

Wilhelm Roux e a mecânica do desenvolvimento

Wilson Antonio Frezzatti Jr. *

1 INTRODUÇÃO

O alemão Wilhelm Roux (Fig. 1) nasceu em 09 de junho de 1850, em Jena, e faleceu em 15 de setembro de 1924, em Halle. Formou-se em medicina na Universidade de Jena (1877), onde teve como professores Rudolf Virchow, Ernst Haeckel e Gustav Schwabe. Como trabalho de doutoramento, fez pesquisas sobre a ramificação de vasos sanguíneos do fígado. Trabalhou como professor na Universidade de Breslau (1879), na Universidade de Innsbruck (1889) e na Universidade de Halle (1895). Foi pioneiro na embriologia experimental e fundador da teoria da mecânica do desenvolvimento (*Entwicklungsmechanik*). Propôs a teoria do mosaico da epigênese: após poucas gerações, as células embrionárias já desempenhariam papéis diferenciados. Em 1894, fundou o primeiro periódico de embriologia experimental: *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen* (Arquivo de mecânica do desenvolvimento dos organismos)¹.

* Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Rua da Faculdade, 645, Toledo, Paraná, CEP 85.903-000. E-mail: wfrezzatti@uol.com.br

¹ O periódico existe até hoje, mas passou por diversas mudanças no título: v. 1 (1894) - v. 97 (1923): *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*; v. 98 (1923) - v. 104 (1925): *Archiv für Anatomie und Entwicklungsmechanik*; v. 105 (1925) - v. 142 (1944) e v. 143 (1947) - v. 176 (1975): *Wilhelm Roux Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*; v. 177 (1975) - v. 194 (1985): *Wilhelm Roux's Archives of Developmental Biology*; v. 195 (1985) - 205 (1996): *Roux's Archives of Developmental Biology*; v. 206 (1996) até hoje: *Development Genes and Evolution*. (Fonte: <http://link.springer.com/journal/427>, acesso em 11/05/2013)



Fig. 1. Willhem Roux. Fonte: <http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/1181609>

Seus principais livros são: *Der Kampf der Teile im Organismus* (A luta das partes no organismo) de 1881, com trecho traduzido neste artigo; *Über die Entwicklungsmechanik der Organismen* (Sobre a mecânica do desenvolvimento dos organismos) de 1890; *Die Entwicklungsmechanik* (A mecânica do desenvolvimento) de 1905; *Terminologie der Entwicklungsmechanik* (Terminologia da mecânica do desenvolvimento) de 1912.

O trabalho de Roux se insere no intenso debate do século XIX sobre os mecanismos da hereditariedade e do desenvolvimento embrionário. Na segunda metade desse século, duas correntes se contrapunham (Delage e Goldsmith [1909], p. 171-187): uma que operava unicamente com as noções de célula, tecido e organismo (chamada organicismo) e outra que se baseava na existência de partículas protoplasmáticas especiais representativas das características e das partes do organismo (a teoria de August Weismann). Assim, os organicistas acreditavam que os fatores de diferenciação das estruturas orgânicas encontram-se fora das células: Roux invoca a ação de tropismos e tactismos (atração entre células por fatores químicos) para explicar a especialização das células, além de agentes exteriores tais como calor, luz, eletricidade e gravidade.

Na mecânica do desenvolvimento de Roux, a luta entre as partes e a adaptação funcional são axiais e constituem as noções principais de *Der Kampf der Teile im Organismus*. A formação do organismo, na teoria de Roux, é resultado direto da luta entre as suas partes constituintes: moléculas, células, tecidos e órgãos. A luta das partes orgânicas possui três momentos (Delage e Goldsmith, [1909], p. 176-177): 1. *Luta das moléculas orgânicas pelo espaço*: O protoplasma da célula é formado por diferentes moléculas químicas. Haverá dentro da célula, conforme o meio em que estiver imersa, a preponderância de uma determinada substância. Agentes físicos e químicos favorecem a assimilação de determinadas substâncias de acordo com a sensibilidade destas à ação desses agentes. Como o espaço intracelular é limitado, produz-se entre as moléculas uma competição: aquela que for preponderante definirá o tipo da célula. A preponderância de certas substâncias, diferentes segundo a localização e o estado inicial da célula, é, portanto, a causa primordial da diferenciação ontogenética; 2. *Luta entre células*: Da mesma forma que as moléculas, as células também reagem diferentemente aos fatores externos e ocupam um espaço limitado (no caso, o organismo). Aquelas mais capazes de se multiplicar, por se nutrirem mais rápido, tornam-se predominantes sobre as vizinhas. Entre as células constituídas pelas mesmas substâncias, aquelas com predominância mais forte multiplicar-se-ão mais. Através da reprodução, a diferenciação no nível superior, ou seja, nos tecidos, acentua-se; 3. *Luta entre tecidos e órgãos*: A luta entre tecidos e órgãos prossegue do mesmo modo que entre as células, mas aqui certos limites são postos pelas exigências do organismo como um todo: uma predominância muito forte de certos tecidos ou de certos órgãos pode ser nociva e eliminar o organismo pela seleção natural (tumores e obesidade, por exemplo, que exaurem toda a alimentação e invadem o espaço dos outros tecidos). A luta entre as partes de Roux é um processo mecânico originado na assimilação de moléculas pelas células, o que assegura uma constituição totalmente aleatória das estruturas. Além disso, o biólogo alemão propõe a autonomia relativa das partes, o que significa que a utilidade de cada parte para o conjunto não depende da intenção de cada uma, ou seja, as partes vivem apenas para a sua própria conservação (Müller-Lauter, 1998, p. 132). A conservação da totalidade não é uma finalidade de cada parte.

