainda que a recusem, como é o caso de Fodor (1974), dessa visão.

A discussão acerca desse tema tem de se posicionar também sobre uma “leitura negativa” da noção de redução, ou seja, quando se reduz uma teoria a outra, examina-se se o resultado implicaria reducionismo. Nessa perspectiva, os fenômenos previstos pelos enunciados da teoria secundária não poderiam, por princípio, ser devidamente ou inteiramente previstos pelos enunciados da teoria primária, resultando na afirmação ou constatação de certa autonomia dos fenômenos previstos pela teoria secundária. Nesse debate, recusa-se a legitimidade da redução proposta e reafirma-se a “realidade” dos fenômenos tratados pela teoria secundária.

Com base em E. Nagel (1974 [1961]), pode-se considerar que muitos casos de redução considerados bem-sucedidos são etapas esperadas de desenvolvimento de uma teoria e, nesse caso, empregam-se os enunciados de um campo em outro de maneira que não há reinterpretação ou alteração fundamental das noções utilizadas. E. Nagel comenta o caso da lei de Galileu sobre a queda livre dos corpos terrestres que foi incorporada à mecânica newtoniana a qual tratava, por meio da lei da gravitação universal, dos corpos terrestres bem como dos corpos celestes. Portanto, de acordo

com E. Nagel (1974 [1961], p.312), a redução das leis dos movimentos terrestres e celestes a um só conjunto de princípios teóricos é o resultado da incorporação de duas classes de fenômenos qualitativamente similares em uma classe mais ampla cujos membros são também qualitativamente homogêneos. Esse tipo de redução não coloca problemas lógicos ou empíricos inerentes, uma vez que a descrição e a análise dos fenômenos envolvidos nas duas teorias são realizadas por conceitos do mesmo domínio ou do mesmo tipo.

Por outro lado, na história da ciência, distingue-se um segundo caso de redução em que os enunciados da teoria secundária são qualitativamente diferentes dos enunciados da teoria primária, implicando, conseqüentemente, a utilização de conceitos qualitativamente distintos. Nesses casos, o reconhecimento da descrição e da análise propostas na teoria primária pode levar à crença de irrelevância ou de irrealidade teórica dos recursos estabelecidos pela teoria secundária no exame dos fenômenos com os quais se ocupa. Esse tipo de redução estabelece a correlação entre um universo macroscópico, objeto da teoria secundária, e um universo microscópico, definido pela teoria primária. Assim, os fenômenos do universo macroscópico passam a ser considerados como epifenômenos, resultantes dos fenômenos do universo microscópico, o que fomenta a tomada de posição de que os enunciados que descrevem os fenômenos da teoria secundária são dedutíveis ou são explicáveis pelos enunciados empregados no universo microscópico, podendo mesmo, num posicionamento mais extremado, ser eliminados.

Um dos exemplos mais comentados do segundo tipo é a redução de leis da termodinâmica aos princípios da mecânica estatística, o que permitiu estabelecer a teoria cinética dos gases. Considere-se que a argumentação com a qual se estabelece essa redução é representativa do modo de se proceder em relação a uma redução

e serve como modelo para uma discussão a respeito da lógica da redução em ciência (E. NAGEL, 1974 [1961], p.315). Vejamos, um pouco mais detalhadamente, como se procedeu essa redução, que utilizaremos como referência para examinarmos, adiante, se os enunciados gerados no quadro da teoria da gramaticalização podem ser reduzidos aos princípios da Teoria Gerativa.

Até a teoria cinética dos gases, um bom número de experimentos foi utilizado para se estabelecer generalizações ou leis acerca da conduta térmica dos corpos. A área da termodinâmica, resultante dessas pesquisas, lida, basicamente, com noções como calor, volume, temperatura e pressão; noções que são qualitativamente distintas das noções utilizadas na mecânica que lida com conceitos como movimento, força e outros. Por isso, eram consideradas disciplinas distintas ou autônomas, cada uma com seu objeto e com conjuntos de conceitos e leis distintos. No procedimento de redução realizado, deduziu-se, por meio da lei de Boyle, que a temperatura é determinada pela energia cinética média dos deslocamentos das moléculas²⁴.

