



Ciências Sociais Unisinos

ISSN: 1519-7050

ISSN: 2177-6229

Universidade do Vale do Rio dos Sinos Centro de Ciências
Humanas Programa de Pós-Graduação em Ciências
Sociais

Gomes, Geovane Ferreira

Tempo e espaço: onde as teorias da natureza se encontram com as da cultura

Ciências Sociais Unisinos, vol. 54, núm. 2, 2018, Maio-Agosto, pp. 185-195

Universidade do Vale do Rio dos Sinos Centro de Ciências
Humanas Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais

DOI: <https://doi.org/10.4013/csu.2018.54.2.06>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93862859007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UABM redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto



Tempo e espaço: onde as teorias da natureza se encontram com as da cultura

Time and Space: Where the theories of nature meet those of culture

Geovane Ferreira Gomes¹
geovane@terra.com.br

Resumo

A partir da necessidade de se compreender as interações sociais no momento presente, aceleradas a partir do uso das tecnologias da informação, este artigo se propõe a discutir como os conceitos de tempo e espaço, utilizados tanto pelas ciências da natureza como nas ciências humanas, foram se alterando na história e tem como objetivo, por meio de um texto interdisciplinar, reaproximar esses campos de conhecimento. Para isso, recupera como os conceitos de tempo e espaço da Física, a partir de Aristóteles, Galilei, Newton e Einstein, e das ciências humanas, com Marx, Weber, Harvey, Bauman e Giddens, variaram na história, para demonstrar que mudanças em uma área podem corresponder a transformações na forma de compreender tempo e espaço em outra área do conhecimento. Como resultado da análise, aponta-se uma aproximação das teorias de Aristóteles com Marx, Weber com Galilei e Newton e dos autores contemporâneos das ciências humanas com Einstein.

Palavras-chave: tempo e espaço, ciências humanas, ciências da natureza, ciências da cultura.

Abstract

Based on the need to understand social interactions in the present moment, which were accelerated by the use of information technologies, this article proposes to discuss how the concepts of time and space, used by the natural sciences as well as in the humanities, have changed in history. Its goal, through an interdisciplinary text, is to re-approximate these fields of knowledge. To do so, it retrieves how the concepts of time and space of physics, from Aristotle, Galilei, Newton and Einstein, and from the human sciences, with Marx, Weber, Harvey, Bauman and Giddens, have varied in history to demonstrate that changes in one area may correspond to transformations in the way of seeing time and space in another area of knowledge. As a result of the analysis, it points to the approximation of Aristotle's theories with Marx, Weber with Galileo and Newton, and contemporary authors of the human sciences with Einstein.

Keywords: time and space, human sciences, natural sciences, cultural sciences.

Introdução

Novas formas de interação social se apresentam no estágio atual da modernidade. As tecnologias da informação e comunicação aceleram relações e afetam diversos ramos da sociabilidade humana. De questões relacionadas à linguagem e identidade e, portanto, próximas a discussões sobre participação e inclusão social (Bagga-Gupta, 2017), a temas relacionados ao trabalho e seus impactos na comunidade e na vida familiar (Pocock *et al.*, 2009), tais discussões acabam por trazer

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.
Av. Ver. João Rodrigues de Melo, s/n, Jardim Santa
Monica, 79500-000, Paranaíba, MS, Brasil.

à tona os termos tempo e espaço, assuntos sempre presentes nas ciências da natureza, que passam a ser cada vez mais incorporados às ciências humanas na contemporaneidade.

Este texto recupera a discussão proposta por C.P. Snow em seu clássico *As duas culturas e uma segunda leitura*. Para Snow (1995), haveria um empobrecimento na visão dos intelectuais, tanto das ciências humanas como das ciências naturais, se esses campos do conhecimento se afastassem um do outro, pois nem os cientistas da natureza se capacitariam para entender as dimensões sociais, éticas e psicológicas dos problemas científicos e tampouco os cientistas das ciências humanas conheceriam conceitos tão sensíveis aos cientistas das ciências duras, como, por exemplo, o da aceleração. Entendemos que mais que nunca essa aproximação é necessária e discutir tempo e espaço pode ser o ponto de conexão entre esses campos do conhecimento. É ao que se propõe este texto: reaproximar essas áreas do conhecimento a partir da discussão sobre tempo e espaço.

