

## 4.

### A Noção de Espaço em Leibniz: Diferenças e Semelhanças em Relação às Noções de Descartes e Newton

#### 4.1.

##### *Situs e Locus*

Para estudarmos o conceito leibniziano de espaço, comparando-o aos conceitos de espaço de Descartes e Newton, é mister que nos detenhamos, de início, nos conceitos de *situs* ou situação, e de *locus* ou lugar. A análise de um conceito de espaço relativo, como é o caso do espaço leibniziano, deve, necessariamente, mostrar que a situação e o lugar são, antes de tudo, abstrações. Em outras palavras, a situação não seria mais que um modo do espaço e o lugar seria uma identificação quantitativa desses modos ou das situações relativas<sup>1</sup>.

Mais uma vez recorreremos ao §47 da quinta carta a Clarke, visto que este escrito trata de forma particularmente clara e precisa os conceitos em questão. Por exemplo, suponhamos que três corpos distintos, A, B e C, encontrem-se lado a lado, em linha reta, de forma que A esteja antes de B e este, antes de C, se olharmos da esquerda para a direita. Assim, se perguntarmos qual é a *situação* dos corpos A, B e C, parece óbvio que os temos situados relativamente e de acordo com a ordem preestabelecida, ou seja, da esquerda para a direita: A está antes de B, e este antes de C. Contudo, da direita para a esquerda, C está antes de B, e este antes de A. Neste caso, houve uma mudança da situação relativa dos corpos: C passou a ser o primeiro, no lugar de A. Logo, a situação é uma consequência imediata dessa ordem de coexistência dos corpos ou do espaço. Segundo Leibniz no §41 da quarta carta a Clarke:

Afirma-se que o espaço não depende da situação dos corpos. Respondo ser verdade que ele não depende de tal situação dos corpos, mas que é essa ordem que faz com que os corpos sejam situáveis, e pela qual eles têm uma situação entre si ao existirem juntos, como o tempo é essa ordem com referência à posição sucessiva dos mesmos. Se não houvesse, porém, criaturas, o espaço e o tempo não existiriam senão nas ideias de Deus<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Cf. De Risi, *Geometry and monadology: Leibniz's analysis situs and philosophy of space*, 2007, p.568.

<sup>2</sup> Cf. Leibniz, §41, quarta carta a Clarke, *Os Pensadores*, 1974, p.422.

Em suma: para Leibniz, a situação é um modo da coexistência, um modo do espaço<sup>3</sup>. No texto “*Initia rerum mathematicarum metaphysica*”, escrito entre 1714 e 1715, nosso filósofo definiu a situação relativa: “*Situs* é um modo da coexistência. Logo, não envolve tanto a quantidade, mas sim, a qualidade.”<sup>4</sup> Se determinarmos as situações relativas entre corpos, a ideia de espaço nos será presente, porque ela constitui um modo determinado da coexistência. Essa foi a forma que Leibniz encontrou para explicar como se dá em nós a ideia de espaço<sup>5</sup>. Ao mudarmos a situação relativa dos corpos estaremos diante de outra ordem espacial, diferente da primeira, independente dos corpos, mas dependente de suas situações relativas. Considerando que haja infinitos corpos, existirão infinitas combinações de situações relativas, formando cada uma delas um modo determinado do espaço, e o conceito de espaço de Leibniz as englobaria por completo.

Por outro lado, dizer que A está antes de B e C ainda não é suficiente para determinar rigorosamente a situação relativa destes corpos: falta precisar quanto à frente de B e C está A, ou seja, falta determinar o lugar de A. Por esta razão, Leibniz associou intimamente a determinação da situação relativa do corpo com a sua distância em relação aos outros corpos: “É sua situação ou distância”, disse nosso filósofo no §47 da quinta carta a Clarke, ao explicar como se dá a ideia de espaço na mente humana. Para Leibniz, a distância se define em termos de relações de proximidade, alcance e permanência, medida pela trajetória mais simples que se pode traçar entre seus extremos. Novamente, no texto “*Initia rerum mathematicarum metaphysica*”, Leibniz esclarece<sup>6</sup>:

<sup>3</sup> Cf. De Risi, *Geometry and monadology: Leibniz's analysis situs and philosophy of space*, 2007, p.566-567.

<sup>4</sup> Cf. Leibniz, “*Initia rerum mathematicarum metaphysica*”, GM VII, p.18.

<sup>5</sup> No §47 da quinta carta a Clarke, Leibniz diz: “Eis como os homens chegam a formar a noção do espaço. Consideram que muitas coisas existem simultaneamente, e acham nelas certa ordem de coexistência, segundo a qual a relação entre umas e outras é mais ou menos simples: é sua situação ou distância.” Ver: LEIBNIZ, §47, quinta carta a Clarke, *Os Pensadores*, 1974, p.437-438.

<sup>6</sup> Nos *novos Ensaios*, livro II, capítulo XIII, §3, Leibniz diz: “Para falar mais corretamente, a distância entre duas coisas situadas (sejam pontos ou extensões) é a grandeza da menor linha possível que se possa prolongar de uma à outra. Esta distância pode ser considerada absolutamente ou em uma certa figura, que compreende as duas coisas distantes; por exemplo, a linha reta é, absolutamente, a distância entre dois pontos. Todavia, estando esses dois pontos numa mesma superfície esférica, a distância desses dois pontos nesta superfície é o comprimento do menor grande arco do círculo que se pode prolongar de um ponto a outro. Convém outrossim notar que a distância não existe somente entre os corpos, mas também entre as superfícies, linhas e pontos. Pode-se dizer que a *capacidade* ou o *intervalo* entre dois corpos ou duas outras extensões, ou entre uma extensão e um ponto, é o espaço constituído por todas as linhas mais curtas que se podem traçar entre os pontos de um e do outro. Este intervalo é sólido, exceto quando as duas coisas

Em ambos os casos (espaço e tempo) podemos estabelecer relações de maior ou menor proximidade entre seus fins. Assim, dois pontos estarão mais perto se as formas intermediárias maximamente determinadas que surjam a partir delas mesmas produzirem uma configuração mais simples. Tal intervalo de máxima determinação, isto é, a figura mínima, e, ao mesmo tempo, a mais ajustada que se produz a partir dos termos intermediários, é a trajetória mais simples entre um e outro; e, no caso dos pontos, é a linha reta que é a mais curta entre os pontos mais próximos<sup>7</sup>.

Dessa forma, se conhecermos a distância ou a velocidade, poderemos conhecer com precisão a situação relativa dos corpos. Porém, conhecendo-a, podemos também determinar o lugar, pois este não será outra coisa senão a identificação, em termos de quantidade, entre duas ou mais relações de distância. Efetivamente, se levarmos em conta vários coexistentes e supusermos que um deles se move e assim muda sua situação relativamente aos demais que permanecem fixos, enquanto outro adquire as mesmas relações de distância que o anterior tinha com os mesmos fixos, diremos que o posterior ocupou o lugar do anterior<sup>8</sup>. Sob a luz do que acabamos de dizer, é possível concluir que o conceito de lugar não corresponderia a nada em si mesmo, tratando-se antes de uma identificação quantitativa. Esta identificação se estabelece entre a distância e a direção de dois corpos, A e B, com relação a outros corpos que permanecem fixos. O corpo A possui uma determinada distância e direção com relação aos corpos fixos num determinado tempo,  $t_1$ , e o corpo B possui a mesma distância e direção com relação aos mesmos corpos fixos num tempo  $t_2$ . De acordo com Leibniz, ainda no §47 da quinta carta a Clarke, dizer que um corpo ocupa um lugar não é mais do que dizer que este corpo tem determinadas relações de distância, direção ou situação com respeito aos corpos fixos e com relação ao corpo que ocupou este mesmo lugar anteriormente<sup>9</sup>. Por essa razão, não podemos construir uma definição genérica de lugar, como aquela dos cartesianos, pois implicaria em dizer algo absoluto de uma noção relativa<sup>10</sup>. Logo, como bem o disse Leibniz no §47 da quinta carta a Clarke:

---

situadas estão em uma mesma superfície, e as linhas mais curtas entre os pontos das coisas situadas devem também cair nesta superfície.” Ver: LEIBNIZ, *Novos Ensaios*, livro II, capítulo XIII, §3, Os Pensadores, 1988a, p.93.

<sup>7</sup> Cf. Leibniz, “Initia rerum mathematicarum metaphysica”, GM VII, p.18.

<sup>8</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437-438.

<sup>9</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437-438.

<sup>10</sup> Lembramos que a definição cartesiana de lugar era semelhante à aristotélica, a saber: uma superfície que circundaria um corpo.

E, para dar uma espécie de definição, lugar é aquilo que se diz ser o mesmo em relação a A e a B, quando a relação de coexistência de B com C, E, F, G, etc. convém inteiramente com a relação de coexistência que A tivera com os mesmos, supondo-se que não tenha havido nenhuma causa de mudança em C, E, F, G, etc.<sup>11</sup>.

## 4.2.

### A Extensão e o Espaço

Mesmo quando Leibniz adota uma concepção quantitativa das coisas, ele nos faz ver que é impossível separá-la de uma concepção qualitativa: esta é sua marca registrada<sup>12</sup>. Em função desta filosofia e do que foi discutido anteriormente, consideramos que para determinar as mudanças de situação relativas entre os corpos é desnecessário considerar se os que se movem são estes e não aqueles, ou vice-versa. Isto ocorre devido à situação que se concebe a partir das relações de distância e direção existentes antes e depois da mudança; e mais ainda, estas relações não se alteram se os corpos que mudam são estes ou aqueles. Porém, o mesmo não acontece quando adotamos um ponto de vista qualitativo, pois, de acordo com a hipótese de que não existe uma determinação puramente extrínseca, faz diferença se é A ou B que tem uma relação com C, ou com todo o resto: no universo qualitativo tudo faz diferença e tudo é diferente de tudo. Logo, tudo o que acontece com um corpo, ou com uma substância, deve estar fundado neles mesmo, e o lugar que eles ocupam num dado momento não poderia ser uma exceção. Em carta a De Volder datada de abril de 1702, Leibniz nos diz: “Eu também penso ser certo que o que é concebido em si mesmo não pode estar num lugar. Estar em um lugar não é só uma mera determinação extrínseca: de fato, não

<sup>11</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, *Os Pensadores*, 1974, p.437-438. Anteriormente, observamos que a ideia de um espaço formado por um conjunto de lugares já aparecia em Aristóteles, porém este filósofo não trabalhava com o conceito de relações espaciais. É essa definição aristotélica de lugar que foi mantida por Descartes, enquanto Leibniz definiu o lugar de forma semelhante a Newton. Este último pensador, apesar de definir o lugar a partir do espaço e não o contrário, como fez Leibniz, também dava um caráter quantitativo a esse conceito, pois o “tamanho” do lugar era seu principal atributo.

<sup>12</sup> Cf. Leibniz, “*Initia rerum mathematicarum metaphysica*”, GM VII, p.18-19.

há uma denominação tão extrínseca que não possa ter algo de intrínseco como fundamento [...]”<sup>13</sup>.

A afirmação anterior teria como origem o conceito de substância entendida como sendo uma “noção completa”. Dizer que uma substância, enquanto possuindo uma noção completa ocupa este lugar ou que ocupa outro lugar são coisas diferentes, pois, se assim não o fosse, isso significaria que a substância tem, indiferentemente, um acidente ou outro num mesmo instante, e isto violaria seu conceito de noção completa. Segundo este conceito de substância, o que seria levado em conta é o que envolve toda a série de acidentes da substância, ou seja, tudo o que se pode predicar dela já se encontra em sua noção completa e isso inclui suas relações com o mundo físico. Portanto, toda relação em um determinado momento é muito precisa e, devido a isso, toda predicação mesmo relacional, se verdadeira, deve estar fundada em algum ponto da série de predicados que define esta substância. Inversamente, não é possível considerar que duas substâncias diferentes tenham a mesma relação de coexistência com as outras substâncias, pois isso seria idêntico a aceitar que o mesmo predicado se encontra, simultaneamente, em duas substâncias.

No §47 da quinta carta a Clarke, depois de explicar as ideias de situação relativa e de lugar, Leibniz diz que há uma diferença entre elas. Realmente, se considerados extrinsecamente, o lugar do corpo A e o lugar do corpo B serão os mesmos uma vez que verificuemos a identificação quantitativa de suas relações com um conjunto de corpos fixos. Porém, se adotarmos o enfoque qualitativo desse exemplo, não poderemos dizer o mesmo. A relação do corpo A, isto é, seu acidente real num dado instante, ou os acidentes de todas as substâncias que espelham este corpo, com o conjunto dos corpos fixos, não pode ser a mesma do corpo B com os mesmos corpos. Isto ocorre porque o mesmo acidente não pode se encontrar em A e em B, simultaneamente. Somente se abstrairmos daquilo que fundamenta os corpos e tomarmos as relações entre eles de forma extrínseca é que poderemos conceber o lugar e o espaço como realidades independentes, ou até mesmo considerar a existência de lugares vazios<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Cf. Leibniz, carta a De Volder, abril de 1702, GP II, p.239-240. “Certum etiam puto, quod se solo concipitur, in loco esse non posse. Nam in loco esse non nuda extrinseca denominatio: imo nulla datur denominatio adeo extrinseca ut habeat intrinsecam pro fundamento [...]”

<sup>14</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437-438.

Antes de prosseguirmos com a discussão sobre a relação entre a extensão e o espaço na filosofia de Leibniz, cabe-nos um breve esclarecimento sobre dois conceitos que estariam no cerne do sistema leibniziano, a saber: 1) o de substância individual, ou definida por sua noção completa<sup>15</sup> e 2) o de mônada, ou substância simples, ou alma, ou forma substancial, ou enteléquia<sup>16</sup>. Porém, mais do que defini-los, é importante mostrarmos como eles se relacionam entre si. Sobre estes termos e sua possível relação, Michel Fichant em seu artigo “Da substância individual à mônada” afirma:

Os dois escritos [*Discurso de metafísica e Monadologia*] propõem igualmente a investigação integral do ‘sistema do universo’, na qual o sistema liga entre si as coisas na unidade ôntica da realidade: em um, a entrada nesse sistema se faz pelo conceito de substância; no outro, é a noção de mônada que permite ter acesso a ele. Semanticamente, as duas expressões não dizem a mesma coisa nem fazem sentido da mesma maneira; não são tampouco as mesmas validações que lhes conferem credibilidade. Pouco importa: para poder dar consistência à representação do ‘Sistema’ – desta vez não mais no sentido ôntico mas lógico da coerência única, invariável e fechada do pensamento filosófico -, *é necessário conceder que as duas noções se superpõe exatamente, a ponto de não serem senão expressões equivalentes para o mesmo pensamento, em uma mesma relação ao mesmo objeto*<sup>17</sup> (grifo meu).