24 Vejamos, como ilustração, uma descrição, baseada no relato elaborado por Campos (2016), do experimento que permitiu se instituir a lei de Boyle, que é uma das primeiras leis expressas quantitativamente na ciência moderna e faz parte do conjunto de leis que constituem a termodinâmica. No século XVII, o inglês Robert Boyle construiu o seguinte experimento: num tubo em forma de J (jota), com uma das extremidades lacrada, colocou um líquido – o mercúrio, mais denso que a água – de modo que o ar ficasse aprisionado nesta extremidade; a pressão sobre o ar confinado era aumentada, com o acréscimo de mercúrio no tubo; na medida em que isso acontecia, o que significa que há aumento de pressão sobre o ar, observa-se que seu volume é menor. Ele descobriu assim que o volume do gás diminuía conforme a pressão aumentava. Por exemplo, dobrar a pressão provocava diminuição do volume para metade de seu valor inicial. A lei de Boyle, que resume essas observações, estabelece assim que o volume de certa quantidade fixa de um gás, mantido a temperatura constante, é inversamente proporcional à pressão, sendo que duas medidas são inversamente proporcionais quando uma se torna menor à medida que a outra se torna maior. Matematicamente, podemos exprimir esta lei da seguinte maneira: a pressão exercida sobre um gás (G) vezes seu volume (V) é constante, isto é, $GV=constante$, ou $GV=K$. Assim, a termodinâmica, que incluía leis como a de Boyle, era considerada uma teoria

física autônoma em relação à mecânica de maneira que os fenômenos por ela abordados podem ser descritos e previstos por leis que não fazem referência à estrutura interna ou microscópica dos gases e dos sistemas térmicos. No entanto, a partir de meados do século XIX, a mecânica estatística, que teve início na década de 1870 com os trabalhos de Boltzmann, utiliza a teoria das probabilidades para descrever o comportamento de sistemas mecânicos macroscópicos, como os sistemas térmicos, que são compostos por entidades constituintes microscópicas, as quais podem ser, basicamente, átomos ou moléculas, a partir de propriedades de deslocamento destas entidades, associando assim o nível de descrição macroscópico (termodinâmica) com um nível microscópico (mecânica). Vejamos de forma bastante resumida como descrever essa redução (com base em E. Nagel (1974 [1961], p.316) e Campos (2016, p.20)). Suponhamos que um gás ocupa um recipiente cujo volume é V . Supõe-se igualmente que o gás é composto de um grande número de moléculas esféricas que possuem massas e volumes iguais e que essas moléculas estão em movimento constante determinado pela força de impacto entre elas e as paredes do recipiente; além disso, o espaço livre entre elas é bem maior que elas mesmas, ou seja, num gás, a maior parte do espaço é vazia. Como se vê, a partir dessa concepção de gás, torna-se possível descrever os movimentos das moléculas em termos da mecânica newtoniana. Uma das tarefas a ser desenvolvida é assim calcular a relação entre o movimento das moléculas e a pressão que elas exercem sobre as paredes do recipiente, ou seja, a pressão que se afere é justamente causada pelo choque contínuo das partículas do gás contras as paredes do recipiente. Pela lei de Boyle, à medida que o volume do gás se reduz, a pressão aumenta. Na visão mecânica desse fenômeno, isso pode ser explicado se considerarmos que, à medida que o volume onde o gás está contido diminui, a distância entre as partículas e as paredes do recipiente diminuirá, o que aumentará a frequência dos choques, resultando no aumento de pressão observado. Com o aumento da pressão, a temperatura também aumentará já que aumenta também a velocidade ou a energia cinética das moléculas. Não há, por outro lado, como prever a localização (ou as coordenadas) exata de cada molécula, não se podendo aplicar, portanto, os procedimentos habituais da mecânica clássica, o que nos leva a requisitar, a fim de determinar as posições das moléculas, a intervenção de cálculo estatístico. Adota-se, assim, o seguinte procedimento: divide-se o volume V do gás em um grande número de volumes menores cujas dimensões são iguais; divide-se também a gama máxima de velocidades que podem exercer as moléculas em um grande número de intervalos iguais. Supondo-se em seguida que a pressão p exercida em qualquer instante pelas moléculas sobre as paredes do recipiente é a média das quantidades de movimento transferidas das moléculas às paredes, é possível deduzir que a pressão p está relacionada de uma maneira definida com a energia cinética média E das moléculas, gerando a fórmula $p = 2E/3V$. O cotejamento dessa equação com a lei de Boyle sugere que se pode deduzir esta lei se considerarmos que a temperatura é determinada pela energia cinética média dos deslocamentos das moléculas. Introduce-se assim o postulado de que a temperatura de um gás é proporcional à energia cinética média das moléculas que o constituem, o que permite enfim deduzir a lei de Boyle por meio da mecânica estatística.