Quando a diferenciação celular já está estabelecida, um outro fator da ontogênese intervém: a excitação funcional (Delage e Goldsmith, [1909], pp. 178-182) – a atividade incrementada aumenta a força específica de uma estrutura, enquanto que a diminuição da atividade causa atrofia. Essa ideia é derivada do princípio lamarckista da formação do órgão pela função, e seu mecanismo é o seguinte: a) Assim que uma excitação ou fator externo favorece a assimilação de uma substância qualquer, a célula tem sua composição e seu funcionamento alterados; b) A resposta à excitação constitui uma função e a própria excitação passa a ser necessária para a vida da célula; c) O funcionamento da célula, do tecido ou do órgão torna-se, assim, a causa que determina o seu grau de desenvolvimento e a sua forma. Temos, por consequência, uma adaptação funcional; por exemplo: as trabéculas ósseas são estruturas organizadas de forma a suportar o melhor possível os esforços dos ossos. Essas estruturas não puderam ser produzidas por seleção natural, pois esta não pode produzir o desenvolvimento de uma estrutura útil além do necessário. A excitação funcional do osso é a ação mecânica, em cuja direção a nutrição se faz mais ativa. Os órgãos passivos regulam sua forma e estrutura segundo a direção do maior esforço que têm que suportar. Os órgãos ativos (os músculos, por exemplo) desenvolvem-se em razão direta da intensidade do seu funcionamento. A excitação funcional permite que o ser vivo ultrapasse sua capacidade hereditária: uma simples função animal, a nutrição, é por si mesmo criadora – desencadeando a luta no interior do organismo, prepara o caminho para o surgimento de outras espécies. Essa explicação exclui argumentos teleológicos, que eram muito recorrentes nos estudos sobre funções: Roux utiliza-se de uma autorregulação interna que promove a formação do organismo².

Der Kampf der Teile im Organismus passou despercebido em sua época, não recebeu nenhuma citação significativa, não fez escola e não produziu protocolos experimentais (Heams, 2012, pp. 11-12). Schwalbe considerou que a obra tinha um teor filosófico, num senti-

² Esse aspecto da adaptação funcional foi ressaltada, no início do século XX, por Ernst Heinrich Haeckel (Haeckel, 1904, pp. 302-305). A adaptação funcional explicaria a transmissão das características adquiridas durante a vida do indivíduo, o que para Weismann seria impossível.

do pejorativo, sendo inadequada a um anatomista (*Ibid.*, p. 15). Houve um reconhecimento muito pequeno: Haeckel felicitou Roux pela publicação e August Weismann se entusiasmou pela mesma³. Mais importante, mas também sem repercussão: Darwin, pouco antes de morrer, escreveu numa carta a G. J. Romanes: “Mesmo que eu possa julgá-la imperfeitamente, trata-se da obra sobre evolução mais importante que já apareceu” (Darwin *apud* Heams, 2012, pp. 15-16). Talvez o livro teria sido mesmo esquecido, se não fosse pelo impacto que causou no filósofo Friedrich Nietzsche (Heams, 2012, pp. 20-23)⁴. Entretanto, segundo Heams, algumas intuições de *Der Kampf der Teile im Organismus* mostram-se válidas atualmente, principalmente aquelas que desafiam as visões “genocentristas”, como, por exemplo, as de Richard Dawkins (*Ibid.*, pp. 23-25). Além disso, algumas das noções do livro estariam de acordo com pesquisas atuais sobre imunologia e redes neurais. De qualquer forma, pelo que apresentamos acima, nós consideramos importante trazer ao público de língua portuguesa este *Der Kampf der Teile im Organismus*⁵. O interesse pelo pensamento de Roux se justifica, ao menos, pelo conhecimento de um caminho apontado entre vários outros no intenso debate que se seguiu após a publicação de *Origem das espécies*, um caminho que segue pela crítica ao determinismo genético extremado e que considera que o que deve ser explicado é a diferença e não a semelhança.