Na citação acima, com destaque ao trecho por nós grifado, Fichant explica, em parte, a grande confusão que fazemos no uso dos termos, substância individual e mônada. Assim, argumento que, em casos que não envolvam “agentes individuais”, podemos até alternar o uso dos termos em questão, devido à complementaridade de suas próprias definições, mesmo que eles sejam distintos ôntica e ontologicamente<sup>18</sup>, o que não se aplica no presente trabalho<sup>19</sup>. Fichant, na conclusão de seu artigo, foi taxativo ao afirmar:

A mônada não é, pois, a substância individual sob uma outra designação na transformação dos dispositivos conceptuais que a incompletude da síntese realizada

<sup>15</sup> Michel Fichant em seu artigo “Da substância individual à mônada”, explica, detalhadamente, os conceitos de substância individual e/ou de substância como noção completa. Contudo, esta discussão foge ao escopo desta tese. Ver: FICHANT, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.17-24.

<sup>16</sup> As mônadas podem ser entendidas também como “átomos substanciais”. Ver: FICHANT, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.29.

<sup>17</sup> Cf. Fichant, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.12-13.

<sup>18</sup> De acordo com Fichant: “[...] a noção de ‘mônada’ não pode ser aplicada a agentes individuais, como César e Alexandre, mas assume a função que Leibniz atribuiu em certos textos à noção de forma individual, a fim de pensar aí a unidade dos corpos físicos, e fornece um instrumento conceptual de unificação.” Ver: FICHANT, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.33.

<sup>19</sup> Nesta tese utilizamos os termos “substância individual ou completa” e “mônada” levando em conta a análise e as definições de Fichant.

em 1686 impunha, ela não vem tomar o lugar dos indivíduos agentes, César, Alexandre *et alii*, mas ela transpõe a função que desempenhava a forma substancial<sup>20</sup>.

Contudo, no nosso caso particular que relaciona a extensão e o espaço leibniziano; e, sendo este último definido como uma “ordem de coexistência das coisas”, e não necessariamente de indivíduos, pode ocorrer a utilização dos dois termos, sem grandes danos a filosofia leibniziana. Neste caso, observo que os significados dos termos não ficariam comprometidos. Este uso foi feito também por Hartz e Cover, no artigo “Space and time in the Leibnizian metaphysics”, por Russell em seu livro *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica* e por Mates em seu livro *The Philosophy of Leibniz*. Contudo, temos que ficar atentos, como alerta Fichant em outra passagem, para não tratarmos o sistema leibniziano, no que tange à substância individual e a mônada, como algo imóvel que não tivesse sofrido nenhuma evolução do início de sua fase intermediária, em 1695, até o fim de sua maturidade, em 1716, e, conseqüentemente, misturarmos indevidamente o uso dos termos. Segundo o comentador, o “sistema de Leibniz”, que gira em torno dos conceitos da substância, individual e simples, possui uma “sistematicidade intrínseca” que não deve ser, de forma alguma, confundida com algo estático<sup>21</sup>. Em outras palavras, na obra de Leibniz, desde 1686, no *Discurso de metafísica*, onde se consolidou o termo “substância individual”, até 1695, quando surgiu pela primeira vez a “mônada leibniziana”, numa correspondência a l’Hospital<sup>22</sup>, estes termos vêm se esbarrando em diversos escritos e se aprimorando no pensamento leibniziano, mas nunca se confundindo.

Assim, por definição, a substância individual pode ser compreendida como algo que encerra em si tudo aquilo que pode ser dito, assegurado e expresso de um sujeito, visto que, somente ela seria capaz de fundar a diferença entre todos os sujeitos similares<sup>23</sup>. A seu turno a mônada pode ser entendida como uma unidade *per se*, dedutível de algo semelhante a um “princípio ativo”, designado como substância simples, ou alma, ou forma substancial ou enteléquia, a um “princípio passivo”, designado como massa ou matéria primeira. Esta matéria primeira

<sup>20</sup> Cf. Fichant, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.32.

<sup>21</sup> Cf. Fichant, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.14.

<sup>22</sup> Cf. Fichant, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.18; 16.

<sup>23</sup> Cf. Leibniz, *Discurso de metafísica*, §§8; 13 a 16, Os Pensadores, 1974, p.82-83; 85-90.

estaria diretamente relacionada ao corpo<sup>24</sup>. No entanto, diferente do corpo, a mônada não teria partes e seria um espelho vivo do universo, a partir de seu ponto de vista<sup>25</sup>. Observamos que, pelas próprias definições, como havia apontado Fichant, tratam-se de conceitos únicos e distintos entre si. Entretanto, numa leitura mais atenta do *Discurso de metafísica* e da *Monadologia*, amparada pela análise de Fichant no texto “Da substância individual à mônada”, é possível, para o uso restrito da nossa crítica à relação entre a extensão e o espaço, estabelecermos pontos comuns entre a substância individual e a mônada. Desse modo, acreditamos que possamos falar ora de um termo, ora de outro, sem causarmos maiores prejuízos ao entendimento da metafísica da substância leibniziana. Por conseguinte, utilizaremos os termos “substância individual” e “mônada” como um “ser individual” concreto e completo, capaz de responder a um único e possível ponto de vista sobre o universo, tornado efetivo através de Deus no ato da criação; e o corpo extenso, que efetivamente ocupa um espaço, como um agregado destas substâncias individuais que agem segundo as leis das causas eficientes, mas que, ao mesmo tempo, estão de acordo com as leis das mônadas, ou das causas finais<sup>26</sup>.

Anteriormente, havíamos visto que aquilo que Leibniz caracteriza como o espaço ideal, ou seja, conforme apontado por Hartz e Cover, o espaço enquanto ente de razão é um conjunto de relações de coexistência entre as mônadas representadas segundo sua hierarquia perceptiva e seu próprio ponto de vista por todas elas. Nessa concepção estão implícitos dois aspectos da relação, a saber: 1) a partir da percepção de Deus que possui todos os pontos de vista e 2) a partir da percepção monádica que possui um só ponto de vista, o da própria mônada<sup>27</sup>. No

<sup>24</sup> Assim, como os conceitos de substância individual e/ou de substância como noção completa não se encontram nos limites deste trabalho, explorar a relação entre o corpo leibniziano e a substância individual e/ou a mônada também não. Contudo, a título de ilustração, vale o comentário esclarecedor do comentador Fichant sobre a questão. Sob a luz da evolução da substância à mônada no leibnizianismo, Fichant afirma: “[...] o que há de substancial nos corpos, na medida em que eles só têm uma ‘unidade de fenômeno ou de pensamento’ [...], vem da verdadeira unidade daquilo que funda sua verdadeira composição, ao passo que a forma substancial devia conferir, por assim dizer “de cima”, uma forma ou natureza [...], identificável a uma alma como sujeito das ações.” Ver: FICHANT, “Da substância individual à mônada”, 2000, p.27-28.

<sup>25</sup> Cf. Leibniz, *Monadologia*, §§1 a 3; 14; 18; 19, Os Pensadores, 1974, p.63-65.

<sup>26</sup> Cf. Leibniz, *Discurso de metafísica*, §§33 a 34, Os Pensadores, 1974, p.106-107; *Monadologia*, §§1 a 3, Os Pensadores, 1974, p.63. Sobre este “ser individual” que acabamos de nos referir, cabe salientar que ela está perpetuamente agindo e atuando de acordo com os desígnios de Deus e suas operações internas estão perfeitamente coordenadas com as operações dos demais “seres individuais”, formando o universo.

<sup>27</sup> De acordo com Russell, Leibniz considerava que as percepções tinham sua fonte em nós mesmos e não nos objetos percebidos. Desse modo, as percepções seriam puramente mentais. Ver: RUSSELL, *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica*, 1968, p.75.

primeiro caso, sem dúvida, para Leibniz, o que Deus percebe em um dado momento devem ser todas as relações que se estabelecem entre todas as mônadas num dado instante. Posto que o ponto de vista de Deus é perfeito, Ele também vê a razão ou o fundamento de cada uma das relações na série de predicados de todas elas e também das mônadas a elas relacionadas. Daí Leibniz poder se referir à extensão como um atributo comum a muitas substâncias que existem simultaneamente.

No segundo caso, se mudarmos nossa perspectiva e examinarmos as relações de coexistência concretas a partir da percepção monádica, devemos concluir que o que a mônada percebe são precisamente as mesmas relações de coexistência concretas vistas por Deus, porém confusamente. Em suma: o que mudou na percepção das relações foi: a) o ponto de vista de Deus para a mônada e b) a falta de clareza e distinção dessa visão. Por conseguinte, dada a limitação natural de todas as substâncias criadas, em vez destas entenderem a causa de suas percepções na correspondência entre suas representações e a de todas as demais substâncias do universo com as quais elas coexistem, elas percebem um todo contínuo.

Essa é uma das maneiras de compreendermos essa diferença entre o espaço como uma verdade eterna e o espaço como sinônimo de extensão<sup>28</sup>. Essa distinção é imprescindível em três casos, a saber: 1) quando procuramos explicar a possibilidade de um conhecimento necessário e universal; 2) quando nos perguntamos pelas condições sob as quais diferentes sujeitos cognitivos podem chegar a um acordo a respeito do sentido de suas próprias representações; ou 3) quando nos perguntamos acerca das condições formais de todos os modos particulares da coexistência<sup>29</sup>. Assim, enquanto a extensão sempre estará ligada ao seu fundamento primeiro ou àquilo que coexiste em um dado instante, como verdade eterna o espaço pode ser pensado independentemente de toda existência, pois não só se refere ao atual como também ao possível. Sendo assim, quando nos referimos à extensão, sempre deveremos supor as existências e seus fundamentos,

---

<sup>28</sup> Porém, tirando estes três casos que tentam fundar certas formas da existência concreta, praticamente tudo o que se pode dizer do espaço entendido como uma verdade eterna podemos aplicar à extensão.

<sup>29</sup> Cf. Russell, *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica*, 1968, p.125-126; Serres, *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, 2001, p.774-778.

ao contrário do espaço como verdade eterna, cujo fundamento é ser uma ideia de Deus.

Esta análise lança uma luz sobre um problema comum nos escritos de Leibniz sobre o espaço: espaço é um conceito *a priori* ou *a posteriori*? A confusão surgiu em passagens como a que aparece na carta a De Volder datada de 20 de junho de 1703: “Eu disse que a extensão é a ordem de coexistência das coisas possíveis, e que o tempo é a ordem das possibilidades inconsistentes.”<sup>30</sup> Parece-nos que, nesta passagem, Leibniz faz uma confusão terminológica entre “espaço” e “extensão”. Dizemos “terminológica”, porque mostramos que, para o filósofo, espaço e extensão, ou verdade eterna e fenômeno concreto, são coisas distintas, ou seja, para o próprio Leibniz, é o espaço e não a extensão o responsável pela ordem de coexistência das coisas. Por isso, consideramos que se deve a uma leitura menos atenta a esse detalhe terminológico do discurso leibniziano a interpretação de Michel Serres no livro *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, segundo a qual espaço leibniziano é, por um lado, um *a priori* que possibilita a ordem entre os existentes, e, por outro, quando o confundimos com a extensão, um *a posteriori*, percebido graças à experiência ou representação das coisas que existem simultaneamente<sup>31</sup>. Isso seria contraditório se não levássemos em conta o ponto de vista escolhido por Leibniz na definição do conceito de espaço: ora a perspectiva de Deus, ora a perspectiva da mônada. Nos *novos Ensaios*, livro II, capítulo IV, §5, Leibniz diz:

O corpo poderia ter sua própria extensão, mas daí não se seguiria que esta seria sempre determinada ou igual ao mesmo espaço. Todavia, embora seja verdade que, ao concebermos o corpo, concebemos algo mais que o espaço, daí não se segue que haja duas extensões, a do espaço e a do corpo; pois é como, ao conceber várias coisas ao mesmo tempo, concebemos algo mais que o número, isto é, *res numeratas*, e, entretanto não existem duas multiplicidades, uma abstrata, a saber, a do número, e a outra concreta, a saber, a das coisas numeradas. Podemos igualmente dizer que não se deve imaginar duas extensões, uma abstrata, do espaço, a outra concreta, do corpo, visto que o concreto só é tal pelo abstrato. E como os corpos passam de um lugar do espaço a outro, isto é, mudam de ordem entre si, também as coisas passam de um lugar da ordem ou de um número a outro, quando, por exemplo, o primeiro se torna o segundo, o segundo se torna o terceiro, etc. Com efeito, o tempo e o lugar consistem apenas em espécies de ordens, e nessas ordens o lugar vacante (que se denomina vazio em relação ao espaço), se houvesse, marcaria a possibilidade somente do que falta com sua relação com o atual<sup>32</sup>.

<sup>30</sup> Cf. Leibniz, carta a De Volder, 20 de junho de 1703, GP II, p.253.

<sup>31</sup> Cf. Serres, *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*, 2001, p.775-776.

<sup>32</sup> Cf. Leibniz, *Novos Ensaios*, livro II, capítulo IV, §5, Os Pensadores, 1988a, p.71.

Hartz e Cover, em seu artigo “Space and time in Leibnizian metaphysic”, lembram que Leibniz tinha por hábito escrever a seus interlocutores na linguagem deles; e afirmam que, no caso específico desta carta a De Volder, um cartesiano que não distinguia a extensão dos corpos do espaço que eles ocupavam, Leibniz chamava o espaço de extensão no intuito de fortificar sua argumentação e incrementar o diálogo<sup>33</sup>. Mesmo concordando com a explicação dada pelos comentadores para a troca terminológica de “espaço” para “extensão”, por hora, baseada nos textos consultados, não posso afirmar com certeza que essa análise refletiria as verdadeiras intenções leibnizianas.

#### 4.2.1.

##### **Indiscernibilidade e Continuidade**

Os princípios da “identidade dos indiscerníveis” e de “continuidade”, na filosofia de Leibniz, serviram como suporte a inúmeras teses, incluindo as definições dos conceitos de extensão, espaço e lugar. Por esse motivo, dando prosseguimento à nossa análise do conceito de extensão e antecipando o que será discutido sobre espaço e lugar, debateremos agora alguns aspectos desses princípios.

De acordo com Russell<sup>34</sup>, os princípios da “identidade dos indiscerníveis” e da “continuidade” têm muito em comum e estão interligados. A justificativa para tal está no fato que ambos os princípios baseiam-se na afirmação de que todas as substâncias criadas formam uma série na qual cada posição intermediária possível entre o primeiro e o próximo termo da mesma é preenchido uma única vez. Exemplificando, imaginemos a distância que separa o Rio de Janeiro de São Paulo. Digamos que essa distância seja de 400 km. Um carro, ao percorrê-la, ocupará uma determinada posição a cada instante, e a posição em que ele estiver neste exato instante será sempre diferente daquela que ele ocupou no instante anterior e da outra que ele ocupará no instante posterior à observação. A quantidade de posições é infinita, dentro dos 400 km estabelecidos, e cada posição

---

<sup>33</sup> Cf. Hartz; Cover, A. “Space and time in Leibnizian metaphysic”, 1994, p.82.