Exploremos ainda, a seguir, mais alguns detalhes sobre a forma da redução proposta, o que nos permitirá refletir sobre que condições devem se impor para se obter uma redução bem-sucedida. Não devemos perder de vista que nossa exposição é necessária para pensarmos a eventual redução da gramaticalização à Teoria Gerativa como se deduz das questões (1-3).

Considera-se, na teoria da ciência (LAKATOS, 1977; PIATTELI-PALMARINI, 1979), que uma teoria científica T dispõe de um conjunto de premissas fundamentais P , que constituem o que se chama de núcleo rígido (*hard core*) da teoria. As premissas P , com valor de axiomas, isto é, que não são derivadas de outras suposições, fornecem os fundamentos de T , são necessariamente “simples” e de ampla aplicação, funcionando como princípios condutores metodológicos para o desenvolvimento e dedução de generalizações ou leis sobre os fenômenos tidos como objetos empíricos de T . Por outro lado, é preciso distinguir uma hierarquia entre os enunciados de T no que se refere à sua generalidade. Consideraremos, assim, que há uma subclasse T_1 , que contém as suposições teóricas mais amplas e gerais, e uma subclasse T_2 , constituída de suposições mais especializadas, que tratam de fenômenos específicos. Em relação à teoria cinética dos gases, por exemplo, pode-se considerar que esta teoria é fundamentada, em última instância, pelos axiomas newtonianos acerca do movimento dos corpos, os quais pertencem a T_1 ; por outro lado, o postulado de que todo gás é um sistema de moléculas elásticas em movimento faz parte das suposições de T_2 . As suposições de T_2 são, desta forma, complementares em relação a T_1 , podendo ser modificadas, desenvolvidas, ou mesmo rejeitadas, sem que haja ameaças à validade de T_1 . Voltando à análise da redução de leis da termodinâmica aos princípios da mecânica estatística, diremos que são os axiomas newtonianos, no fim das contas, que permitem considerar que a termodinâmica pode ser reduzida à mecânica (Cf. nota 27).

As teorias primária e secundária participantes de uma redução dispõem ainda de um grande número de enunciados em comum associados aos mesmos significados em ambas as teorias. Os enunciados baseados em linguagem matemática ou lógica são exemplos disso. No entanto, há enunciados formulados na teoria secundária, anteriormente à redução, que não têm equivalentes na teoria primária. A noção de temperatura, por exemplo, não aparece nos termos da mecânica. Assim, os enunciados de uma teoria normalmente apresentam significados que são determinados em seu próprio interior por procedimentos semânticos específicos. A questão se coloca, com isso, de saber de que maneira pode ser estabelecida a correspondência entre termos de teorias distintas a fim de se proceder a uma redução.

Para E. Nagel (1974 [1961], p.325), quando as leis da teoria secundária contém algum termo T que está ausente nas hipóteses da teoria primária, há condições formais que devem ser aplicadas para que seja legítima a redução da uma em relação à outra, a saber, (1) devem ser propostos enunciados que estabeleçam correspondências adequadas, ou leis-ponte, entre o significado de T e o significado de algum (s) termo presente (s) na teoria primária; (2) as leis ou princípios da teoria secundária devem ser logicamente dedutíveis de leis ou princípios da teoria primária.