³ O esquecimento de Roux deu-se também pelo caráter pré-genético de sua teoria e por seus equívocos teóricos: sua teoria da embriogênese e sua teoria da divisão desigual dos cromossomos. Esta última ficou conhecida como teoria Weismann-Roux e foi refutada por Hans Driesch (Heams, 2012, p. 12-14).

⁴ Nietzsche leu atentamente o livro em 1881 e 1883. Sobre a influência de Roux no pensamento do filósofo alemão, cf. Müller-Lauter, 1998 e Frezzatti, 2001, p. 68-81 e 124-128.

⁵ Não encontramos, até dezembro de 2012, nenhuma tradução de *Der Kampf der Teile im Organismus*, a não ser uma francesa desse mesmo ano. Segundo os tradutores franceses: “*A luta das partes no organismo* foi publicada em 1881, trata-se de um texto difícil em estilo exageradamente complicado e sinuoso [*alambiqué*] e às vezes confuso. Ela é, sobretudo, a obra de um cientista preciso e prudente, consciente dos limites de seus conhecimentos, mas determinado a convencer o leitor da pertinência de sua teoria” (Cohort *et al.*, 2012, p. 7). Esses tradutores optaram por realizar um trabalho que, em seus aspectos gramaticais, “facilitasse sua leitura pelo público de hoje” (*idem*). Nós preferimos manter o máximo possível o estilo de Roux, e, principalmente, não modernizamos os termos utilizados pelo biólogo.

2 TRADUÇÃO⁶: WILHELM ROUX, *A LUTA DAS PARTES NO ORGANISMO: UMA CONTRIBUIÇÃO AO COMPLEMENTO DA DOCTRINA MECÂNICA DA CONFORMIDADE A FINS*

2.1 II. A luta das partes no organismo⁸

A. Fundamento⁹

⁶ ROUX, Wilhelm. *Der Kampf der Theile im Organismus: ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmässigkeitlehre*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1881. O trecho aqui traduzido corresponde a pp. 64-72.

Há uma edição posterior com o título modificado, publicada numa coletânea sobre a mecânica do desenvolvimento (volume I, Ensaio 4): ROUX, Wilhelm. *Der züchtende Kampf der Theile oder die "Theilausele" im Organismus. Zugleich eine Theorie der "functionellen Anpassung"*. Ein Beitrag zur Vervollständigung der Lehre von der mechanischen Entstehung des sogenannten "Zweckmässigen". Pp. 135-437, in: ROUX, Wilhelm. *Gesammelte Abhandlungen über Entwickelungsmechanik der Organismen*. Erster Band: Abhandlung I – XII, vorwiegend über functionelle Anpassung. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1895 (ROUX, Wilhelm. A luta seletiva das partes ou a "seleção das partes" no organismo. Simultaneamente uma teoria da "adaptação funcional". Uma contribuição ao complemento da doutrina da formação mecânica da pretensa "conformidade a fins". Pp. 135-437, in: ROUX, Wilhelm. *Ensaos reunidos sobre mecânica do desenvolvimento dos organismos*. Volume primeiro: Ensaos I – XII, principalmente sobre adaptação funcional. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1895). Nota-se, comparando-se os dois títulos, uma preocupação em acrescentar termos associados à seleção natural de Darwin no segundo texto. Essas alterações ocorreram também em várias partes do capítulo que apresentamos, as quais serão indicadas por meio de notas. No segundo título, a palavra *Zweckmässigkeit* é alterada para *Zweckmässigen*, que é um adjetivo substantivado, com o acréscimo de aspas e do adjetivo "pretensa".

⁷ Preferimos traduzir *Zweckmässigkeit* por "conformidade a fins", seguindo uma posição já assumida por tradutores de Kant em língua portuguesa (cf. Kant, 2010). Os tradutores da edição francesa não utilizaram essa opção por a considerarem pouco manuseável, e utilizaram "*finalité*" para o substantivo *Zweckmässigkeit* e "*finalitaire*" para o adjetivo *zweckmässig* (Cohort *et al.*, 2012, p. 8).

⁸ O trecho que traduzimos de *Der Kampf der Teile im Organismus* é o início da primeira parte do segundo capítulo (II. A luta das partes no organismo: A. Fundamento).