<sup>34</sup> Cf. Russell, *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica*, 1968, p.55.

é diferente da outra. Desse modo, Russell relacionou dois dos principais princípios da filosofia de Leibniz.

Como discutimos anteriormente, sobre a indiscernibilidade, Leibniz, no *Discurso de metafísica*, §9, afirma “[...] não ser verdade duas substâncias assemelhem-se completamente e diferirem apenas *solo-numero* [...]”<sup>35</sup> Rememorando, este princípio aplica-se apenas às substâncias e não aos entes de razão: de acordo com Leibniz, os atributos ou acidentes podem ser indiscerníveis. *Grosso modo*, para Leibniz se duas coisas são numericamente diferentes ou se duas substâncias são diversas, assim sempre o serão também quanto aos seus predicados, ou seja, sempre que fizermos uma análise qualitativa das substâncias, suas diferenças aparecerão, mesmo que quantitativamente não possamos observar essas diferenças. No §25 da quinta carta a Clarke, Leibniz afirma: “Quando nego que haja duas gotas de água inteiramente semelhantes ou dois outros corpos indiscerníveis, não digo que seja absolutamente impossível afirmá-lo, mas que é uma coisa contrária à sabedoria divina e que, por conseguinte não existe.”<sup>36</sup>

Para Russell, Leibniz parece deduzir o “princípio dos indiscerníveis” do “princípio da razão suficiente”, dizendo que Deus não teria razão para colocar um indiscernível “aqui” e outro “ali”. Segundo esse argumento, Leibniz pressuporia o “aqui” e o “ali” como diversidades numéricas e concluirá que deveria haver alguma outra diferença além da posicional. Nós, porém discordamos de Russell, pois, de fato, como já vimos, Leibniz afirma que as diferenças numéricas são decorrentes de diferenças internas das substâncias. Correto é que Leibniz em seu sistema lógico sustentou que as relações espaciais deveriam ser exprimíveis por meio de predicados intrínsecos. Portanto, no caso específico do espaço, onde aparece uma diferença de lugar, deve existir também uma diferença nos predicados, ou melhor, nas relações intrínsecas expressas pelos predicados da substância em questão. Logo, afirmar que duas substâncias não podem ocupar o mesmo lugar ao mesmo tempo é enunciar uma proposição logicamente subsequente ao “princípio da identidade dos indiscerníveis”<sup>37</sup>. Essa demonstração inicia-se pela referência à diferença entre os lugares do espaço. Contudo, Leibniz considerava essa referência como uma argumentação lógica *ad hominem*, e,

<sup>35</sup> Cf. Leibniz, *Discurso de metafísica*, §9, Os Pensadores, 1974, p.83.

<sup>36</sup> Cf. Leibniz, §25, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.433.

<sup>37</sup> Cf. Russell, *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica*, 1968, p.57-58.

portanto, ela não representava o cerne do princípio. Assim, enquanto Clarke admitia que duas coisas pudessem diferir quanto ao lugar, fazendo deste um predicado, Leibniz, nos *Novos Ensaio*s, livro II, capítulo XXIX, §§7 e 8, afirmava que, além da diferença de tempo e lugar, deveria haver também um princípio interno de distinção: lugares e tempos se distinguem por meio das coisas, e não o contrário. Para Leibniz, as coisas que diferem quanto ao lugar devem, necessariamente, expressá-lo em sua natureza interna ou conceito, e, por conseguinte, não podem diferir somente em relação a ele ou por uma outra denominação extrínseca. Segundo nosso filósofo, nos §§66 a §69 da quinta carta a Clarke, já saberíamos de antemão que duas coisas não podem ocupar o mesmo lugar do espaço ao mesmo tempo, e, por isso, o lugar, atributo extrínseco de uma coisa, não seria representativo na distinção das coisas: é mister estabelecer uma diferença intrínseca entre elas. Deus jamais escolheria entre indiscerníveis e isto nos faz remeter o “princípio dos indiscerníveis” ao “princípio da razão suficiente”<sup>38</sup>.

A seu turno, o “princípio da continuidade” ocupa também um lugar de destaque no discurso leibniziano e o próprio filósofo o separa em três espécies distintas, conforme apontado por Russell<sup>39</sup>, a saber: 1) continuidade espaciotemporal; 2) continuidade de casos; e 3) continuidade de formas substanciais. Russell, em sua análise, separa a continuidade espaciotemporal em duas partes: 1) continuidade do espaço e do tempo e 2) continuidade no espaço e no tempo. A primeira se daria por uma necessidade metafísica e a segunda por uma necessidade física. Sobre esta segunda, no que tange à mudança ou ao movimento, Leibniz admitia que ela devesse ser gradual, já que uma modificação de posição implicaria a ocupação de uma série contínua de posições intermediárias, conforme vimos no exemplo da distância que separa o Rio de Janeiro de São Paulo. Assim, usando agora um outro exemplo, uma mudança de cor implicaria uma passagem obrigatória através de todas as matizes desta cor, partindo da cor inicial até a cor final. Este tema foi bastante explorado por Leibniz ao longo de sua correspondência com Louis Bourguet. Da carta datada de 24 de março de 1699, destacamos o seguinte trecho:

---

<sup>38</sup> Cf. Leibniz, §§66 a 69, quinta carta a Clarke, *Os Pensadores*, 1974, p.443.

<sup>39</sup> Cf. Russell, *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica*, 1968, p.64-66.

Eu não penso que exista uma substância constituída somente a partir da extensão, porque o conceito de extensão é incompleto. Nem penso que a extensão é concebida através dela mesma, mas de uma noção resolúvel e relativa. Ela é explicada na pluralidade, na continuidade e na coexistência, ou na existência de partes simultâneas. A pluralidade também pertence ao número como a continuidade também pertence ao tempo e ao movimento, enquanto que a coexistência só é parte da extensão. Mas o contínuo ou difuso deve sempre ser assumido, pois, como a brancura está no leite, o peso está no ouro e a resistência na matéria. Em si mesma, a continuidade (que para extensão<sup>40</sup> não é nada mais que a continuidade simultânea) não completa mais a substância que a multiplicidade ou o número, se houver algo a ser enumerado, repetido e contínuo<sup>41</sup>.

Nesta tese, daremos ênfase à primeira espécie, da continuidade espaciotemporal, apesar de Russell não ter atribuído maior importância a ela que às outras. A continuidade de casos foi apresentada por Leibniz a Bayle em uma correspondência, acompanhada de um princípio geral visando explicar as leis da natureza. Esse princípio, enunciado formalmente em texto escrito para Malebranche e amplamente utilizado na crítica às regras do impacto de Descartes, estabelece que, quando a diferença entre dois eventos diminui ilimitadamente, a diferença nos resultados também diminuirá ilimitadamente. Em outras palavras, quando os dados formam uma série ordenada, seus respectivos resultados também formarão uma série ordenada, e, conseqüentemente, as diferenças infinitesimais em uma das partes envolvidas produzirá diferenças infinitesimais na outra. Lembramos que foi através deste princípio que Leibniz provou que das sete regras do impacto descritas por Descartes somente uma, a primeira, estaria correta<sup>42</sup>.

<sup>40</sup> Novamente, Leibniz usa o termo “extensão” como sinônimo de “espaço”.

<sup>41</sup> Cf. Leibniz, carta a Bourguet, 24 de março de 1699, GP II, p.169-170. “Extensione sola non puto constitui substantiam, cum conceptus extensionis sit incompletus: nec arbitor extensionem per se concipi, sed esse notionem resolubilem et relativam; resolvitur enim in pluralitatem, continuatatem et coexistentiam seu existentiam partium tempore uno eodemque. Pluralitas etiam numero inest, continuitas etiam tempori et mutui, coexistentia vero accedit in solo extenso. Sed vel hinc apparet semper supponi aliquid quod continuatur vel diffunditur, quale est in lacte albedo, in auro color, ductilitas, pondus, in materia resistentia. Nam ipsa per se continuitas (nihil aliud enim extensio est quam simultanea continuitas) non magis substantiam complet, quam multitudo vel numerus, ubi oportet esse quod numeratur, repetatur, continuetur.”

<sup>42</sup> Em carta a Malebranche datada de 1687, Leibniz definiu o “princípio da continuidade” da seguinte forma: “Quando a diferença entre dois casos em uma série dada, ou naquilo que é pressuposto, pode ser diminuída até se tornar menor do que qualquer quantidade dada, a diferença correspondente no que é buscado, ou em seus resultados, deve também necessariamente ser diminuída ou tornar-se menor do que qualquer quantidade que seja. Ou, dito de modo mais simples, quando dois casos ou dados se aproximam um do outro continuamente, de tal modo que finalmente coincidem, é necessário que suas seqüências ou resultados (ou o não-conhecido) também assim o façam. Isto depende de um princípio mais geral: assim como o dado está ordenado, assim também estão ordenados os desconhecidos.” Ver: LEIBNIZ, “Lettre de M. L. sur un principe general utile à l’explication des loix de la nature par la consideration de la sagesse divine, pour servir de replique à la response du R. P, D. Malebranche”, julho de 1687, p.52. No texto “Animadversiones in partem generalem prinipiorum cartesianorum”, parte II, artigo 45,

Por último, a continuidade da forma substancial funda-se no princípio geral de todas as formas de continuidade, a saber: se duas substâncias diferem por uma diferença qualquer, deve haver, de acordo com o pensamento leibniziano, uma série contínua de substâncias intermediárias, tal que cada substância difere infinitesimalmente da próxima. Corroborando a ideia de Russell, acreditamos que, com esta definição de continuidade, Leibniz queria mostrar como o mundo poderia ser explicado em conformidade com aquilo que fosse indiscernível. Sua intenção era apontar que as coisas diferem apenas infinitesimalmente uma das outras e esta diferença é ou poderia ser insensível. Assim, a descoberta de coisas que parecem não poder ser conhecidas distintamente ou percebidas de maneira clara por qualquer um dos sentidos não justifica a negação de que sejam realmente indiscerníveis.

#### 4.2.2.

#### O Infinito, o Contínuo e suas Relações com o Espaço

Como já vimos, de acordo com Hartz e Cover no texto “Space and time in the Leibnizian Metaphysics”, o corpo, a matéria ou a massa, no entendimento de Leibniz, pertenceria ao domínio fenomênico por ser um ente semi-mental. Porém, por que Leibniz optou pela denominação de “semi-mental”<sup>43</sup>? *Grosso modo*, percebemos os corpos fenomênicos como contínuos no espaço-tempo, mas, de fato, eles não o são. Como já visto anteriormente, Leibniz acredita que os corpos são discretos, compostos de partes, e somos nós, através de nossas mentes, que damos a eles essa aparência contínua. Isso explica o termo “semi-mental”: o corpo não é um puro fenômeno e nem é só um produto da mente.

Assim sendo, Leibniz parece negar a realidade do contínuo fenomênico a todo instante, pois, para o filósofo, a repetição é discreta e as partes podem ser

---

Leibniz argumenta: “Quando dois dados ou duas coisas que supomos diferentes se aproximam continuamente entre si, até que uma chegue a ser como a outra, é preciso que as consequências ou efeitos de ambas também se aproximem continuamente entre si, até que eles coincidam. [...] Assim, o movimento que vai diminuindo pouco a pouco, reduz-se ao repouso e a desigualdade que diminui continuamente se converte em igualdade perfeita [...]” Ver: LEIBNIZ, “Animadversiones in partem generalem principiorum cartesianorum”, parte II, artigo 45, GP, IV, p.375-376.

<sup>43</sup> Em carta a Des Bosses datada de 11 de março de 1706, Leibniz afirma: “O Ser e o Um são coisas recíprocas, mas ali onde é dado um ser por agregação, é dada também uma unidade, mesmo se esta Entidade ou Unidade é semi-mental.” Ver: LEIBNIZ, carta a Des Bosses, 11 de março de 1706, 1981, p.82. “L’Etre et l’Un sont choses réciproques, mais si l’on a un être par agrégation, on a aussiuine unité, même si cette Entité ou Unité est semi-mentale.”

conhecidas claramente. No entanto temos, a todo instante, a impressão de um contínuo com partes que são indiscerníveis ou indeterminadas. Por essa razão, podemos dizer que, num certo sentido, Leibniz negou e garantiu, ao mesmo tempo, que as coisas atuais são contínuas. Aquilo que está em ato tem um infinito número de partes e estas não são nem indiscerníveis, nem indeterminadas, mas perfeitamente definidas: são as partes da massa, como já mencionamos anteriormente. Leibniz, na carta a De Volder datada de 19 de janeiro de 1706, esclarece:

É também óbvio que eu disse que nas coisas atuais só existe uma quantidade discreta, a saber: a multiplicidade das mônadas ou substâncias simples, a qual em todo agregado sensível ou agregado correspondente ao fenômeno é, de fato, maior que o maior número. Mas a quantidade contínua é algo ideal que pertence às coisas possíveis e às coisas atuais, desde que elas sejam coisas possíveis. É claro, o *continuum* envolve partes indeterminadas, mas, por outro lado, não é indefinido nas coisas atuais. De fato, qualquer divisão pode ser feita nas coisas atuais. Coisas atuais são compostas como um número é composto por unidades, coisas ideais como um número é composto por frações: existem partes atuais no todo real, mas não no todo ideal. De fato, quando nós, confundindo coisas ideais com substâncias reais, procuramos partes atuais na ordem das coisas possíveis e partes indeterminadas no agregado das coisas atuais, nós nos enredamos no *labirinto do continuum* e em contradições inexplicáveis<sup>44</sup>(grifo meu).

Contudo, de acordo com Leibniz, o tempo e o espaço seriam verdadeiramente ideais. Nas coisas atuais o simples é anterior ao agregado, as partes são anteriores ao todo, mas nas ideais, dá-se o contrário<sup>45</sup>. O mesmo ocorre com o contínuo: ele também é ideal porque implica partes indeterminadas, enquanto no discreto as partes são determinadas. Portanto, aquilo que é chamado por Leibniz de “labirinto do contínuo”, assim o é devido à busca de duas coisas distintas, a saber: 1) das partes atuais na ordem dos possíveis e 2) das partes indeterminadas no agregado dos atuais. De outro modo, quando atribuímos partes

<sup>44</sup> Cf. Leibniz, carta a De Volder, 19 de janeiro de 1706, GP II, p.282. “Patet etiam ex iis quae dixi, in Actualibus non esse nisi discretam Quantitatem, nempe multitudinem monadum seu substantiarum simplicium, quovis quidem numero majorem in quocunque sensibili aggregato seu phaenomenis respondente. Sed continua Quantitas est aliquid ideale, quod ad possibilea et actualia, qua possibilea, pertinet. Continuum nempe involvit partes indeterminatas, cum tamen in actualibus nihil sit indefinitum, quippe in quibus quaecunque divisio fieri potest, facta est. Actualia componuntur ut numerus ex unitatibus, ideale, quod possibilea et actualia, qua possibilea, pertinet. Continuum nempe involvit partes indeterminatas, cum tamen in actualibus nihil sit indefinitum, quippe in quibus quaecunque divisio fieri potest, facta est. Actualia componuntur ut numerus ex unitatibus, idealia ut numerus ex fractionibus: partes actu sunt in toto reali, non in ideali. Nos vero idealia cum substantiis realibus confundentes, dum in possibilem ordine partes actuales, et in actualium aggregato partes indeterminatas quaerimus, in labyrinthum continui contradictionesque inexplicabiles nos ipsi induimos.”