Continuando com o exemplo da redução da termodinâmica à mecânica estatística, considerou-se que há um tipo de correspondência entre o termo “temperatura”, da termodinâmica, e o sintagma “energia cinética média de moléculas”, da mecânica estatística, ou seja, considera-se que as duas expressões se referem ao mesmo fenômeno, embora não se possa dizer que se trata de sinonímia nem que se possa derivar o significado de uma por meio da outra, permitindo-nos afirmar ainda que a correspondência entre elas não é de natureza lógica. A aproximação das duas noções se

efetuou, na realidade, com base na hipótese auxiliar de que temperatura é um meio de se medir a energia cinética das moléculas e que, experimentalmente, é possível determinar que a temperatura de um gás é proporcional à energia cinética média de suas moléculas. Pode-se considerar, deste modo, que a redução é bem-sucedida se as duas noções conseguem fazer as mesmas previsões e, como a mecânica estatística é mais ampla que a termodinâmica, tendo sucesso em explicar um grande número de fenômenos, à primeira vista, desconexos, há razões para considerar que esta última pode ser reduzida à primeira.

A redução também depende dos estágios das ciências envolvidas. A termodinâmica foi reduzida à mecânica estatística, do século XIX, e não à mecânica clássica newtoniana do século XVIII, ou seja, a redução deve levar em consideração qual modelo de uma teoria se toma como referência para se tentar a redução. Paralelo a esse critério, deve-se pensar também se a tarefa de redução é condicionada pelo cotejamento de duas teorias que se encontram num nível equiparável de desenvolvimento ou maturidade, ou seja, a redução pode não ser bem-sucedida ou ser inviável se são comparadas teorias com níveis de desenvolvimento diferenciados. Essa questão é importante no desenvolvimento do nosso trabalho, porque, a nosso ver, a Gramática Gerativa está, como tentaremos mostrar, num estágio mais desenvolvido que a Gramaticalização. Como apontado, discutiremos, assim, acerca da viabilidade de se tentar proceder a redução de uma a outra. O tratamento do tema da redução por Oppenheim e Putnam (1980 [1958]), resumido na sequência, nos ajudará nessa tarefa.

Pode acontecer igualmente que a redução não incremente de forma proveitosa a teoria secundária. Por exemplo, os biólogos que recusam a redução de propriedades dos sistemas biológicos a sistemas físicos de partículas garantem que a disciplina da Biologia tem mais a ganhar teoricamente se mantiver sua teoria nos limites das

noções e generalizações previstas no campo dos sistemas biológicos. Também esse ponto nos será relevante: uma vez que os objetos de estudos das duas teorias linguísticas são, como veremos, distintos, é de se perguntar do benefício da teoria da Gramaticalização de uma eventual redução aos pressupostos gerativistas.

Dito mais explicitamente, a tarefa da redução deve considerar se o que está em jogo, ao se avaliar se uma teoria pode ser reduzida a outra, é a natureza ou as propriedades dos objetos empíricos de cada uma. Ora, a tarefa pode se tornar impossível, já que cada teoria admite uma concepção diferente de objeto de estudo, ou seja, saber se as propriedades de objetos macroscópicos podem ser tratadas como propriedades de objetos microscópicos depende do que se pretende alcançar em cada modelo teórico.

3.2. OPPENHEIM E PUTNAM (1980 [1958])

No exemplo discutido, a redução envolvida encontra-se no âmbito da Física, da Termodinâmica e da Mecânica Estatística. O debate torna-se mais complexo quando envolve teorias, ou parte delas, de domínios ontológicos diferenciados. Um dos textos essenciais nessa discussão é o de Oppenheim e Putnam (1980 [1958]). Vejamos as principais contribuições desses autores.

Os autores afirmam, de início, que a unificação ou a integração de conhecimentos científicos é uma tarefa teórica e empírica válida, podendo ser tomada, assim, como uma hipótese de trabalho.