⁹ A divisão completa da obra é a seguinte: Prefácio; I – A adaptação funcional: A. Suas realizações, B. Hereditariedade de seus efeitos; II – A luta das partes no organismo: A – Fundamento, B – Modos e realizações, C – Resumo das realizações da luta das partes; III – Prova do efeito trófico dos estímulos funcionais; IV – Efeitos diferenciadores e formadores dos estímulos; V – Sobre a essência do

Alguns achariam o título deste capítulo e do livro estranhos, já que ele indica que uma luta entre as partes tem lugar internamente nos organismos animais, que existe um conflito entre indivíduos onde tudo é tão primorosamente ordenado, onde as partes mais distintas estão tão excelentemente arranjadas umas às outras e coordenadas em um conjunto perfeito, onde, portanto, tudo ocorre segundo leis fixas. E como poderia um conjunto persistir quando suas partes estão em conflito uma com as outras?

No entanto, isso é assim. Não há no organismo, como se verá, total tranquilidade para além das partes e umas com as outras, nem na fase de saúde nem, mais ainda, na doença. No último caso, na verdade, a representação de uma discórdia interior das partes é corrente, sendo que nós temos diariamente diante de nossos olhos os seus efeitos deletérios.

Como o bem e a duração devem surgir do conflito, da luta? Assim pergunta aquele que porventura ainda não se convenceu, por meio do trabalho dos últimos decênios, dessa verdade universal: todo bem apenas da luta se origina¹⁰.

“O conflito é o pai das coisas”, diz Heráclito¹¹, e as conclusões que Empédocles, Darwin e Wallace deduziram desse princípio são conhecidas e foram comentadas no capítulo anterior¹². Do mesmo

orgânico; VI - *Résumé*. Há diferenças significativas entre os títulos e as divisões de capítulos da edição de 1881 e da edição de 1895.

¹⁰ Na edição de 1895, pp. 216-217, há a seguinte nota de W. Roux: “As objeções que Moritz Wagner fez contra esse significado da luta para a origem da duração foram por mim refutadas no *Relatório Anual de Anatomia e Fisiologia (Jahresbericht der Anatomie und Physiologie)*, Tratados sobre Anatomia, 1880, p. 392ss, de Hoffmann-Schwalbe. Aí também se acha *Ursachen der Variationen der Organismen* (Causas das variações dos organismos).

¹¹ Na página de rosto de *A luta seletiva das partes* (1895) há como epígrafe, em grego, parte do fragmento 53 de Heráclito de Éfeso: “o combate é de todas as coisas pai” (*Pólemos pater pantón*) (PRÉ-SOCRÁTICOS, 1978, p. 84).

¹² No início do primeiro capítulo (I. A adaptação funcional: A. As realizações), Roux afirma que compreender a *Zweckmässigkeit* na natureza é uma das mais antigas preocupações dos filósofos (cf. Roux, 1881, p. 1-4). Empédocles teria sido o primeiro a descobrir o fim último de uma doutrina da conformidade a fins: a ação apenas de razões puramente mecânicas, ou seja, do movimento. Com isso, teria mostrado filosoficamente ser possível uma explicação mecânica dos organismos

modo que a luta dos indivíduos inteiros leva à permanência do melhor, também a luta entre as partes pode ter tido, e ainda ter, essa consequência, desde que haja oportunidade para tal ação recíproca [*Wechselwirkung*] das partes no interior. Pode o Estado não existir quando por toda parte os cidadãos rivalizam entre si e apenas os mais capazes chegam a influenciar o andamento geral dos acontecimentos? Tal ação recíproca [*Wechselwirkung*] das partes tem oportunidade de ocorrer no organismo? Essa é a questão primeira da qual tudo deve depender.

Em primeiro lugar, para respondê-la, deve-se mencionar que, até mesmo nos organismos superiores, a centralização do conjunto de modo algum é tão perfeita, como ainda frequentemente se imagina, e também que a centralização não se produz de modo que as partes só possam existir no organismo ao qual elas pertencem e somente ocupar sua posição normal, e, portanto, de modo que a dependência seja perfeita, que as partes somente possam viver como parte de um conjunto solidamente normatizado.

Virchow já chamou atenção, há quase trinta anos¹³, para a autonomia das células, referindo-se à capacidade de transplantação de células de um organismo a outro e de um lugar para outro do mesmo organismo. Atualmente, nós estamos em condições de transferir de um indivíduo a outro partes da epiderme, pedaços completos da pele integral com glândulas e pelos, além do periósteeo, da córnea dos olhos e de pelos isolados, os quais permanecem vivos por um tempo longo ou permanentemente e eventualmente continuam a crescer. Mas muito maior é, como se sabe, essa capacidade nos organismos

animais. O biólogo alemão define o que entende por conformidade a fins: “A conformidade a fins [*Zweckmässigkeit*] não é intencional, mas um vir-a-ser, não é teleológica, mas uma história natural, originando-se de maneira mecânica; pois ela não corresponde a um fim [*Zweck*] preestabelecido, mas àquilo que possui qualidades necessárias para subsistir diante de certas circunstâncias e permanecer. Somente nesse sentido nós falamos a seguir de conformidade a fins” (Roux, 1881, p. 2). Charles Darwin e Alfred Russel Wallace, segundo Roux, redescobriram a doutrina de Empédocles e propuseram a luta como a causa primeira do surgimento mecânico da conformidade a fins.