<sup>45</sup> Cf. Leibniz, carta a Des Bosses, 31 de julho de 1709, 1981, p.136.

determinadas às coisas contínuas, como o espaço, e indeterminadas às coisas discretas, os corpos, entramos num “beco sem saída”, ou, na letra do filósofo, no “labirinto do contínuo”. Disso segue-se que: a) os pontos do espaço e os instantes no tempo não constituem partes atuais dos mesmos porque esses são ideais e b) nada que seja extenso pode ser uma parte verdadeira do agregado de substâncias. Em suma: no que se refere ao espaço, ao tempo e ao número, o todo finito é anterior às partes nas quais eles podem ser divididos, enquanto que se tratando da substância ocorre o contrário, isto é, o agregado das substâncias é ulterior às substâncias individuais que o constituem.

Portanto, podemos dizer que há dois tipos de indivisíveis no pensamento leibniziano: 1) as ideias simples e 2) as substâncias simples. No texto “Remarques sur les objections de M. Foucher”, Leibniz explica que o número 1 é indivisível, enquanto uma ideia simples. Ele é logicamente anterior às frações cuja soma o constitui. Porém, conforme esse texto, seria mais correto afirmar que as frações são formadas pela divisão do número 1 e não o contrário, como é comum ouvirmos, pois para Leibniz, o número 1 representa o todo contínuo que não é formado de partes reais, logo as partes fracionárias são posteriores ao todo unitário<sup>46</sup>. Leibniz aplica este mesmo raciocínio para a fração  $\frac{1}{2}$ , afirmando que esta não seria formada por  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$  e sim o contrário, e assim sucessivamente. O mesmo *modus* aplicar-se-ia à linha: ela não seria composta de pontos porque nela só haveria uma relação de direção e as relações são indivisíveis<sup>47</sup>. No que tange às substâncias simples, elas compõem as coisas substanciais em ato; em outras palavras, o todo resulta da reunião ou agrupamento das substâncias simples. Em carta a Bourguet datada de 5 de agosto de 1715, Leibniz reafirma sua posição dada anteriormente no texto “Remarques sur les objections de M. Foucher”:

Quando eu digo que a unidade não é mais resolúvel, eu entendo que ela não poderia ter partes cujas noções fossem mais simples que ela. A unidade é divisível, mas ela não é resolúvel; pois as frações que são as partes da unidade têm noções menos simples, porque os números inteiros (menos simples que a unidade) entram sempre nas noções das frações. Muito daquilo que se tem filosofado na Matemática sobre o ponto e a unidade é confuso, incapaz de distinguir entre a resolução em

<sup>46</sup> Cf. Leibniz, “Remarques sur les objections de M. Foucher”, GP IV, p.491.

<sup>47</sup> Os corpos que porventura estejam em movimento retilíneo podem ser divididos em partes porque são atuais, porém a linha que determina a direção deste movimento não pode, pois ela é uma relação, e, conseqüentemente, é ideal. Essa coexistência entre o corpo real e a matemática ideal é um elemento de suma importância para o entendimento da dinâmica leibniziana.

noções e a divisão em partes. As partes não são sempre mais simples que o todo, embora sejam sempre menores que o todo<sup>48</sup>.

Retomando o artigo “Space and time in the Leibnizian Metaphysics”, de Hartz e Cover, nos entes de razão, ideais, números, espaço, tempo, entre outros, o todo é anterior às partes. No que tange aos números, como já discutimos e mostramos no texto “Remarques sur les objections de M. Foucher”, estes são anteriores às suas frações. Segundo Leibniz, o mesmo resultado pode ser aplicado ao espaço e ao tempo se, analogamente aos números, considerarmos as relações como suas supostas componentes. Em suas próprias palavras:

Reconheço que o tempo, a extensão, o movimento, e o contínuo em geral, do modo como são tomados na matemática, são somente coisas ideais, quer dizer, exprimem as possibilidades, tal como o fazem os números. Mesmo Hobbes definiu o espaço como *phantasma existentis*. Mas, para falar de maneira mais precisa, a extensão é a ordem das coexistências possíveis, assim como o tempo é a ordem das possibilidades inconsistentes, mas que, entretanto, estão conectadas. Assim, um concerne às coisas simultâneas ou que existem conjuntamente, outro àquelas que são incompatíveis e que são concebidas, entretanto, todas como existentes, e é isso que as torna sucessivas. *Mas o espaço e o tempo, tomados em conjunto, são a ordem das possibilidades de todo um universo, de sorte que essas ordens (quer dizer o espaço e o tempo) relacionam-se não somente ao que existe atualmente, mas ainda ao que poderia ser colocado em seu lugar, como os números são indiferentes a tudo que pode ser res numerata. E esse envolvimento do possível com o existente produz uma continuidade uniforme e indiferente a toda divisão.* Ainda que não se encontre na natureza jamais mudanças perfeitamente uniformes, tal como requer a ideia que as matemáticas nos dão do movimento, tampouco quanto figuras atuais que correspondam ao rigor da natureza daquelas figuras que a geometria nos ensina, pois o mundo atual não permaneceu na indiferença das possibilidades, tendo em vista as divisões ou multiplicidades efetivas, cujos resultados são os fenômenos que se apresentam e que são variados nas mínimas partes. Apesar disso, os fenômenos atuais da natureza são dispostos e vêm a ser de tal modo que não se encontra jamais algo no qual sejam violadas a lei da continuidade [...] e todas as outras regras as mais exatas da matemática<sup>49</sup> (grifo meu).

Na citação acima, o trecho por nós grifado é, no mínimo, curioso. Nele, Leibniz lança uma interessante visão sobre sua concepção espaciotemporal,

<sup>48</sup> Cf. Leibniz, carta a Bourguet, 5 de agosto de 1715, GP III, p.583. “Quand j’ay dit que l’unité n’est plus resoluble, j’entends qu’elle ne sauroit avoir des parties dont la notion soit plus simples qu’elle. L’unité est divisible, mais elle n’est pas resoluble; car les fractions qui sont les parties de l’unité, ont des notions moins simples, parceque les nombres entiers (moins simples que l’unité) entrent tousjours dans les notions des fractions. Plusieurs qui ont philosophé en Mathematique sur le Point et sur l’Unité, se sont embrouillés, faute de distinguer entre la Resolution en Notions et la Division en parties. Les parties ne sont pas tousjours plus simples que le tout, quoyqu’elles soyent tousjours moindres que le tout”

<sup>49</sup> Cf. Leibniz, “Resposta às reflexões contidas na segunda edição do Dicionário Histórico e Crítico de Bayle, verbete ‘Rorarius’, acerca do sistema da harmonia preestabelecida”, 2002, p.110-111.

confirmando, mais uma vez, a tese de Hartz e Cover dos três níveis ao aproximar o espaço e o tempo dos números num mesmo patamar ideal; e, de certo modo, aproximando as semelhanças físicas dos conceitos de espaço de Leibniz e Newton. Neste caso, em oposição à Newton, Leibniz trata de um espaço e de um tempo que só existem na presença de algo; contudo, se aproximando dele, nosso filósofo aposta noutro, possível, capaz de se relacionar com algo que ainda não encontra-se nele. Neste ponto, os filósofos estavam de acordo: o espaço relativo, dependente de um referencial ou de pontos fixos, era o espaço da experiência. Reforço que Newton nunca teorizou sobre “possibilidades” em geral e tentou provar, a despeito da própria experiência, que o espaço absoluto existiria<sup>50</sup>; porém, tanto ele quanto Leibniz se utilizaram de um referencial ou de pontos fixos, na linguagem leibniziana, para estabelecer as relações espaciais<sup>51</sup>. *Grosso modo*, Newton não teorizava sobre os possíveis, mas sim, sobre um espaço matemático, apropriado, segundo seu ponto de vista, para explicar o movimento causado pelas forças<sup>52</sup>. Sendo assim, se considerarmos a distância entre dois pontos A e B como uma simples relação, então estamos adotando a teoria leibniziana do espaço, porém se dizemos que a distância entre A e B é uma extensão real, uma quantidade de espaço, falamos da teoria newtoniana. Na teoria relacional, os termos A e B, cuja distância é espacial, têm que ser, em si mesmos, não espaciais; e na teoria absoluta, a extensão real é divisível em um número infinito de pontos, cada qual igual aos pontos extremos A e B, porém em ambas é necessário que se estabeleçam pontos fixos. Por isto, podemos dizer que, na concepção de Leibniz, o espaço pode ser representado pela reunião de distâncias

---

<sup>50</sup> Ver: Apêndice 2.

<sup>51</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437.

<sup>52</sup> A título de ilustração, Newton não era ingênuo. Ele postulava um espaço absoluto, isto é, um espaço independente da presença da matéria, mas sabia que era muito difícil descrever o movimento de translação de um corpo, como o fez Leibniz no *Discurso de metafísica* §17 e no “Brevis Demonstratio”, sem um referencial, ou, em termos leibnizianos, sem pontos fixos. Somente o movimento de rotação se daria em relação ao espaço absoluto, sem um outro sistema de referencial ou de pontos fixos e, neste caso as divergências entre Leibniz e Newton eram abissais. A diferença que havia na descrição dos movimentos de translação e de rotação levou Newton a formular o experimento do balde e, com ele, provar a existência do espaço absoluto. Ao contrário de Ernst Mach em seu livro *The science of mechanics: a critical & historical account of its development*, Newton não acreditava que “rodando” as estrelas distantes, a superfície da água no balde se tornaria também parabólica, como ocorria em relação ao espaço absoluto, conforme descrito no Apêndice 2. A superfície do balde encurva, se e somente se, o balde girar. Nos *Princípios matemáticos de filosofia natural* há outros exemplos que provariam a existência do espaço absoluto, mas todos, sem exceção, envolvem o movimento de rotação.

possíveis entre pontos matemáticos que, por sua vez, podem ser entendidos como lugares. Na letra do filósofo, no §47 da quinta carta a Clarke:

De resto procedi aqui mais ou menos como Euclides, que, não podendo bem fazer entender absolutamente o que é razão tomada no sentido dos geômetras, define bem o que são as próprias razões. Assim é que, para explicar o que é o lugar, eu quis definir o *próprio lugar*<sup>53</sup> (grifo meu).

Dessa perspectiva surge a questão: se esses pontos, por exemplo A e B, não estiverem ocupados por substâncias reais, seria possível estabelecer uma distância entre eles? Acreditamos que sim, por uma simples razão: como o espaço, a distância também pertenceria ao nível ideal. As distâncias, em geral, além de não serem partes constituintes do espaço porque este não possui partes, também não podem ser divididas porque são relações, e, estas, assim como o espaço, não têm partes. Tudo que podemos dizer sobre as distâncias é se elas são maiores ou menores, umas em relação às outras. Por outro lado, os agregados de substâncias reais, os corpos, que eventualmente, mas não obrigatoriamente, dão origem às relações de distância, podem ser divididos em partes reais<sup>54</sup>. Disso podemos inferir que o conceito de espaço leibniziano, por ser relacional, é uma quantidade intensiva, ao passo que a extensão que pressupõe partes reais é uma quantidade extensiva<sup>55</sup>. Em linhas gerais, dizemos que uma quantidade é intensiva quando independe da matéria que constitui o sistema e é extensiva quando depende da matéria que constitui o sistema. A título de ilustração, o volume de um corpo seria uma quantidade extensiva porque, quanto maior suas dimensões, maior será o volume ocupado. Porém, o calor específico deste mesmo corpo seria uma quantidade intensiva, pois não importa se sua dimensão é grande ou pequena: o calor específico não irá variar. Assim, um corpo de  $3\text{m}^3$  ocupa mais espaço que um de  $2\text{m}^3$ , porém, uma barra de ouro de 1 kg tem o mesmo calor específico que uma de 2 kg. O mesmo raciocínio aplicado à extensão nos leva a quantidades dependentes da matéria: quanto maior a massa, maior será sua extensão, e, portanto, a extensão é uma quantidade extensiva.

<sup>53</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437-438.

<sup>54</sup> Eis o porquê, mais adiante, defenderemos a tese da possível existência de lugares sem matéria no espaço leibniziano. Se os lugares podem ser também interpretados como pontos matemáticos eles poderiam estar ocupados por diferentes substâncias reais, por corpos fenomênicos ou por nenhum deles, pois sua relação de distância, ideal, permaneceria.

<sup>55</sup> Cf. Leibniz, §54, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.441.

Insistimos em dizer que na filosofia de Leibniz é de suma importância distinguir os objetos do domínio do real, do fenomênico e do ideal. Essa distinção explica o porquê de Leibniz afirmar que um ponto matemático não é parte do contínuo espacial<sup>56</sup>. Assim, o contínuo espacial é o ajuntamento de todas as distâncias possíveis e os pontos matemáticos são posições ou termos possíveis para as relações de distância. Desse modo, os pontos matemáticos não seriam da mesma ordem que as distâncias possíveis fazedoras do contínuo espacial: esses pontos não são partes desse contínuo. De fato, sendo a distância uma relação, ela não tem partes propriamente ditas, portanto não há motivos para reduzi-las a partes indivisíveis. Por outro lado, aquilo que é extenso no espaço é concreto, porém as distâncias entre as partes não são igualmente concretas, pois são termos relativos e ideais. O espaço não é plural, o corpo que o ocupa é: o que existe são realidades, substanciais ou fenomênicas, ocupando posições ideais.

Consolidando a tese de Hartz e Cover apresentada anteriormente com os resultados obtidos até agora, concluímos que: a) só as substâncias indivisíveis são reais; b) a matéria é fenomênica, apesar de nos aparecer como real; c) a matéria fenomênica é um agregado de um número infinito de partes; d) um agregado não tem realidade, senão aquela proveniente de seus constituintes; e e) a realidade da matéria fenomênica constitui-se de uma infinita multiplicidade de substâncias indivisíveis e reais.