As acepções da noção de unificação são desenvolvidas e ampliadas de acordo com a noção de redução adotada. Na concepção dos autores, como já vimos em relação à contribuição de outros trabalhos, destaca-se a unificação por meio da linguagem, na qual “a redução é uma definição dos termos da ciência por meio dos ter-

mos da disciplina de base escolhida” (OPPENHEIM; PUTNAM, 1980 [1958], p.372 [tradução nossa])²⁵. São desenvolvidas as chamadas leis-ponte – *bridge laws*; já previstas por E. Nagel (1974 [1961], p.342) – que estabelece a redução por meio de conectivo bicondicional, ou seja, p se e somente se q , onde q é o antecedente e p , o consequente. Nesse sentido, cada propriedade do domínio de uma teoria a ser reduzida deverá ser coextensiva, nomologicamente, com uma propriedade da teoria redutora.

Como a discussão do problema mente-corpo é crucial em relação aos nossos objetivos, a qual será desenvolvida adiante, já vale mencionar que, segundo Kim (2000), a proposta de Oppenheim e Putnam supracitada, aplicada a este problema, prevê que toda propriedade mental deva ser reduzida a uma propriedade coextensiva física ou neurológica e esta, no fim das contas, tem poder causal ou nomológico em relação à propriedade mental.

Com base em Kemeny e Oppenheim (1956), os autores utilizam as condições seguintes que devem ser verificadas para que haja redução. Assim, dadas duas teorias T1 e T2, considera-se que T2 é reduzida a T1 se e somente se:

- “(1) O vocabulário de T2 não contém nenhum dos termos do vocabulário de T1.
- (2) Todos os dados observacionais explicáveis por T2 são explicáveis por T1.
- (3) T1 é pelo menos tão bem sistematizada que T2”²⁶ (OPPENHEIM; PUTNAM, 1980 [1958], p.374 [tradução nossa]).

25 “*la réduction est une définition des termes de la science au moyen des termes de la discipline de base choisie*”

26 “(1) *le vocabulaire de T2 ne contient aucun des termes du vocabulaire de T1.*
 (2) *toutes les données observationnelles explicables par T2 sont explicables par T1.*
 (3) *T1 est au moins aussi bien systématisée que T2.*”

Em relação à condição (3), os autores acrescentam o que se segue:

Normalmente, T1 é mais complexa que T2, o que é aceitável porque a teoria redutora explica normalmente mais coisas que a teoria reduzida. Mas o que se poderia chamar de “taxa” de simplicidade e de poder explicativo que caracteriza a teoria redutora deverá ser pelo menos igual ou superior àquela da teoria reduzida²⁷ (OPPENHEIM; PUTNAM, 1980 [1958], p.374 [tradução nossa]).

Os autores também admitem o que é chamado de redução parcial de áreas de uma teoria T2 a áreas de uma teoria T1. Esse procedimento é possível se pudermos dividir o vocabulário total das duas áreas de acordo com a distinção entre termos teóricos e termos observacionais e que as duas áreas compartilhem o mesmo vocabulário observacional.

Nos casos de redução parcial, pode-se estabelecer o que é chamado de microrredução que deverá atender aos seguintes critérios: B2 é microrreduzida a B1 se as expressões que fazem parte do universo do discurso de B2 são totalidades que são passíveis de decomposição em partes apropriadas que pertencem ao universo de discurso de B1.

Para eles, enfim, toda microrredução é um passo consistente na busca da unificação da ciência na medida em que, se B2 é reduzida a B1, B1 explica tudo o que B2 explica. Nesse sentido, segundo os autores (OPPENHEIM; PUTNAM, 1980 [1958], p.376 [tradução nos-

27 “Normalement, T1 est plus compliquée que T2. Ce qui est acceptable, parce que la théorie réduisante explique normalement plus de choses que la théorie réduite. Mais ce qu'on pourrait appeler le ‘taux’ de la simplicité et du pouvoir explicatif qui caractérise la théorie réduisante devrait être au moins égal ou supérieur à celui de la théorie réduite”.

sa]), é possível “utilizar B1 no lugar de B2²⁸”. Dessa forma, o critério usual de parcimônia é empregado uma vez que há economia de terminologia e também de leis, já que bastariam as leis de B1.