¹³ *Archiv für pathologisch Anatomie und Physiologie*, volume IV, 1852, p. 378. [Nota de W. Roux]

que deram nome a esse fenômeno, as plantas, nas quais complexos de órgãos inteiros, botões, são transplantáveis e um ramo seccionado se desenvolve em um caule autônomo.

Virchow¹⁴ pronuncia sobre isso o seguinte juízo:

Sendo isso possível, separar certos elementos ou grupos de elementos da associação do corpo humano sem que eles cessem de manifestar as qualidades vitais e de se manter, segue-se disso que aquela associação não é, em um sentido tradicional, uma unidade homogênea, mas sim social, ou mais exatamente, cooperativa. Elementos ou grupos de elementos podem ser separados sem que a duração da cooperação seja aniquilada: a introdução pode até mesmo ter o efeito de aumentar e fortalecer a cooperação.

Além dessas provas de que muitas partes não estão em absoluta dependência do todo, uma certa liberdade individual das partes já se expressa no próprio desenvolvimento embrionário, no qual as formações herdadas não se produzem por meio de uma norma herdada da ação de cada célula isolada, mas simplesmente conforme normas gerais de tamanho, forma, estrutura e ação de cada órgão. Desse modo, para a execução individual, para a construção de células isoladas, há uma certa margem, dentro da qual os eventos se regulam mutuamente¹⁵.

¹⁴ *Ibidem*, volume 79, p. 186. [Nota de W. Roux]

¹⁵ A teoria da evolução mostra que as espécies se originam por diferenciações progressivas e que os organismos superiores descendem dos inferiores, porém poucas pesquisas trataram das causas e do modo de surgimento da conformidade a fins interna (cf. Roux, 1881, p. 3-4). Em outras palavras, a teoria da evolução não teria ainda sido aplicada ao indivíduo, não sabemos se ela pode definir todas as conformidades a fins internas como consequências necessárias de princípios mecânicos. O objetivo do texto é, portanto, mostrar que a teoria da evolução de sua época não realiza esse propósito, e que, embora a luta pela existência seja puramente mecânica, faltam ainda outros princípios mecânicos (a luta das partes e a adaptação funcional). Falta também uma explicação mecânica para o princípio de uso e desuso de Lamarck. A independência das partes faz com que a conformidade a fins esteja presente já nas menores partes e não em um princípio que seja responsável pela unidade do organismo. Além disso, essa conformidade a fins tem um caráter puramente mecânico, isto é, cego, não sendo nem transcendente (no sentido metafísico) nem transcendental (no sentido kantiano). Entendemos que, nesse contexto, a proposta de Roux é também, em certo sentido, uma alternativa à

Nós conhecemos isso mediante a desigualdade das partes de cada órgão. Nenhuma célula do fígado é perfeitamente igual à outra em tamanho e forma, porém todas elas seguem um tipo determinado para constituírem juntas um órgão eficiente. É impossível determinar antecipadamente pela transmissão hereditária se a centésima ou outra célula do fígado, precisamente ela, terá algo de diferente em seu tamanho e forma em relação a todas as outras, e, sob essa perspectiva, qual diferença terá cada célula em relação às previamente formadas e às subsequentes. A célula seguinte junta-se à anterior de acordo com sua individualidade, neste caso apenas determinada por sua qualidade herdada de necessidade de certo contato com os capilares e com as células vizinhas, etc., mas, de resto, livre.

Os acontecimentos embrionários evidentemente realizam-se como um trabalho por subordinação, por exemplo, como a construção de um prédio, na qual o material, o tamanho, a forma e o acabamento interno são normatizados apenas à medida que eles são definidos pelo uso proposto, portanto, pela função do edifício. Por outro lado, muitas coisas se dão na execução individual, por exemplo, o empilhamento das pedras individuais, no qual elas são naturais, e consequentemente desiguais, e seu ajuntamento é deixado para o empreiteiro e seus auxiliares, que, sendo realizado, elas podem desempenhar a fun-