#### 4.3.

### **Considerações Gerais sobre as Semelhanças e Diferenças entre a Concepção do Espaço Leibniziana e as Concepções Cartesiana e Newtoniana**

Para Leibniz há somente três tipos de objetos de pensamento, a saber: 1) as substâncias; 2) os acidentes; e 3) as relações. Particularmente, o espaço é uma relação por sua própria definição e não poderia ser, de modo algum, uma substância ou um acidente. Porém, qual seria o resultado obtido a partir da comparação das concepções espaciais de Leibniz e Descartes? Lembramos que ambos os filósofos defendiam um espaço relativo, mas estas relatividades seriam

---

<sup>56</sup> Cf. Leibniz, carta a De Volder, 11 de outubro de 1705, GP II, p.279.

idênticas? Resumidamente, a definição leibniziana de espaço chocava-se com a definição cartesiana em cinco pontos distintos: 1) para Descartes a extensão e o corpo se confundiam no espaço, e, para Leibniz, o espaço e a extensão seriam coisas distintas<sup>57</sup>; 2) para Descartes, diferentemente de Leibniz, o espaço teria partes. Descartes acreditava que o espaço era formado de coisas extensas, ou seja, os corpos seriam os próprios limites da extensão. Por sua vez, segundo Leibniz, o espaço não seria formado de coisas extensas, pois estas seriam compostos genuínos cujas partes reais são as mônadas: o espaço seria um contínuo abstrato, verdadeiro, mas ideal; 3) para Descartes a extensão era a essência do corpo, e, para Leibniz, a extensão seria uma propriedade do corpo; 4) Leibniz concordava, parcialmente, com Descartes sobre a não existência do vácuo do ponto de vista metafísico, na maioria das vezes; porém, fisicamente falando, sobre a existência de uma substância sutil que envolveria todas as coisas, o vórtice de Descartes seria demasiadamente rígido, corpuscular e inflexível, na concepção de Leibniz; e 5) a definição de movimento de Leibniz, que, *per se*, envolveria a relatividade do espaço e do tempo, era completamente diferente da de Descartes. Para Leibniz, o movimento de um corpo, apesar de ser relativo a outro, era real em um deles, enquanto que, para Descartes, não seria possível estabelecer onde estaria o movimento.

Com relação a Newton, as críticas de Leibniz eram, aparentemente<sup>58</sup>, mais rigorosas. De acordo com Leibniz, sem corpos não haveria espaço, e, assim, as proposições que enunciam as relações do tipo “eu estou a 2 metros de distância de

---

<sup>57</sup> No que tange à importância dada por Descartes à extensão, Leibniz e Newton estavam de acordo: Descartes estava equivocado. Lembramos que, para Descartes, a extensão era uma idéia inata, clara e distinta. A extensão cartesiana seria algo dotado de grandeza e forma, condição *sine qua non* para: a) o desenvolvimento da geometria; b) tornar provável a existência dos corpos; e c) tornar provável a existência mundo. Para Newton isto não refletia a verdade. Num breve experimento de pensamento, o físico põe em dúvida a importância da extensão cartesiana. Na letra de Newton: “Além disso, para responder mais concisamente ao argumento de Descartes, direi o seguinte: façamos uma abstração (conforme ele [um cartesiano] exige) da gravidade do corpo, da sua dureza e de todas as qualidades sensíveis, de modo que nada nele permanece a não ser que pertence a sua própria essência. Então, somente a extensão permanecerá? De modo algum. Com efeito, podemos excluir também aquela faculdade ou poder através do qual as qualidades estimulam as percepções dos seres pensantes.” Ver: NEWTON, “O Peso e o Equilíbrio dos Fluidos”, 1978, p.145. “Moreover, so that I may respond more concisely to Descartes’ argument: let us abstract from body (as he commands) gravity, hardness, and all sensible qualities, so that nothing remains except what pertains to its essence. Will extension alone then remain? By no means. For we may also reject that faculty or power by which they [the qualities] stimulate the perceptions of thinking beings.”

<sup>58</sup> “Aparentemente” porque há uma separação filosófica e não física entre as concepções de espaço de Leibniz e Newton.

“você” seriam obtidas entre corpos existindo simultaneamente. Portanto, apesar das relações espaciais segundo Leibniz serem primitivas e irreduzíveis, o que elas realmente relacionam são corpos coexistentes e não regiões ou partes do espaço, pois estas sequer existiriam. A grande prova desta hipótese aparece inúmeras vezes ao longo da correspondência com Clarke, que parece girar, fundamentalmente, em torno da questão do espaço e do tempo. Contudo, argumentamos que há mais semelhanças entre o conceito físico de espaço de Leibniz e Newton do que entre o de Leibniz e de Descartes, apesar de tanto Leibniz quanto Descartes defenderem uma concepção relativista do espaço, contrária à de Newton. Um dos pontos mais fortes desta argumentação recai sobre os conceitos de *locus* e *situs*, praticamente inexistentes na filosofia natural cartesiana. Outro ponto dessa discussão recairia sobre os diferentes conceitos de extensão. Para Leibniz, a extensão era a afecção de algo extenso e não o próprio algo extenso como afirmava Descartes ou mesmo o próprio espaço, como afirmava Newton. Outro ponto de aproximação entre Leibniz e Newton seria a concepção do movimento. Ambos os filósofos atribuíam um certo tipo de realidade ao movimento: havia algo de absoluto no movimento executado pelo corpo, independentemente do referencial do qual se observava este movimento. Para Descartes, esta seria uma hipótese impensável pela própria definição de movimento como uma mudança do corpo de uma vizinhança contígua para outra.

#### 4.3.1.

##### **Leibniz e Descartes**

Anteriormente, vimos como se dá a extensão sob a luz do pensamento leibniziano. Também já vimos a importância deste conceito para a filosofia cartesiana. Agora, vamos comparar as duas visões da extensão, pois a diferença entre elas serviria de base para as diferentes concepções de espaço encontradas na metafísica do século XVII.

A atitude crítica de Leibniz frente às teses de Descartes sobre a extensão e o movimento manifesta-se claramente numa carta a Henry Oldenburg datada de 28 de dezembro de 1675, ainda em sua fase jovem, e um pouco mais tarde, em um texto/carta intitulado “Lettre de M. L. sur un prince general utile à l’explication de loix de la nature par la consideration de la sagesse divine, pour servir de

replique à la reponse du R. P. D. Malebranche”, de julho de 1687<sup>59</sup>. Para Oldenburg, Leibniz afirma: “Há algo no argumento cartesiano que não sucede. Suspeito que sejam muitas construções de ideias sofismáveis. Ou seja, no corpo, é necessária outra coisa além da extensão. Pois a separação mente e matéria não se dá a partir da separação *Cogitationis* e *Extentionis*.”<sup>60</sup> Contudo, seria em 1686, ano do *Discurso de metafísica*, que Leibniz confrontaria impiedosamente as ideias de Descartes e seus seguidores. Com um pequeno texto publicado nas *Actas eruditorum* de Leipzig, “Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii et aliorum circa legem naturalem quam volunt a Deo eandem semper quantitatem motus conservari qua et in re mechanica abutuntur”<sup>61</sup>, Leibniz expõe o erro da conservação da quantidade de movimento de Descartes, e, conseqüentemente, das regras do impacto, enquanto força<sup>62</sup>. Uma das bases da argumentação leibniziana encontrar-se-ia no fato que os cartesianos deveriam ter dado uma explicação baseada em algo diferente da extensão para explicar fenômenos físicos. Em carta a Bayle de 1687, Leibniz argumenta: “Eu mostrei que a força não deve ser estimada a partir da composição da velocidade e da grandeza, mas pelo efeito futuro.”<sup>63</sup> Neste trecho, Leibniz encarrega-se de eliminar a extensão como determinadora da força do corpo, e, como já vimos, a extensão cartesiana ia além de um simples atributo do corpo. Todavia, o argumento leibniziano ainda estava incompleto: faltava estabelecer a relação da extensão com a ação do corpo, pois tanto a sua força quanto a cartesiana eram intrínsecas ao corpo<sup>64</sup>, porém, diferentemente de

<sup>59</sup> Cf. Leibniz, “Lettre de M. L. sur un principe general utile à l’explication de loix de la nature par la consideration de la sagesse divine, pour servir de replique à la reponse du R. P. D. Malebranche”, julho de 1687, GP III, p.54-55.

<sup>60</sup> Cf. Leibniz, carta a Oldenburg, 28 de dezembro de 1675, GM I, p.85. “Cartesianis quibusdam in hoc argumento non acquiesce. Multa inaedificantur Ideis, quae mihi Sophismatis suspecta sunt. Dede t, in Corpore, necessarium aliud quiddam ad Extensione. Quare Discrimen Mentis a Materia nondum patet ex Discrimine Cogitationis et Extensionis.”

<sup>61</sup> Cf. Leibniz, “Brevis demonstratio”, GM VI, p.117-123. Esse texto é conhecido como “Brevis demonstratio”. Lembramos que a crítica àquilo que Leibniz chamou de “o erro de Descartes” aparece também do *Discurso de metafísica*, §17 e no “Specimen dynamicum”.

<sup>62</sup> Ver: Apêndice 1.

<sup>63</sup> Cf. Leibniz, carta a Bayle, 1687, GP III, p.48. “J’ay monstré que la force ne se doit pas estimer par la composition de la vitesse et de la grandeur, mais par l’effect futur.”

<sup>64</sup> Tanto para Leibniz, quanto para Descartes a força é algo intrínseco ao corpo, enquanto que, para Newton, ela é extrínseca. Contudo, na definição original da força newtoniana, descrita no texto “O Peso e o Equilíbrio dos Fluidos”, é possível constatar que o próprio Newton ainda vacilava sobre esse assunto. Na letra de Newton: “Força é o princípio causal que produz o movimento e o repouso. E ela é ou externa, aquela que gera ou destrói, ou, altera, de uma forma ou de outra, o movimento impresso em algum corpo;ou então é um princípio interno, através do qual o movimento e o repouso é conservado em um determinado corpo, em virtude do qual todo ser tende a continuar no seu estado e opõe resistência.” Ver: NEWTON, “O Peso e o Equilíbrio dos

Descartes, o corpo de Leibniz independia da extensão ou do movimento. Assim, nas palavras de Leibniz:

Portanto, parece que a força ou a potência é algo real desde o presente e o efeito futuro não é. Donde se segue que se deverá admitir que nos corpos existe algo diferente do tamanho e da velocidade, a menos que se queira negar aos corpos todo seu poder de ação<sup>65</sup>.

Poderíamos sintetizar a teoria da *res extensa* cartesiana em poucas palavras, dizendo que se tratava de uma tentativa de Descartes de fundar o físico no matemático<sup>66</sup>. Isso exige que pensemos o físico como algo definido, contínuo e divisível em ato, pois estas são as características das formas geométricas que regem a explicação dos corpos materiais. A seu turno, esse pensamento invocaria a negação dos átomos e do vazio<sup>67</sup>. A teoria em questão compreende a matéria como uma realidade cujo fundamento se dá no conceito claro e distinto da extensão concebida geometricamente. Em outras palavras, a essência da matéria é a extensão, ou seja, largura, altura e profundidade<sup>68</sup>. Contudo, a extensão por si só ainda é insuficiente para diferenciar as partes da matéria, ou seja, falta ainda outro elemento capaz de distinguir as partes da matéria entre si e este elemento é o movimento<sup>69</sup>. Para Descartes, o movimento seria um modo da matéria, e Deus o imprimiria sobre a *res extensa* indiferenciada ao mesmo tempo em que conservaria sua quantidade no universo<sup>70</sup>. Esses princípios, na razão cartesiana, seriam suficientes para explicar todos os fenômenos físicos.

Leibniz, no texto “Animadversiones in partem generalem principiorum cartesianorum”, parte II, artigo 64, de 1692, se dividiu sobre a ideia de Descartes de explicar matematicamente a natureza: por um lado, reconhecia que esta era muito útil, sobretudo quando se pretendia apenas resolver mecanicamente os fatos apresentados pela natureza; por outro, considerava que os aspectos matemáticos

---

Fluidos”, 1978, p.148. “Force s the causal principle of motio and rest. And it is either an external one that generates or destroys or otherwise changes impressed motion in some body; or it is an internal principle by which existing motion or rest is conserved in a body, and by which any being endeavors to continue in its state and opposes resistance.”

<sup>65</sup> Cf. Leibniz, carta a Bayle, 1687, GP III, p.48. “Cependant il semble que la force ou puissance est quelque chose de reel des à present, et l’effect futur ne l’est pas. D’où il s’ensuit, qu’il faudra admettre dans les corps quelque chose de different de la grandeur et de la vistesse, à moins qu’on veuille refuser aux corps toute la puissance d’agir.”

<sup>66</sup> Cf. Descartes, *Princípios da filosofia*, Segunda Parte, §64, 1998, p.220.

<sup>67</sup> Cf. Descartes, *Princípios da filosofia*, Segunda Parte, §1-§21, 1998, p.147-166.

<sup>68</sup> Cf. Descartes, *Princípios da filosofia*, Segunda Parte, §8-§9, 1998, p.153-154.

<sup>69</sup> Cf. Descartes, *Princípios da filosofia*, Segunda Parte, §23, 1998, p.168.

<sup>70</sup> Cf. Descartes, *Princípios da filosofia*, Segunda Parte, §36, 1998, p.182-184.

ligados ao mecanicismo puro eram simplesmente quantitativos e os fenômenos naturais deveriam estar fundados nos aspectos qualitativos, ou seja, nas formas, substâncias ou mônadas. Nas palavras de Leibniz:

Estou completamente de acordo [com Descartes] de que todos os fenômenos particulares da natureza podem ser explicados mecanicamente, conquanto os exploremos suficientemente, e que não podemos entender as causas das coisas materiais a partir de outras razões. Mas, não obstante, sustento que devemos considerar também como surgem estes princípios mecânicos e as leis gerais da natureza a partir de princípios superiores que já não podem ser explicados somente por considerações quantitativas e geométricas; que neles [nos princípios mecânicos e nas leis gerais da natureza] existe ainda algo metafísico que é independente dos conceitos que brinda a imaginação [forma, tamanho, movimento, etc.], que devem referir-se a uma substância desprovida de extensão. Pois, além da extensão e suas modificações, a matéria tem força ou poder de ação, a qual permite o trânsito da metafísica à natureza, do material ao imaterial<sup>71</sup>.

Se assim não o for, a explicação dos fatos físicos será muito pobre, pois, de acordo com Leibniz, não se pode dar uma razão para as coisas sem admitir as forças primitivas ou as formas substanciais que também seriam responsáveis por determinar a matéria em movimento<sup>72</sup>. Lembramos que, para Leibniz, a causa primeira passaria também por Deus, o que não significa que devemos recorrer a Ele para explicar os fenômenos físicos, assim como não devemos também apelar para as formas substanciais para explicar experiência<sup>73</sup>.