Destacaremos ainda duas propriedades adicionais de uma microrredução: a transitividade e a antissimetria. Pelo primeiro termo, entende-se que as microrreduções têm um caráter acumulativo de forma que se B3 é reduzida a B2 e B2, por sua vez, é reduzida a B1, então, segue-se que B3 é reduzida a B1. A antissimetria quer dizer que se B2 é reduzida a B1, o contrário não ocorre, ou seja, B1 não pode ser reduzida a B2.

O modelo proposto pelos autores permite conceber que não seria possível explicar, de forma direta, o comportamento humano pelas leis da mecânica quântica, mas, graças à transitividade, o seguinte caminho é, em princípio, realizável: explicar as leis do psiquismo humano em termos de redes neuronais que, por sua vez, poderão ser explicados pela constituição celular a qual será tratada em termos de sua estrutura bioquímica; e, enfim, poderão as moléculas ser explicadas por meio das leis da mecânica quântica.

Dessa abordagem, derivam-se camadas ou níveis hierárquicos de domínios ontológicos dispostos da seguinte maneira:

6. Os grupos sociais.
5. Os seres vivos (multicelulares).
4. As células.
3. As moléculas.
2. Os átomos.
1. As partículas elementares.

28 *“utiliser B1 à la place de B2”.*

Há uma relação de inclusão entre as camadas de forma que as leis que são válidas numa camada inferior serão também pertinentes a todas as entidades de nível superior.

O modelo idealizado por Oppenheim e Putnam (1980 [1958]), com base em Kemeny e Oppenheim (1956) que, por sua vez, se inspiraram na proposta de E. Nagel (1949), o qual desenvolveu uma versão mais completa em E. Nagel (1974 [1961])²⁹, constitui o que podemos chamar de referências essenciais que estão na base da discussão sobre unificação/redução na contemporaneidade. No entanto, há diferenças cruciais entre essas propostas. O modelo de Kemeny e Oppenheim dispensa, por exemplo, a necessidade do que se chama de leis-ponte, associando entidades da teoria reduzida e da teoria redutora. Veremos um pouco mais dessa discussão na seção seguinte nos comentários da análise de Theurer e Bickler (2013).

3.3. APLICAÇÃO DA PERSPECTIVA REDUCIONISTA NAS NEUROCIÊNCIAS

A perspectiva reducionista desenvolvida a partir do trabalho de E. Nagel (1974 [1961]) tem inspirado pesquisas contemporâneas na área de neurociências e em outras áreas da ciência. Com os avanços de disciplinas como a biológica molecular, a nanotecnologia e a tecnologia de neuro-imagem, a tarefa reducionista, por exemplo, entre o mental e o neurológico ganha impulso renovado. Surge assim, nas últimas décadas, um volume considerável de pesquisas que buscam estabelecer a correspondência entre o físico e o mental na perspectiva reducionista citada.

29 O modelo de E. Nagel (1974 [1961]) recebe também aprimoramentos de Schaffner (1967).

Um desses autores é John Bickle (2001), que propõe uma revisão do reducionismo psiconeural, chamado de reducionismo *new wave*, baseado nas descobertas da neurociência molecular e celular. O reducionismo de Bickle se propõe a ser um aperfeiçoamento do reducionismo nageliano com base no modelo desenvolvido por Hooker (1981). De acordo com Russo, a proposta de Bickle resgata partes do reducionismo clássico nageliano, desenvolvendo uma versão do reducionismo na qual:

a redução se dá por um procedimento dedutivo no qual, a partir da teoria redutora (Tb), deriva-se uma imagem (Ib), que se insere no interior do quadro conceitual desta teoria redutora (Tb), que servirá de passagem para a teoria reduzida. Segundo Bickle, este modelo garante a predição de que, à medida que a psicologia e a neurociência caminham para a construção de teorias mais maduras, será possível alcançar a construção destas imagens que permitirão a redução da psicologia à neurociência (RUSSO, 2010, p.7).