conformidade a fins kantiana. Em *Crítica da faculdade do juízo* (1790), Kant admite que temos bons motivos para aceitar uma conformidade a fins subjetiva da natureza nas suas leis particulares, o que possibilita a conexão das experiências particulares em um sistema da natureza (Kant, 2010, pp. 203-204). O ajuizamento teleológico pode ser utilizado na investigação da natureza apenas para submetê-la a princípios de observação segundo uma analogia com a causalidade segundo fins, sem com isso explicar a natureza através dessa causalidade. Em outras palavras, introduzimos um fundamento teleológico como se ele se encontrasse na natureza para evitar pensá-la como um mecanismo cego. Assim, por exemplo, quando pensamos a anatomia de um pássaro em relação ao voo (os ossos ociosos, a posição das asas, etc.), não precisamos dizer que isso ocorre por meio de uma causalidade final, mas podemos considerar que tudo isso é contingente, isto é, que a natureza, como simples mecanismo, poderia ter feito as coisas de inúmeros modos distintos: não há na natureza uma razão *a priori*. Para detalhes sobre o princípio teleológico em Kant, ver os parágrafos 58 e 61-66 de *Crítica da faculdade do juízo*. Alguns consideram que Roux justamente falha em dar um caráter puramente cego a seu mecanicismo, em prescindir de um princípio regulador (Cassirer, 1993, pp. 227-235). A questão parece ser complexa e mereceria um estudo mais aprofundado.

ção requerida. Assim, pois, uma pedra depois da outra é inserida, sendo que a posição, o tamanho e a forma da seguinte são adaptados à anterior, ou, eventualmente, até mesmo o contrário pode acontecer, quando a seguinte for grande o suficiente, ela obriga a anterior a se adaptar a ela.

Mas, apesar de tudo, daí ainda não surge uma luta, nenhuma vantagem é dada à mais apta ação recíproca das partes. Isso só é possível quando as propriedades vitais do orgânico possuem valor.

No orgânico, os elementos de construção não estão todos previamente prontos, sendo, somente assim, juntados sucessivamente, mas, nesse caso, os elementos seguintes são sempre os produtos, os descendentes dos anteriores. Posto que os elementos já presentes não são uns iguais aos outros, um deles, favorecido por meio de qualquer propriedade particular e com seu poder de produção maior que o de outros, e, portanto, produzindo mais descendentes, possuirá uma maior participação no edifício do que os outros. Já que seus descendentes herdam a propriedade favorável, o maior número será, por sua vez, por meio da maior multiplicação, preponderante na construção do todo.

Se o indivíduo já está crescido, trata-se apenas de regeneração fisiológica. Neste caso, o mesmo procedimento pode ocorrer, pois assim que uma célula morre, a célula vizinha mais forte, ou seja, que tende a se proliferar mais devido à sua natureza química, a substituirá. E, como sua descendência, por sua vez, será mais forte, ela gradualmente se proliferará por meio da repetição dessa oportunidade.

Essa luta¹⁶, segundo nossa suposição, só é possível se as partes não forem perfeitamente idênticas umas às outras, caso em que o equilíbrio não pode ser mantido constantemente. Na igualdade absoluta de todas as partes funcionando igualmente, deveria também ser igual a participação de todas elas na estrutura do organismo ou na regeneração do mesmo, e apenas fatores externos favoráveis poderiam produzir uma preferência, como a mais favorável posição em relação aos vasos sanguíneos, etc. Esse favorecimento, no entanto, seria apenas diminuto e temporário, uma vez que não seria transmitido à descendência. Se ele fosse transmitido à descendência, isso seria

¹⁶ Na edição de 1895, a palavra *Kampf* (luta) é substituída por *Wirkung* (efeito).

uma evidência que o favorecimento se fundamenta na natureza da célula-mãe, que ele é, portanto, um favorecimento interior e não exterior.

A desigualdade das partes tem que ser o fundamento da luta das partes: dela resulta a luta em consequência do crescimento¹⁷ e, como queremos aqui mesmo acrescentar, também já simplesmente em consequência do metabolismo. Porque, neste caso, todas as partes se nutrem pelo metabolismo, elas têm que se nutrir para a conservação e para produzir. Assim, aquela parte que, devido ao alimento disponível ou por qualquer outra razão, for menos competente, ou seja, menos rápida ou menos perfeita para poder se regenerar, logo estará em desvantagem considerável em relação a outras partes mais favorecidas.

Mas a condição prévia do conjunto, a desigualdade das partes desde o início, ela existe?¹⁸ Ela não é uma suposição arbitrária? Hoje em dia, quando nós estamos habituados a considerar toda diversidade própria daquilo que aparenta ser totalmente homogêneo, apenas um leigo que por acaso olhar este escrito faria essa pergunta. Qualquer naturalista sabe que os mesmos acontecimentos nunca persistem inalterados, que nunca se repetem de modo *perfeitamente* igual, que tudo está em mudança constante, tanto o inorgânico quanto o orgânico.