Todavia, quando se passa de uma ordem particular para uma geral, o importante no contexto da física, de acordo com Leibniz, é mostrar os instrumentos ou meios de Deus, sem o qual as criaturas não poderiam fundar e descobrir as causas eficientes. Assim, a física deveria estar fundada na metafísica<sup>74</sup>. Isso não significa dizer que não podemos fazer uma análise da física

<sup>71</sup> Cf. Leibniz, “Animadversiones in partem generalem principiorum cartesianorum”, parte II, artigo 64, GP IV, p.390-391. “Ego plane assentior omnia naturae phaenomena specialia mechanice explicari posse, si nobis satis essent explorata, neque alia ratione causas rerum materialium posse intelligi; sed illud tamen etiam atque etiam considerandum censeo, ipsa Principia Mechanica, Legesque adeo naturae generales ex altioribus principiis nasci nec per solam quantitatis ac rerum Geometricarum considerationem posse explicari, quin potius aliquid Metaphysicum illis inesse, independens a notionibus quas praebet imaginatio, referendumque ad substantiam extensionis expertem. Nam praeter extensionem ejusque variabiltates inest materiae vis ipsa seu agendi potentia quae transitum facit a Metaphysica ad naturam, a materialibus ad immaterialia.”

<sup>72</sup> Cf. Leibniz, “Leibniz gegen Descartes und den cartesianismus”, GP IV, p.397.

<sup>73</sup> Cf. Leibniz, *Discurso de metafísica*, §10, Os Pensadores, 1974, p.83-84. Russell, sobre a causa e o efeito na filosofia de Leibniz, afirmou: “A relação de causa e efeito nunca pode ser uma relação puramente externa; a causa deve ser sempre, em parte, um desejo do efeito.” Ver: RUSSELL, *A Filosofia de Leibniz: uma exposição crítica*, 1968, p.38. Se assim o for, o efeito físico observável, de certo modo, “desejaria” uma causa primeira.

<sup>74</sup> Cf. Leibniz, “Leibniz gegen Descartes und den cartesianismus”, GP IV, p.398.

leibniziana isolada da sua metafísica, visto que o próprio filósofo nos forneceu um vasto material para tal. Efetivamente, se a extensão requer um fundamento ou se é um conceito que necessita de algum razoamento, então ele é relativo e precisa de algo mais para ser plenamente compreendido. Com isso Leibniz afronta o baluarte da ideia de Descartes: a extensão não é uma substância e não pode ser confundida com ela. Realmente, se a substância é definida por Descartes como aquilo que se basta a si mesmo para poder ser pensado clara e distintamente, então a extensão, que segundo Leibniz ainda requer fundamento, não poderá ser considerada uma substância. Em outros termos, a extensão é um conceito analisável, e, logo, exige outros conceitos que o completem e o fundamentem. Em carta a De Volder de 24 de março ou 3 de abril de 1699, Leibniz pondera:

Não penso que a substância só se constitui pela mera extensão, visto que o conceito de extensão é incompleto. Tampouco penso que a extensão pode ser concebida por si mesma, somente a considero como um conceito analisável e relativo, pois pode ser entendida como pluralidade, continuidade e coexistência ou a existência de partes em um e o mesmo momento<sup>75</sup>.

Dado que a extensão é contínua, ela exige algo que se difunda. Assim, por exemplo, a extensão branca do leite exige algo branco que se expanda, repetida e continuamente<sup>76</sup>. Para explicar essa idéia, Leibniz estabelece uma analogia entre o número e o enumerado, e a extensão e a matéria, em carta a De Volder de 30 de junho de 1704: o número não basta para constituir o enumerado e a extensão não basta para constituir a matéria<sup>77</sup>. Portanto, contrariamente a Descartes, não é o corpo que deriva sua realidade da extensão: é a extensão que deriva sua realidade do corpo, pois não podemos pensar a extensão sem o extenso. Para Leibniz, o corpo ou a matéria seria um agregado monádico cuja realidade se baseia no fato de que as relações que permitem concebê-lo como tal estão fundadas em cada uma das mônadas que participam dessa relação. Contudo, a extensão é somente uma parte deste sistema de relações, mais conhecida como “partes extra partes”, e, de certo modo, trata-se de uma abstração da qualidade extensa deste corpo e não da

---

<sup>75</sup> Cf. Leibniz, GP II, p.169. “Extensione sola non puto constitui substantiam, cum conceptus extensionis sit incompletus: nec arbitror extensionem per se concipi, sed esse notionem resolubilem et relativam; resolvitur enim in pluralitatem, continuitatem et coexistentiam seu existentiam partium tempore uno codemque.”

<sup>76</sup> Cf. Leibniz, carta a De Volder, 24 de março/3 de abril de 1699, GP II, p.169-170.

<sup>77</sup> Cf. Leibniz, carta a De Volder, 30 de junho de 1704, GP II, p.268.

essência dele, como apregoavam os cartesianos<sup>78</sup>. De acordo com Leibniz, se partirmos da premissa que a extensão é a essência dos corpos, então é impossível explicar os resultados das experiências acerca do comportamento dos corpos em choque. Isto ocorre em Descartes que não levou em conta um conceito mais primordial que a extensão, a saber: a inércia, um tipo de força<sup>79</sup>. A inércia é a força que nos obriga a notar a resistência do corpo ao passar do repouso ao movimento e vice-versa. Esse conceito também evitaria as afirmações feitas por Descartes sobre o choque dos corpos, conforme descrito no Apêndice 1. Mesmo que na sua fase jovem Leibniz tenha se mostrado bastante inclinado a abraçar ideias de Descartes, em oposição às de Aristóteles, com o amadurecimento de seu pensamento o filósofo francês passou a ser duramente criticado por nosso filósofo, principalmente com relação aos conceitos metafísicos ligados à sua filosofia natural. O mesmo fenômeno não ocorreria com seu outro opositor, Newton: com este, Leibniz teve mais afinidades que sua própria consciência foi capaz de admitir.

#### 4.3.2.

#### Leibniz e Newton

Tanto no escólio das definições dos *Princípios matemáticos de filosofia natural* quanto na questão 31 da *Ótica*, Newton deixa claro que sua intenção é explicar os fenômenos naturais, físicos, e não os metafísicos. Assim se inicia a diferença entre os pensamentos de Leibniz e Newton<sup>80</sup>. Para realizar seu intento, Newton concluiu que precisava somente da observação e do estudo dos fundamentos matemáticos que lhe permitiriam conceituar a natureza com o rigor necessário, sem correr o risco de cair nos equívocos que a metafísica, por vezes, proporcionava. Desde já observamos que, enquanto para Newton as especulações

<sup>78</sup> Cf. Leibniz, carta a De Volder, 30 de junho de 1704, GP II, p.268.

<sup>79</sup> Descartes conhecia a inércia, mas não enquanto uma força. Foi a partir de seu enunciado, originalmente em duas partes, que Newton enunciou a sua primeira lei do movimento. Ver: SAPUNARU; SANTOS, *O 'Estilo Newtoniano', o espaço, o tempo e o movimento 'absolutos': controvérsias entre cartesianos e newtonianos*, Capítulo 4, 2006, p.96.

<sup>80</sup> Isso não significa dizer que Newton tenha se afastado completamente da metafísica característica do século XVII ou que esta não estava presente em sua obra, apenas o filósofo não tinha como norte explorá-la ou mesmo justificar sua física através da metafísica. Ver: SAPUNARU; SANTOS, *O 'Estilo Newtoniano', o espaço, o tempo e o movimento 'absolutos': controvérsias entre cartesianos e newtonianos*, introdução, 2006, p.17.

filosóficas poderiam ser interpretadas como entraves no desenvolvimento de seu pensamento, para Leibniz ela era a base de todas as descobertas que envolviam a natureza. Contudo, como já dissemos anteriormente, nem sempre Newton conseguiu se desvencilhar de pressupostos metafísicos e isto ocorreu principalmente no que tange ao espaço e ao tempo.

Conforme mencionamos anteriormente, no texto “De gravitatione et aequipondio fluidorum”, Newton diz claramente que não definiria os conceitos de tempo, espaço, lugar e movimento, pois considera que estes são suficientemente conhecidos de todos<sup>81</sup>. Entretanto, o filósofo não abriu mão de fazer algumas observações sobre esses assuntos, observações estas de cunho metafísico. No que se refere ao espaço, no escólio das definições dos *Princípios matemáticos de filosofia natural*, Newton julga ser apropriado aceitar a existência de dois tipos de espaço: um absoluto<sup>82</sup> e outro relativo. Sobre o primeiro, ele afirma que este, *per se*, caso não haja referências externas, permanecerá homogêneo e imóvel<sup>83</sup>; sobre o segundo, Newton diz que este, para existir, depende dos corpos que o ocupam<sup>84</sup>. Contudo, mais adiante, Newton argumenta: “Os espaços absoluto e relativo são idênticos em espécie e em magnitude, mas nem sempre permanecem idênticos numericamente.”<sup>85</sup> Para Newton, o espaço relativo seria aquele que manipulamos, ou, dito de outro modo, seria a forma de medir o espaço absoluto. Assim, de certo modo, ele dá ao espaço relativo uma dimensão pragmática que, embora metafisicamente separe seu conceito de relativo daquele estabelecido por Leibniz, fisicamente o aproxima do de seu rival.

Vale ressaltar que a diferença entre o espaço absoluto e o relativo no pensamento de Newton não é qualitativa e sim quantitativa. Os espaços relativos são “partes imaginárias” de um espaço absoluto que é único e indivisível<sup>86</sup>. Esse fato nos levou a pensar que, talvez, e num certo sentido a relatividade do espaço leibniziano funcionaria da mesma forma que o absolutismo do espaço newtoniano, pois, para ambos os filósofos, o espaço não teria partes, ou melhor,

<sup>81</sup> Cf. Newton, “De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum”, 1978, p.122.

<sup>82</sup> Newton, com a “experiência do balde”, argumentou a favor do espaço absoluto na. Ver: Apêndice 2.

<sup>83</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.408.

<sup>84</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409.

<sup>85</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409. “Absolute and relative space are the same in species and in magnitude, but they do not always remain the same numerically.”

<sup>86</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409.

seria anterior a elas. No que tange ao espaço, tanto para Newton quanto para Leibniz, o todo antecederia as partes. Uma consequência imediata que podemos tirar disso é que o espaço absoluto de Newton seria como o espaço ideal de Leibniz, mas somente o espaço newtoniano teria uma prioridade ontológica em relação àquilo que o preenchesse, pois o espaço leibniziano não possuía uma existência extra-corpórea.

Exporemos agora por que pensamos que haveria mais semelhanças entre os conceitos de espaço físico de Leibniz e de Newton do que entre os de Leibniz e de Descartes, apesar de tanto Leibniz quanto Descartes defenderem uma concepção relativista do espaço, contrária à de Newton. Um dos pontos mais fortes desta argumentação recairia sobre o conceito de lugar, praticamente inexistente na filosofia natural cartesiana. Como discutimos anteriormente, para Newton o lugar é o espaço que o corpo ocupa e ele, assim como o espaço, pode ser absoluto ou relativo. Na letra de Newton:

Lugar é a parte do espaço que um corpo ocupa, e ele é, dependendo do espaço, ou absoluto ou relativo. Eu digo a parte do espaço, não a posição do corpo ou sua superfície exterior. Pois os lugares de sólidos iguais são sempre iguais, enquanto suas superfícies são na maioria das vezes desiguais devido à dissimilitude das formas; e posições, propriamente falando, não têm quantidade e não são tanto lugares como atributos de lugares. O movimento de um todo é o mesmo que a soma do movimento das partes; ou seja, a mudança na posição de um todo a partir do seu lugar é a mesma que a soma das mudanças de posição das suas partes a partir de seus lugares, e, portanto, o lugar de um todo é o mesmo que a soma dos lugares das partes e logo é interno e toma o corpo todo<sup>87</sup>.

A citação acima nos remete a algumas considerações, metafísicas e físicas, importantes sobre as noções de espaço e lugar nas filosofias de Leibniz e Newton.

Em resumo:

	Leibniz	Newton
espaço	Não há <sup>88</sup> ;	É um espaço matemático e ideal,

<sup>87</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409. “Place is the part of space that a body occupies, and it is, depending on the space, either absolute or relative. I say the part of space, not the position of the body or its outer surface. For the places of equal solids are always equal, while their surfaces are for the most part unequal because of dissimilarity of shapes; and positions, properly speaking, do not have quantity and are not so much places as attributes of places. The motion of a whole is the same as the sum of the motions of the parts; that is, the change in position of a whole from its place is the same as the sum of the changes in position of its parts from their places, and thus the place of a whole is the same as the sum of the places of the parts and therefore is internal and in the whole body.”

<sup>88</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, *Os Pensadores*, 1974, p.437-438.

absoluto		apesar do filósofo ter proposto uma prova empírica, conforme o Apêndice 2. Nesta prova, Newton o coloca como o referencial dos referenciais, ou seja, torna-o isento de um referencial externo <sup>89</sup> ;
espaço relativo	É a ordem de coexistência das coisas; É uma situação ou distância que se estabelece entre os corpos; É a soma dos lugares, ocupados por matéria ou não, tomados simultaneamente <sup>90</sup> ;	É uma dimensão determinada pelos sentidos a partir da situação do espaço com relação aos corpos, ou seja, é a distância que conseguimos perceber entre os corpos <sup>91</sup> ;
lugar	É definido em termos do “mesmo lugar” que dois corpos ocupam em tempos distintos. Dois corpos A e B ocuparam o mesmo lugar porque a relação de coexistência de B com um terceiro corpo C fixo, é a mesma que A tinha com este corpo fixo; Seu somatório resulta no espaço, apesar do espaço não possuir partes reais, ou seja, é uma divisão imaginária do mesmo <sup>92</sup> ;	“Um lugar é uma parte do espaço que uma coisa preenche uniformemente” <sup>93</sup> ; O espaço absoluto não possui partes, mas o lugar pode ser visto como uma divisão imaginária do mesmo <sup>94</sup> ;
relação espaço-lugar	O espaço abarca todos os lugares; “Enfim, espaço é o que resulta dos lugares tomados conjuntamente” <sup>95</sup> ;	“Lugar pode ser definido, de certo modo, como sendo uma parte do espaço na qual uma coisa é uniformemente distribuída; mas como somente corpos são aqui considerados e não coisas penetráveis, eu preferi definir lugar como a parte do espaço que preenche coisas” <sup>96</sup> ; “Lugar é a parte do espaço que um corpo ocupa, e é, dependendo

<sup>89</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.408.

<sup>90</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437-438.

<sup>91</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409.

<sup>92</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437-438.

<sup>93</sup> Cf. Newton, “De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum”, 1978, p.122. “Place is a part of space which something fills evenly.”

<sup>94</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409.

<sup>95</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, Os Pensadores, 1974, p.437-438.