Ainda para Bickle (2001, p.25), a teoria reducionista deve assumir uma continuidade dos mecanismos físicos subjacentes de modo que ela implique a adoção de metodologias da neurociência, reunindo técnicas experimentais e análises estatísticas, o que indica que seu conceito de continuidade é algo construído de forma empírica. Nesse sentido, ele demonstrará que, ao intervir no nível celular e molecular, é possível obter, testados empiricamente, efeitos ou comportamentos no nível psicológico.

Um dos fenômenos mais estudados nessa perspectiva são as propriedades da memória de longo-termo (*Long term memory*). Uma das análises desse fenômeno está exposta no artigo de Theurer e Bickle (2013), que examina, como detalharemos a seguir, de que maneira certos genes e certas proteínas são responsáveis por determinadas características da nossa memória de longo-termo. Para os autores, a prática da neurociência é essencialmente reducionista

como o propõe o conhecido textbook *Principes of Neural Sciences*, de Kandel, Schwartz e Jessell (2001, p.3-4 [tradução nossa]):

Este livro (...) descreve como a neurociência está tentando estabelecer a relação entre moléculas e a mente – como proteínas responsáveis pelas atividades de células nervosas específicas estão relacionadas com a complexidade de processos neurais. Hoje é possível estabelecer a relação entre a dinâmica molecular de células nervosas específicas e representações cerebrais de ações motoras e perceptuais, e ainda relacionar esses mecanismos internos com comportamentos observáveis³⁰.

Esse trecho sintetiza com clareza o programa da neurociência, ou seja, manipular ou identificar genes específicos e proteínas neuronais, verificando seu efeito no comportamento de humanos ou de outros animais.

Retomando o modelo de redução proposto por Kemeny e Oppenheim (1956), a pesquisa de Theurer e Bickler (2013) toma, como ponto de partida, as consequências teóricas do experimento desenvolvido por Genoux *et alii* (2002). Estes buscam tratar o fenômeno chamado de efeito de espaçamento *Ebbinghaus* (*Ebbinghaus spacing effect*) em mamíferos, descoberto pelo psicólogo alemão Hermann Ebbinghaus no final do século XIX, como resultante da dinâmica neuronal de genes e proteínas. O citado efeito diz respeito à capacidade de memória e de aprendizagem que aumenta quando o treinamento é dividido em múltiplas seções, com maior intervalo de tempo entre uma seção e outra. Dito de outra maneira, quanto maior for o intervalo entre as seções de treina-

30 “This book (...) describes how neural science is attempting to link molecules to mind—how proteins responsible for the activities of individual nerve cells are related to the complexity of neural processes. Today it is possible to link the molecular dynamics of individual nerve cells to representations of perceptual and motor acts in the brain and to relate these internal mechanisms to observable behavior.”

mento, mais bem-sucedidas são a memorização e aprendizagem de informações.

O que os autores propõem é estabelecer a correlação entre a dinâmica das proteínas intraneuronais e seus efeitos no que concerne à memória de longo-termo, o que tem, evidentemente, consequências em relação à capacidade de aprendizagem. O que se pretende, portanto, é mostrar que a capacidade de memória e as habilidades de aprendizagem são causalmente determinadas pela atuação em conjunto de determinadas proteínas intraneuronais. Vejamos um pouco mais em detalhes a descrição e análise propostas pelos autores, que pode ser resumida da seguinte maneira:

Os dados [analisados] são evidências experimentais impressionantes de uma intrigante hipótese “impiedosamente redutora”: o efeito de espaçamento Ebbinghaus, um tipo psicológico paradigmático, reduzem-se a interações intraneurais entre pCREB, um estimulante transcricional já determinado para ser um mecanismo molecular de uma variedade de formas de consolidação de memória, e PPI, sua fosfatase inibidora, nos neurônios do hipocampo e do córtex que são recrutados na retenção de vestígios de memória.³¹ (THEURER; BICKLER, 2013, p.98 [tradução nossa])

Para compreensão desse trecho, importa saber que pCREB (*cAMP response element-binding protein*) é um fator de transcrição associado à regulação da sobrevivência das células e tem um papel em vários fenômenos psíquicos e mentais, como a depressão, percepção de odores e em patologias como a doença de Alzheimer; já um fator de transcrição é uma proteína que se