Quão difícil é e que disposições particulares são necessárias para obter-se uniformidade de acontecimentos relativamente simples, como, por exemplo, uma mistura de vidro para produzir a objetiva de um grande telescópio astronômico: quanto teria que custar cada uniformidade em todos os produtos de nossa indústria, para produzir tecidos ou corantes uniformes, com distribuição, ou espessura, ou superfície etc. concisamente uniformes, totalmente uniformes em uma grande extensão ou na repetição de vários objetos, pois é muito difícil obter algo constante. Tudo, até mesmo as máquinas de metal, é

¹⁷ Na edição de 1895, p. 222, lemos no lugar desse excerto: “A desigualdade ‘qualitativa’ da mesma função dessas partes tem que ser, portanto, o fundamento da luta ‘seletiva’ das partes; dela resulta a competição [*Wettkampf*] em consequência do crescimento”.

¹⁸ Na edição de 1895, p. 223, temos: “Mas a condição prévia do conjunto, a desigualdade qualitativa das partes desde o início, ela existe?”.

transformado continuamente, seja através do calor ou desgaste ou qualquer outra coisa. Nada é absolutamente constante, pois tudo está em mudança contínua e tudo exerce influência recíproca. As forças vivas sempre produzem no espaço mudanças umas sobre as outras e sobre o material das forças de tensão, seja sob a forma de movimento de massa ou de movimento molecular, como calor, luz, eletricidade. Nada está isolado no mundo, muito menos o organismo, que tem que continuamente absorver e transformar a matéria do mundo exterior. Quanto mais complicado for o acontecimento, mais difícil será a conservação da constância. Dois cristais nunca foram perfeitamente iguais em todas as qualidades, muito menos dois organismos¹⁹.

Nem os filhotes de uma ninhada, nem as partes de um órgão, nem as células do mesmo tecido são iguais uns aos outros, com forma e qualidade idênticas umas às outras. Isso já se mostra muito útil, porque eles não se encontram todos simultaneamente no mesmo período de suas vidas, pois senão todos eles atrofiariam até a morte fisiológica ao mesmo tempo, e, por meio da falência dos órgãos afetados, o organismo seria aniquilado.

Na verdade, o organismo é regulado²⁰, pois ele, apesar da mudança das condições externas e da infinita complexidade interna, conserva-se aproximadamente constante, embora a constância seja sempre apenas uma aproximação, somente existente para uma observação descuidada; e, como Darwin nos ensinou, a transformação contínua pode atingir graus bastante consideráveis. A variabilidade, na escala inferior da vida orgânica, é ainda maior e deveria ter sido ainda muito maior anteriormente, antes que um certo equilíbrio se estabelecesse com o ambiente e antes que as capacidades regulatórias se desenvolvessem nesses organismos.

Assim, até mesmo cada espermatozóide e cada óvulo são diferentes de outros, e, visto que a essência do desenvolvimento [*Entwic-*

¹⁹ Entre este parágrafo e o próximo, há a inserção de um outro na edição de 1895, que discorre sobre a assimilação ocorrida nas células como um processo fundamental para o organismo.

²⁰ Na edição de 1895, p. 224, lê-se: “Na verdade, o organismo, evidentemente por meio de perfeitíssimos mecanismos de autorregulação de todos os processos de formação, é regulado”.

klungl] é constituir²¹ o heterogêneo a partir do idêntico, o complexo a partir do simples, é particularmente claro que, por meio das mais variadas ações externas, essas formações de diferentes qualidades e formas variam ligeiramente e que, desse modo, sempre novas variedades são produzidas nas partes do organismo.

Devido a essas desigualdades, as quais são produzidas não apenas no conjunto, mas também nas partes através da mudança contínua das condições, era impossível desde o início que as leis da hereditariedade pudessem normatizar os acontecimentos individuais até a última célula e a última molécula²². Tais determinações nunca poderiam ter levado à mudança contínua nas relações na estrutura do organismo, da mesma maneira que um comandante não venceria uma batalha se quisesse dar ordens específicas diretamente desde cima até abaixo para as ações de seus tenentes e soldados individuais, ao invés de ordens gerais aos generais acerca da formação e do uso de tropas. As realizações de todos devem continuamente se adaptar às condições diversas, e os eventos em pequena escala mais ainda, pois suas circunstâncias se transformam mais facilmente do que aquelas dos eventos em escalas maiores. Assim, as células isoladas devem se adaptar sempre umas às outras e às novas condições produzidas por ações mutáveis.

A luta entre as partes vivas, provocada por sua variedade, teve início com o antigo nascimento da vida e, desde então, nunca mais cessou²³. É, neste caso, natural que as qualidades mais gerais sejam selecionadas [*gezjichtet*] em primeiro lugar, de modo que os primeiros princípios daquilo que nós desenvolveremos a seguir serão buscados,

²¹ A palavra utilizada por Roux é “*hervorzubilden*” (*hervor*: para fora; *bilden*: formar), que poderia ser traduzida por “surgir na frente” ou “imaginar”. Optamos traduzir por “constituir”, pois nos parece que o sentido da frase é formar uma qualidade a partir de outra.