<sup>96</sup> Cf. Newton, “De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum”, 1978, p.122. “I said that a body fills place, that is, it so completely fills it that it wholly excludes other things of the same kind or other bodies, as if it were an impenetrable being. Place could be said however to be a part of space in which a thing is evenly distributed; but as only bodies are here considered and not penetrable things, I have preferred to define [place] as part of space that fills things.”

		do espaço, [ou] absoluto ou relativo” <sup>97</sup> ;
--	--	---

Recordando, de acordo com o entendimento de Leibniz, a teoria newtoniana do espaço absoluto imagina o espaço como um ente completo, substancial, uma estrutura cujo conteúdo seria indiferente e insensível a tudo aquilo que nela se colocasse. Leibniz pensava que, segundo Newton, esta estrutura poderia ser preenchida por quaisquer substâncias ou conteúdos, mesmo no caso de diferentes mundos possíveis, sem que sofresse qualquer alteração. Entretanto, vale observar que tanto a relação espacial de Newton quanto a de Leibniz só poderiam ser concebidas e medidas durante a experiência, isto é, na presença dos corpos, visto que na concepção newtoniana não é possível perceber realmente o espaço onde se colocam os corpos, e, na concepção leibniziana, o espaço só seria percebido pela relação dos corpos. Em suma: nas duas concepções a percepção do espaço, absoluto ou relativo, só se daria na presença dos corpos. Curiosamente, mais uma vez, a relatividade do espaço leibniziano se assemelha, em um aspecto muito particular, ao espaço relativo newtoniano, pois, para ambos os filósofos, o espaço só seria observável diante de uma natureza corpórea. Porém, ocorre que Newton também tinha um conceito de espaço relativo. Por um lado, esse espaço relativo dependia do espaço absoluto por ser sua dimensão mensurável e, por outro, independia dele quanto às formulações físicas. Consequentemente, é este espaço relativo, visto de modo independente do absoluto, que coincidiria com a concepção leibniziana, tendo como ponto de interseção o conceito de lugar. Segundo Newton, o espaço relativo definir-se-ia como:

O espaço relativo é qualquer medida móvel ou dimensão desse espaço absoluto; tal medida ou dimensão é determinada por nossos sentidos a partir da situação do espaço em relação aos corpos e é popularmente usada enquanto espaço imóvel, como no caso do espaço sob a terra ou no ar ou nos céus, onde a dimensão é determinada pela situação do espaço em relação à terra<sup>98</sup>.

E a relação entre os espaços absoluto e relativo seria:

<sup>97</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409. “Place is the part of space that a body occupies, and it is, depending on the space, either absolute or relative.”

<sup>98</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.408-409. “Relative space is any movable measure or dimension of this absolute space; such a measure or dimension is determined by our senses from the situation of the space with respect to bodies and is popularly used for immovable space, as in the case of space under the earth or in the air or in the heavens, where the dimension is determined from the situation of the space with respect to the earth.”

Os espaços absoluto e relativo são os mesmos em espécie e em magnitude, mas nem sempre permanecem os mesmos numericamente. Por exemplo, se a terra se move, o espaço do nosso ar que permanece sempre o mesmo relativamente, e em relação à terra, ora será uma parte do espaço absoluto pelo qual o ar passa, ora outra parte, e nesse sentido mudará continuamente no sentido absoluto<sup>99</sup>.

Sob outra perspectiva podemos dizer que, para Newton, o espaço relativo seria um subconjunto do absoluto. Entretanto, contrariamente ao absolutismo, o relativismo do espaço só poderia ser percebido “por nossos sentidos a partir da situação do espaço em relação aos corpos”. Para Newton, sem corpos haveria um espaço absoluto, “matemático e verdadeiro”, porém, uma vez na presença dos corpos, uma parte deste espaço absoluto tornar-se-ia relativo devido ao movimento deste e entraria num mesmo processo de dependência do *situs*, conforme descrito por Leibniz no §47 da quinta carta a Clarke. Além disso, os corpos vistos na perspectiva do espaço relativo newtoniano podem se mover em relação ao espaço absoluto, tornando-se este uma espécie de referencial fixo. Porém, as semelhanças parecem maiores quando cruzamos as definições de “lugar” e “relação espaço-lugar” de Newton e Leibniz, conforme a tabela anteriormente apresentada.

Newton nos diz: “Um lugar é uma parte do espaço que uma coisa preenche uniformemente.”<sup>100</sup>; enquanto para Leibniz:

Lugar é aquilo que se diz ser o mesmo em relação a A e a B, quando a relação de coexistência de B com C, E, F, G, etc. convém inteiramente com a relação de coexistência que A tinha com os mesmos, supondo-se que não tenha havido nenhuma causa de mudança em C, E, F, G, etc.<sup>101</sup>

Ao mesmo tempo que o lugar newtoniano parece não existir sem um corpo, o lugar leibniziano parece existir sem um corpo. Observamos que aqui, sem muitas dificuldades, invertemos os papéis: Newton parece defender a ideia de Leibniz quando atrela a existência do lugar à existência do corpo, e, a seu turno, Leibniz

<sup>99</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409. “Absolute and relative space are the same in species and in magnitude, but they do not always remain the same numerically. For example, if the earth moves, the space of our air, which in a relative sense and with respect to the earth always remains the same, will now be one part of the absolute space into which the air passes, now another part of it, and thus will be changing continually in an absolute sense.”

<sup>100</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409. “Place is a part of space which something fills evenly.”

<sup>101</sup> Cf. Leibniz, §47, quinta carta a Clarke, *Os Pensadores*, 1974, p.437-438.

parece defender a ideia de Newton quando não contesta que se não colocarmos um corpo nas coordenadas que um outro corpo ocupou anteriormente o lugar deixaria de existir. Por essa razão acreditamos que ambos os filósofos estavam falando sobre o mesmo objeto: um lugar, constituinte do espaço enquanto estrutura matemática. O espaço absoluto de Newton nunca foi substancial, assim como a relação da mônada com o espaço de Leibniz não o tornava “feito dela”. Tanto o lugar leibniziano quanto o newtoniano eram partes de um espaço, mas não partes materiais: partes idealizadas pela mente dos observadores e corpos que nele interagem<sup>102</sup>.

Chegamos ao ponto no qual podemos afirmar que somente o espaço absoluto de Newton é prévio às coisas que o ocupam e que este é também qualitativamente diferente delas, ou seja, o espaço absoluto newtoniano não possui a substancialidade das coisas que ocupam os lugares que o formam: “Eu digo [do lugar] a parte do espaço, não a posição do corpo ou sua superfície exterior.”<sup>103</sup> O mesmo não ocorre com o seu espaço relativo: este depende dos corpos, de sua situação, e se relaciona com o espaço absoluto do mesmo modo que os corpos se relacionam com ele, ou seja, não possui substancialidade alguma. No entanto, se o que ocupa o espaço é indiferente a ele, então podemos definir o movimento como o deslocamento de um corpo de um lugar, absoluto ou relativo, para outro. Newton garante essa igualdade de definição do movimento, seja no espaço absoluto ou no relativo, ao dizer: “Movimento absoluto é a mudança de posição de um corpo de um lugar absoluto a outro; movimento relativo é a mudança de posição de um lugar relativo a outro.”<sup>104</sup> Em seguida, o filósofo dá o seguinte exemplo:

Logo, num barco navegando, o lugar relativo de um corpo é aquela região do navio na qual o corpo está ou aquela parte do todo interior do navio que o corpo preenche e na qual, conseqüentemente, ele se move junto com o navio; e repouso relativo é a continuação do corpo na mesma região do navio ou na mesma parte de seu interior. Mas o verdadeiro repouso é a continuação de um corpo na mesma parte desse espaço imóvel no qual o navio em si, junto com seu interior e todo seu conteúdo,

<sup>102</sup> Podemos admitir essa mesma argumentação para o caso da “relação espaço-lugar” nas filosofias de Leibniz e Newton. Para Leibniz o lugar era uma parte do espaço e para Newton o espaço era a soma dos lugares. Enfim, parece-nos tratar-se de definições semelhantes.

<sup>103</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409. “I say the part of space, not the position of the body or its outer surface.”

<sup>104</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409. “Absolute motion is the change of position of a body from one absolute place to another; relative motion is change of position from one relative place to another.”

está se movendo. Entretanto, se a terra está verdadeiramente em repouso, um corpo que está relativamente em repouso num navio irá, verdadeira e absolutamente, se mover com a velocidade na qual o navio está se movendo na terra. Mas se a terra está também se movendo, o verdadeiro e absoluto movimento do corpo irá se dar parcialmente a partir do verdadeiro movimento da terra no espaço imóvel e parcialmente a partir do movimento relativo do navio na terra. Além disso, se o corpo está também se movendo relativamente ao navio, seu verdadeiro movimento se dá parcialmente a partir do verdadeiro movimento da terra no espaço imóvel e parcialmente a partir do movimento relativo, ambos, o navio na terra e o corpo no navio, e destes movimentos relativos, o movimento relativo do corpo na terra irá se dar<sup>105</sup>.

Assim, vamos imaginar um barco navegando para o leste e um marinheiro no convés deste barco caminhando para o oeste. Além disso, conjecturaremos que este barco navega em relação à costa, supostamente fixa, a uma velocidade de 0,01 km/s. Se o marinheiro caminha a uma velocidade de 0,001 km/s, então esta será sua velocidade relativa em relação ao barco, mas será de 0,009 km/s se a medirmos em relação à costa, pois  $0,01 \text{ km/s} - 0,001 \text{ km/s} = 0,009 \text{ km/s}$ . Agora, se levarmos em conta também o movimento da costa, ou seja, o movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo,  $0,5 \text{ km/s}$ <sup>106</sup>, em relação ao espaço absoluto, veremos que a velocidade absoluta do marinheiro será  $0,491 \text{ km/s}$ , visto que  $[0,5 \text{ km/s}$  (velocidade de rotação da terra em torno do seu eixo)  $+ 0,001 \text{ km/s}$  (velocidade do marinheiro em relação ao barco)]  $- 0,01 \text{ km/s}$  (velocidade do barco em relação à costa)  $= 0,491 \text{ km/s}$ ; e a velocidade absoluta do barco será  $0,49 \text{ km/s}$ , já que  $0,5 \text{ km/s}$  (velocidade de rotação da terra em torno do seu eixo)  $- 0,01 \text{ km/s}$  (velocidade do barco em relação à costa)  $= 0,49 \text{ km/s}$ . Porém, qual seria afinal a verdadeira velocidade do marinheiro? Em outros termos, ao tornar acidental o

<sup>105</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.409-410. “Thus, in a ship under sail, the relative place of a body is that region of the ship in which the body happens to be or part of a the whole interior of the ship which the body fills and which accordingly moves along with the ship, and relative rest is the continuance of the body in that same region of the ship or same part of its interior. But true rest is the continuance of a body in the same part of that unmoving space in which the ship itself, along with its interior and all its contents, is moving. Therefore, if the earth is truly at rest, a body that is relatively at rest on a ship is moving on the earth. But if the earth is also moving, the true and absolute motion of the body will arise partly from the true motion of the earth in unmoving space and partly from the relative motion of the ship on the earth. Further, if the body is also moving relatively on the ship, its true motion will arise partly from the true motion of the earth in unmoving space and partly from the relative motions both of the ship on the earth and of the body on the ship, and from these relative motions the relative motion of the body on the ship, and from these relative motions the relative motion of the body on the earth will arise.”

<sup>106</sup> Dados extraídos do site do Observatório Nacional, em 2 de agosto de 2008. Disponível em: <http://www.on.br>. Velocidade de rotação da Terra, isto é, em torno do seu próprio eixo:  $0,5 \text{ km/s}$ ; velocidade de translação da Terra, ou seja, em torno do Sol:  $30 \text{ km/s}$ .

movimento em relação a um referencial, qual seria a ontologia do movimento relativo?

Newton, infelizmente, nunca se preocupou com essa questão, apesar de deixar claro no seu escólio geral que haveria um movimento real. Porém Leibniz, além de se ocupar consideravelmente dessa questão, concordava com Newton quanto à “realidade” do movimento. Embora todo movimento, para Leibniz, fosse acidental devido à relatividade do lugar, em sua filosofia havia espaço para dois tipos de movimento, a saber: 1) o “movimento verdadeiro” e 2) a “simples mudança de lugar”. O primeiro só aconteceria em dois casos, a saber, se e somente se: 1) o corpo A mudasse sua situação relativa a C e 2) a causa da mudança de situação estivesse, necessariamente, em A e não em C. O segundo, a “simples mudança de lugar”, era o movimento aparente, pois, ao nos afastarmos de uma árvore, por exemplo, poderíamos argumentar que esta se afastou de nós por uma questão de aparência, embora soubéssemos que a árvore havia permanecido parada. Destarte, ainda em nosso primeiro exemplo, para Leibniz, se o marinheiro se move em relação ao barco, o movimento verdadeiro é o do marinheiro e não o do barco; se o barco se move em direção à costa, o movimento verdadeiro é o do barco e não o da costa, etc.<sup>107</sup> Finalmente, se todos se movem em relação à Terra, a Terra realiza um “movimento verdadeiro” e não uma “simples mudança de lugar”. Observamos que a ideia de Leibniz se assemelha ao experimento do balde de Newton, descrito no Apêndice 2, sendo que, para Newton, tudo se moveria em relação ao espaço absoluto, enquanto para Leibniz o movimento era uma realidade que pertenceria ao movente. Contudo, para ambos os filósofos, havia uma realidade no movimento relativo. Esta realidade, concebida por Leibniz, fez com que o comentarista Michel Fichant em seu livro *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz* defendesse uma aproximação entre as posições newtoniana e leibniziana. A aproximação em questão se deu via relatividade geométrica do movimento, conjugada com a invariância do absoluto,

<sup>107</sup> *Grosso modo*, para Leibniz, o “movimento verdadeiro” pertenceria ao corpo que “fizesse força”, pois só ela seria capaz de mudar o estado de movimento ou de repouso, no sentido figurado, visto que para nosso filósofo  $v. = 0$  não seria possível. A questão levantada por Guérault, que permanece em aberto por nós seria: Em relação a qual referencial poderíamos dizer que este movimento, e não aquele, é o verdadeiro? A princípio, só poderia ser em relação ao espaço absoluto de Newton, o que parece um absurdo, tratando-se da filosofia de Leibniz. Porém, enquanto não surge algum escrito que desfaça esta contradição, este seria mais um ponto de interseção entre as filosofias do espaço leibniziana e newtoniana.

sob a luz da harmonia preestabelecida<sup>108</sup>. Na sequência, essa aproximação entre Leibniz e Newton, via movimento, nos conduzirá a discordar parcialmente da posição de Martial Guérout no livro *Leibniz dynamique et métaphysique*, quando afirma, apoiado nos textos “Essay de dynamique” e no “Specimen dynamicum”, que os conceitos leibnizianos de quantidade de progresso,  $mv$ , e, conseqüentemente, a *vis viva*,  $mv^2$ , poderiam ser concebidos tanto para o espaço absoluto quanto para o relativo. Por hora, limitemo-nos às declarações do próprio Leibniz no §53 da quinta carta a Clarke, reconhecendo claramente a parecença que há entre sua definição de movimento relativo e a de Newton:

Não encontro nada na oitava definição dos princípios Matemáticos da Natureza, nem no Escólio dessa definição, que prove ou possa provar a realidade do espaço em si. *Contudo, estou de acordo que há diferença entre um verdadeiro movimento absoluto de um corpo e uma simples mudança relativa da situação com relação a um outro corpo.* Pois quando a causa imediata da mudança está no corpo, ele está verdadeiramente em movimento; e então a situação dos outros com relação a ele será mudada por consequência, ainda que a causa desta mudança não esteja de modo algum neles<sup>109</sup> (grifo meu).