31 “These data are impressive experimental evidence for an intriguing “ruthlessly reductive” hypothesis: The Ebbinghaus spacing effect, a paradigmatic psychological kind, reduces to the intraneuronal interactions between pCREB, a transcriptional enhancer already established to be a molecular mechanism of a variety of forms of memory consolidation, and PPI, its inhibiting phosphatase, in hippocampal and cortical neurons recruited into the memory trace.”

liga ao DNA de células eucarióticas; por sua vez, uma fosfatase é uma enzima que remove um grupo fosfato, que confere à molécula de DNA as características ácidas do seu substrato; este é um composto químico que sofre uma reação catalisada por uma ou mais enzimas.

Não temos como explorar em detalhes a análise de Theurer e Bickle (2013). O que fizemos, no entanto, é suficiente para os comentários que faremos em seguida que são relevantes para os nossos objetivos.

A questão que se coloca diante dos resultados de Theurer e Bickle (2013) é como tratar a relação de redução entre propriedades psíquicas da memória e a dinâmica das neuroproteínas. Na abordagem baseada na proposta de E. Nagel (1974 [1961]) e Oppenheim e Putnam (1980 [1958]), precisaríamos estabelecer as leis-ponte que conectassem entidades dos dois domínios, o que nos aproxima de uma visão ontológica da redução.

Theurer e Bickle (2013) recusam-se, no entanto, a abordar a redução nesses termos, retornando à visão de Kemeny e Oppenheim (1956), segundo a qual não há necessidade de nenhuma regra de correspondência ou lei-ponte entre os dois domínios considerados na tarefa de redução. Nos termos dos autores: “Não é o caso que o vocabulário da teoria reduzida (TR) seja, de qualquer maneira que seja, conectado com o vocabulário da teoria redutora (TB)”³² (KEMENY; OPPENHEIM, 1956, p.13 [tradução nossa]).

A única exigência é que a teoria redutora consiga explicar ou prever todos os dados observacionais ou preditos pela teoria reduzida. A teoria redutora dispõe, assim, de maior poder explanatório que a teoria reduzida e deve ser igualmente mais bem sistema-

32 “It is not the case that the vocabulary of [reduced theory TR] is in any simple way connected with the vocabulary of [reducing theory TB].”

tizada que a teoria reduzida. Nesse sentido, a redução é parte do progresso que se espera na ciência, permitindo também economia de vocabulário.

A visão da tarefa reducionista adotada por Theurer e Bickle (2013), com base em Kemeny e Oppenheim (1956), calcada, talvez mais exclusivamente, na adequação empírica, distancia-se, em alguma medida, da abordagem clássica baseada em E. Nagel (1974 [1961]).

Essa última, visando ao contraste, podemos classificá-la como mais ontológica; ela focaliza a capacidade preditiva da redução efetuada, o que, entretanto, como comentamos, não escapou a E. Nagel.

A abordagem de Theurer e Bickle (2013) se exime, assim, da discussão acerca da questão ontológica, ou melhor, na verdade, parece-nos que consideram, na medida em que a redução elimina vocabulário, o que subsiste, como “real”, são apenas as entidades elaboradas no âmbito da teoria redutora. Exploraremos essa conclusão mais adiante.

REVISÃO

Bruna Toso

CAPA E PROJETO GRÁFICO

Estúdio Guayabo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Vitral, Lorenzo

Gramaticalização e gramática gerativa [livro eletrônico] :
fundamentação, o problema mente/corpo e domínios de validade
/ Lorenzo Vitral. – Campinas, SP : Editora da Abralín, 2021. -- (Altos
estudos em linguística)
PDF

Bibliografia.

ISBN 978-85-68990-04-9

1. Epistemologia 2. Gramática gerativa 3. Gramaticalização
4. Linguística 5. Pragmática I. Título. II. Série.

21-81227

CDD-410

Índices para catálogo sistemático:

1. Linguística 410

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

DOI 10.25189/9788568990049