²² A edição de 1895, p. 225, apresenta as seguintes modificações: “era impossível desde o início que as leis da formação pudessem normatizar os acontecimentos individuais até a última célula e a última molécula viva ativa”.

²³ Lemos na edição de 1895, p. 225: “A luta seletiva entre as partes vivas, provocada por sua variabilidade qualitativa, teve início com o antigo nascimento da vida e, desde então, nunca mais cessou”. O trecho que se inicia com “Da mesma maneira que podemos” até o fim está em um parágrafo distinto com uma referência no final: “cf. Ensaio n. 8, p. 420”.

parcialmente, no período do nascimento do orgânico. E do mesmo modo é evidente que, nos períodos de mais intensa variabilidade, a luta das partes é também correspondentemente mais violenta e de maior importância do que nos períodos em que as espécies [*Arten*] são aproximadamente constantes. Da mesma maneira que podemos somente dizer pouco e de modo aproximado sobre o período, ou, falando fisiologicamente, sobre o número de gerações necessário para a formação das qualidades tratadas, nós sabemos também pouco acerca da extensão das variações sucedidas repentinamente nos períodos mais antigos e acerca da energia dos processos vitais de outrora²⁴.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Luciano Carlos Utteich pelas indicações acerca da *Crítica da faculdade do juízo* e ao Sr. Antonio Rudi Leobet pelo inestimável auxílio para resolver os meandros da língua alemã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASSIRER, Ernst. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas IV: de la muerte de Hegel a nuestros días (1832-1932)*. Traducción de W. Roces. México: Fondo de Cultura Económica, 1993.
- COHORT, L. ; DANIZET-BECHET, S. ; PASCO-SALIGNY, A.-L. ; THEBAULT, C. Avant-propos des traducteurs. Pp. 7-8, in : ROUX, Wilhelm. *La lutte des parties dans l'organisme*. Trad. L. Cohort, S. Danizet-Bechet, A.-L. Pasco-Saligny et C. Thébault. Paris: Matériologiques, 2012.
- DELAGE, Yves; GOLDSMITH, Marie. *Teorias da evolução*. [1909] Tradução de Armando Cortesão. Lisboa: Aillaud e Bertrand, s.d.
- FREZZATTI Jr., Wilson Antonio. *Nietzsche contra Darwin*. São Paulo / Ijuí : Discurso / Unijuí, 2001.

²⁴ Há, na edição de 1895, o acréscimo de quinze parágrafos, pequenos em sua maioria, cujo objetivo principal é comentar ou citar outros autores que teriam indicado a luta e/ou a desigualdade das partes: G. J. Romanes, Herbert Spencer, Charles Darwin, G. H. Lewes, Ernst Haeckel, Lamarck e Wilhelm Preyer.

- HAECKEL, Ernst H. *Les merveilles de la vie : études de philosophie biologique*. Paris: Schleicher frères, 1904.
- HEAMS, Thomas. Préface: *La lutte des parties dans l'organisme*, ou l'impasse visionnaire. Pp. 11-25, in: ROUX, Wilhelm. *La lutte des parties dans l'organisme*. Traducteurs: L. Cohort, S. Danizet-Bechet, A.-L. Pasco-Saligny et C. Thébault. Paris: Matériologiques, 2012.
- KANT, Immanuel. *Crítica da faculdade do juízo*. 2. ed. Tradução de V. Rohden e A. Marques. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.
- MÜLLER-LAUTER, Wolfgang. L' organisme comme lutte intérieure: l' influence de Wilhelm Roux sur Friedrich Nietzsche. Pp. 111-164, in: MÜLLER-LAUTER, Wolfgang. *Nietzsche: physiologie de la volonté de puissance*. Paris: Allia, 1998.
- PRÉ-SOCRÁTICOS. *Os pré-socráticos*. Fragmentos, doxografia e comentários. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os pensadores)
- ROUX, Wilhelm. *Der Kampf der Theile im Organismus: ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmässigkeitlehre*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1881.
- ROUX, Wilhelm. Der züchtende Kampf der Theile oder die "Theilauslese" im Organismus. Zugleich eine Theorie der "functionellen Anpassung". Ein Beitrag zur Vervollständigung der Lehre von der mechanischen Entstehung des sogenannten "Zweckmässigen". Pp. 135-437, in: ROUX, Wilhelm. *Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen*. Erster Band: Abhandlung I – XII, vorwiegend über functionelle Anpassung. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1895.
- ROUX, Wilhelm. *La lutte des parties dans l' organisme*. Trad. L. Cohort, S. Danizet-Bechet, A.-L. Pasco-Saligny et C. Thébault. Paris: Matériologiques, 2012.

Data de submissão: 22/05/2013

Aprovado para publicação: 25/07/2013