Complementando, Clarke no §53 da quinta carta a Leibniz, corrobora nossa posição ao afirmar:

Embora este erudito Autor [Leibniz] seja obrigado aqui a reconhecer a diferença entre o Movimento real absoluto e o Movimento relativo, não infere necessariamente que o Espaço é realmente uma Coisa tão diferente da Situação ou ordem dos Corpos; eu deixo isso ao julgamento daqueles que quiserem comparar o que este erudito Escritor aqui alega com o que o Cavaleiro Newton disse em seus Princípios livro 1 Definição 8<sup>110</sup>.

Desse modo percebemos que, ao atribuir realidade ao movimento, Leibniz se aproxima de Newton e se afasta da confusão de Descartes quanto às definições de movimento e espaço relativo, e suas relações. O movimento existe, é real, e sua “relatividade” passa a ser externa àquilo que se move, pertence ao olhar do observador. Tanto Leibniz quanto Newton conseguem atribuir um status ontológico ao movimento e é esta ontologia dita “forte” que permitiu a ambos os

<sup>108</sup> Cf. Fichant, *Science et métaphysique dans Descartes et Leibniz*, 1998, p.285-286.

<sup>109</sup> Cf. Leibniz, §53, quinta carta a Clarke, *Os Pensadores*, 1974, p.440. Acreditamos que Leibniz, de algum modo, se deixou influenciar pelos argumentos de Clarke, no que tange a experiência do balde, descrita no Apêndice 2. Em suma, de modo implícito, Leibniz neste parágrafo parece admitir que há o movimento absoluto, aos moldes de Newton, contrariando radicalmente suas crenças.

<sup>110</sup> Cf. Clarke, §53, quinta carta a Leibniz, *Os Pensadores*, 1974, p.459.

filósofos estabelecerem um conceito de força como não havia antes sido pensado<sup>111</sup>.

Outra consequência importante da definição de espaço absoluto em Newton é que, como o espaço ideal leibniziano, devemos pensá-lo como contínuo, pois caso contrário deveríamos cogitar a possibilidade de encontrar algo não espacial nele ou algo que estivesse fora do espaço. Além disso, a continuidade das partes do espaço deve ter uma ordem determinada e imutável, pois se assim não o fosse, deveríamos aceitar que os lugares se movem, o que não tem sentido numa concepção de espaço imóvel e absoluta<sup>112</sup>. Nesses quesitos podemos observar

---

<sup>111</sup> Não poderíamos, de forma alguma, deixar de mencionar a polêmica sobre a descoberta do cálculo diferencial ou infinitesimal. Essa disputa acirrada entre Newton e Leibniz para determinar qual dos dois pensadores seria o verdadeiro inventor do cálculo gerou uma vasta correspondência envolvendo boa parte da sociedade pensante do início do século XVIII, apesar do cálculo em si ter sido descoberto algumas décadas antes, ainda no século XVII. Sem dúvida, a invenção do cálculo pode ser considerada uma das mais importantes descobertas matemáticas de todos os tempos. Acreditamos que, embora Newton e Leibniz tenham chegado ao mesmo resultado independentemente, a versão de Leibniz é usada com maior frequência porque sua notação é bem mais simples que a de Newton. A teoria dos limites, base do cálculo, usa o conceito de infinito enquanto uma soma de quantidades que tendem *ad aeternum* a um certo número, sem jamais serem exatamente este número. Considere a seguinte equação:  $y = (x^2 + x + 2) / (x - 1)$ . Se  $x = 1$ , o valor de  $x$  para  $x - 1$  é zero, o que tornaria a equação inválida, pois teríamos um valor infinito para  $y$ , já que não podemos dividir algo por zero. Porém, se considerarmos valores de  $x$  que se aproximem de 1, então poderemos perceber que  $y$  se aproximará de um número finito. Por exemplo, nessa equação: se  $x = 0,9$ ,  $y = 2,9$ ; se  $x = 0,99$ ,  $y = 2,99$ ; se  $x = 0,999$ ,  $y = 2,999$ ; se  $x = 1,001$ ,  $y = 3,001$ ; se  $x = 1,01$ ,  $y = 3,01$ ; se  $x = 1,10$ ,  $y = 3,10$ ; e assim sucessivamente, para números menores ou maiores que 1. É fácil perceber que para  $x$  se aproximando de 1, de ambos os lados,  $y$  se aproxima de 3. Contudo, por mais que os valores de  $x$  se aproximem de 1, ele jamais poderá ser 1, assim como o valor de  $y$  jamais será 3. Consequentemente, nunca poderemos afirmar, categoricamente, que o valor de  $x = 1$  corresponde exatamente ao valor de  $y = 3$ , pois se os valores de  $x$  tendem a 1, os valores de  $y$  tendem a 3 sem nunca convergir exatamente para 3 porque os valores de  $y$  convergirão infinitamente para 3 sem nunca chegar exatamente a 3. A teoria dos limites e do cálculo diferencial foi importantíssima para Newton: sem ela, seria difícil imaginar como ele chegaria à sua teoria da gravitação. Este mesmo cálculo também foi fundamental para o sistema de Leibniz, pois através dele os princípios metafísicos da continuidade e da causa plena e efeito inteiro puderam se materializar nos conceitos de *vis viva* e *vis mortua*, origens das energias cinética e potencial, respectivamente. A título de curiosidade, o cálculo diferencial também representou um avanço impressionante para a física como um todo, porque deu aos cientistas um método para lidar com corpos que não se moviam com velocidades constantes, ou com qualquer quantidade que variasse no tempo. É um fato que antes de Newton e Leibniz não havia nenhuma maneira simples de lidar matematicamente com quantidades variáveis. A teoria dos limites ou o cálculo diferencial é extremamente preciso para a física clássica, pois lidamos com valores macroscópicos que admitem aproximações, sem maiores perdas. Dizer que dois números muito próximos de 3, através de uma “convergência infinita”, passam exatamente por 3, não causa problemas para cálculos que envolvem fenômenos macroscópicos. Ver: LEIBNIZ, *Naissance du calcul différentiel*, 1995, introdução, p.16-17; HALL, *Philosophers at war*, 2002, introdução, p.1-9.

<sup>112</sup> Por outro lado, para Newton, sendo o espaço euclidiano, este seria também infinito. Isto porque o espaço tridimensional possui as propriedades da homogeneidade e da isotropia, propriedades que caracterizam as substâncias que possuem as mesmas características físicas independentemente da direção que consideramos. Ver: WEINBERG, *Gravitation and cosmology: principles and applications of the general theory of relativity*, 1972, p.11-16. Esta seria uma justificativa fraca para a infinitude do espaço. A grande argumentação a favor dessa hipótese tinha seus fundamentos

mais uma vez algo de “leibniziano” na concepção newtoniana. Recordando, para Leibniz, o espaço e o contínuo pertenciam ao domínio do ideal. Isso é totalmente contrário à ideia de Newton, porém para Leibniz o espaço não possuía partes reais, assim como para Newton: ambos os filósofos atribuíam uma continuidade ao espaço e as partes das quais eventualmente falavam possuíam uma ontologia puramente matemática. Assim, mesmo que partindo de premissas ontológicas diferentes, pois Newton falava de um espaço real e Leibniz de um ideal, a conclusão a que chegaram foi a mesma: o espaço era contínuo.

Ainda que tudo o que dissemos até agora sobre o espaço newtoniano seja perfeitamente coerente com sua física-matemática, o mesmo não se pode dizer de sua tentativa de ir além dela. Ao postular o espaço infinito, Newton também trouxe à tona uma metafísica que não está em perfeita sintonia com sua física-matemática; e é justamente nessa metafísica que se encontram suas maiores divergências para com Leibniz, pois é em nome de um princípio metafísico que Newton impetra o espaço como infinito e inobservável. Newton perde o passo nas justificativas da existência desse espaço infinito ao notar, como Leibniz, que enquanto os movimentos dos corpos que ocupam o espaço relativo são distintos, visto que podem ser determinados em relação a outros considerados fixos, o mesmo não se dá com os movimentos cujo marco referencial é o espaço absoluto. Nas suas próprias palavras:

Mas porque essas partes do espaço não podem ser vistas e não podem ser distintas umas das outras por nossos sentidos, nós usamos medidas sensíveis em seu lugar. Assim, definimos todos os lugares com base nas posições e distâncias das coisas a partir de um corpo que observamos como imóvel, e então calculamos todos os movimentos em relação a esses lugares distantes como concebemos os corpos enquanto mudando de posição em relação a eles. Por isso, em vez de lugares e movimentos absolutos nós usamos lugares e movimento relativos, os quais não são inapropriados para os assuntos humanos comuns, embora na filosofia a abstração desses sentidos seja requerida. Assim, é possível que não exista nenhum corpo verdadeiramente em repouso ao qual lugares e movimentos possam ser atribuídos<sup>113</sup>.

---

numa metafísica pouco explorada pelos estudiosos de Newton. Ver: SAPUNARU; SANTOS, *O 'Estilo Newtoniano', o espaço, o tempo e o movimento 'absolutos': controvérsias entre cartesianos e newtonianos*, Capítulo 4, 2006, p.87-89.

<sup>113</sup> Cf. Newton, *Princípios matemáticos de filosofia natural*, 1999, p.410-411. “But since these parts of space cannot be seen and cannot be distinguished from one another by our senses, we use sensible measures in their stead. For we define all places on the basis of the positions and distances of things from some body that we regard as immovable, and then we reckon all motions with respect to these places, insofar as we conceive of bodies as being changed in position with respect to them. Thus, instead of absolute places and motions we use relative ones, which is not inappropriate in ordinary human affairs, although in philosophy abstraction from the senses is

Newton, na tentativa de sair dessa dificuldade, apela para a metafísica. Por conseguinte, apoiando-se em suas convicções filosóficas, ele separa o espaço metafísico, absoluto, do fenômeno físico, relativo<sup>114</sup>. Pensamos que essa separação de espaços possa ter originado o *sensorium Dei*, pois se a percepção sensível se vê impedida de captar o espaço absoluto, então somente Deus poderia fazê-lo, pois Ele na sua perfeição tudo poderia, ao contrário dos imperfeitos humanos<sup>115</sup>. Nessa mesma linha de raciocínio, o espaço absoluto poderia ser tanto infinito quanto eterno, dada sua prioridade ontológica sobre as coisas: estas seriam, literalmente, nele colocadas, logo ele teria que existir antes delas<sup>116</sup>. Todavia, infinitude e eternidade só podem ser concebidas como atributos de uma substância que seja igualmente infinita e eterna, ou seja, Deus. Consequentemente, a possibilidade de postular a existência de um espaço absoluto está intimamente ligada à suposição de que se trata de uma propriedade de Deus<sup>117</sup>, ou, como diz Clarke no §3 da segunda carta a Leibniz, o espaço seria o lugar onde Deus percebe as coisas<sup>118</sup>. Porém, se o espaço absoluto é uma propriedade dita *sensorium Dei*, ao colocarmos as coisas nele, estaríamos colocando-as em Deus, o que permitiria a Ele conhecê-las intimamente e agir sobre elas, sem limites, sempre. Assim, o receptáculo ontológico de todas as coisas e o ponto de partida de todos os fenômenos naturais, o espaço absoluto, se

---

required. For it is possible that there is no body truly at rest to which places and motions may be referred.”

<sup>114</sup> Curiosamente, esta foi a definição dada por Mates ao analisar o espaço de Leibniz. Ver: MATES, *The philosophy of Leibniz: metaphysics and language*, 1986, p.228

<sup>115</sup> No §3 da primeira carta a Clarke, Leibniz diz: “Newton diz que o espaço é o órgão de que Deus se serve para sentir as coisas. Mas se ele tem de algum meio para senti-las, elas não dependem inteiramente dele e não são sua produção.” Ver: LEIBNIZ, §3, primeira carta a Clarke, *Os Pensadores*, p.405. Segue-se daí uma longa discussão sobre o termo *sensorium*. Leibniz afirma que o termo significa o órgão da sensação, e, a seu turno, Clarke afirma que de fato é o lugar da sensação. Contudo, é importante termos em mente que essa foi a única saída que restou a Newton para explicar um espaço que, apesar de ter uma existência própria, não podia ser detectado pelos sentidos humanos.

<sup>116</sup> Esta tese é mais um ponto de discórdia entre as metafísicas newtoniana e leibniziana. Para Leibniz, no §3 da terceira carta a Clarke: “Esses senhores asseveram, pois, que o espaço é um ser realmente absoluto; mas isso os leva a grandes dificuldades, porque, nesse caso, parece que esse ente deve ser eterno e infinito. Eis por que houve os que acreditaram ser ele o próprio Deus, ou então seu atributo, i. e., sua imensidade. Mas, como ele tem partes, não é uma coisa que pode convir a Deus.” Ver: LEIBNIZ, §3, terceira carta a Clarke, *Os Pensadores*, p.413.

<sup>117</sup> A proposição 2 da Segunda Parte da *Ética* de Baruch Spinoza afirma: “A extensão é um atributo de Deus, ou seja, Deus é uma coisa extensa.” Ver: SPINOZA, *Ética*, livro II, proposição 2, 2007, p.83.

<sup>118</sup> Cf. Clarke, §3, segunda carta a Leibniz, *Os Pensadores*, p.410.

confundiria com o próprio Deus<sup>119</sup>. Em suma: entendemos que há diferenças abissais entre as filosofias de Leibniz e Newton, porém pensamos que estas diferenças se encontram confinadas no plano metafísico e não no físico. No âmbito da física, os filósofos estiveram mais próximos um do outro do que eles mesmos imaginavam que estivessem. Contudo, no que tange à metafísica, Newton e Leibniz estariam em mundos opostos.

---

<sup>119</sup> Em minha dissertação de mestrado, desenvolvi toda uma teoria da “emanação” do espaço, onde justificava o fato que o Deus de Newton não poderia existir fora do espaço, como o de Leibniz, pois esse Deus não havia criado, mas sim “emanado” o espaço, no sentido plotiniano do termo “emanação”. Ver: SAPUNARU; SANTOS, *O 'Estilo Newtoniano', o espaço, o tempo e o movimento 'absolutos': controvérsias entre cartesianos e newtonianos*, Capítulo 4, 2006, p.93-109.