Como era escritor e cientista, Snow (1995) propõe em seu texto o diálogo entre os literatos, que em sua obra seriam os representantes da área de humanas, e os cientistas, nome com o qual ele designou os representantes das ciências da natureza. Este texto retomará a discussão, mas em vez de usar a literatura como grupo de referência das ciências humanas, partirá do trabalho de sociólogos e filósofos, e terá por objetivo promover o diálogo entre as duas culturas a partir da localização de elementos que sejam comuns.

Optou-se aqui por chamar as chamadas ciências humanas ou área de humanidades de ciências da cultura. É um termo que tomamos emprestado de Max Weber (2003, p. 83), para quem, nesse grupo de ciências estavam presentes aquelas que "estudam os acontecimentos da vida humana a partir de sua significação cultural", ou seja, mostra-se adequado tanto para filósofos e sociólogos como para antropólogos, economistas, geógrafos e também escritores. A escolha a partir de Weber não foi aleatória. Como será apresentado adiante, há uma conexão entre a sua forma de compreender a realidade e a física de Galilei e Newton.

Entendemos ainda que não é fácil delimitar a atual distância entre os cientistas da natureza e os da cultura. Por um lado, o surgimento de novos atores no ambiente global, como os ambientalistas, tornou essa relação ainda mais complexa. A maneira como a biodiversidade tem sido apropriada por grupos ligados à sua exploração comercial vai de encontro aos anseios dos grupos ligados às ciências da cultura. Como aponta Boaventura de Sousa Santos (2007), a própria ciência produzida pelas humanidades tem sido negligenciada ou considerada menor, mesmo quando lida com questões relacionadas à preservação da vida na terra.

Por outro lado, tem havido uma aproximação entre essas áreas por meio dos estudos relacionados ao chamado "Campo Ciência, Tecnologia e Sociedade", popularmente conhecido como "Campo CTS", em que o próprio Snow é uma das referências.

O Campo CTS engloba discussões como apropriação coletiva das tecnologias da informação (Echeverría, 2008), apropria-

ção política da ciência (Merino, 2008) e envolvimento dos pesquisadores na elaboração de políticas em seu próprio ambiente, posto que elas são, muitas vezes, definidas por não cientistas (Dagnino, 2006).

Este texto vai ao encontro do Campo CTS e buscará demonstrar que há pontos de contato entre as ciências da cultura e as da natureza. Como será demonstrado, elas se valem de argumentos comuns para avançar e, se são capazes de produzir formas de conhecimento tão distintas a partir de mesmos conceitos, é bem possível imaginar que possam caminhar juntas.

Os conceitos de tempo e espaço orientarão essa discussão. Apesar de estarem aparentemente mais próximos da Física que da Sociologia ou da Filosofia, a utilização dos conceitos de tempo e espaço na esfera das ciências da cultura demonstrará sua capacidade em produzir abstrações tão elegantes quanto as elaboradas pelos cientistas da natureza.

Inicialmente será apresentado como esses conceitos foram compreendidos pela Física em diversos períodos de seu desenvolvimento. Feito isso, buscaremos a aproximação com as ciências da cultura.

Tempo e espaço: de Aristóteles a Newton

Os conceitos de tempo, espaço e de alguns de seus corolários, como a noção de movimento, velocidade e aceleração, sofreram interpretações diferentes ao longo da história e, na medida em que essas definições se alteravam, também mudava a compreensão do mundo.

Na Física ou na Astronomia desenvolvida na Grécia em seu período clássico, as noções de movimento e repouso eram de extrema simplicidade, ainda que suficientes para resolver os problemas daquela época: ou se estava em movimento ou se estava parado. Aliás, para Aristóteles, o conceito de movimento era ligado ao de repouso, pois, a rigor, a tendência dos objetos terrenos em movimento é parar em algum momento (Moledo e Magnani, 2009).

Na visão de Aristóteles, caso estivesse em movimento vertical em direção ao solo, o objeto parará ao tocar na Terra. Se porventura o objeto estivesse se movendo para outra direção, sob a ação de um dispositivo qualquer que o impulsionasse e mantivesse seu influxo, o móvel tenderia ao repouso ao perder o contato com a força externa que estava mantendo seu movimento, como indicam Moledo e Magnani (2009). Haveria, conforme aponta Reale (2007), uma ideia de lugar natural para onde os elementos se destinariam na teoria aristotélica, desde que não impedidos por algum obstáculo.

Vale notar que o movimento, apesar de estar na Física, era de fato um conceito filosófico, que não poderia ser colocado em dúvida, posto que, como sinônimo de mudança, representa a transição entre o que está em potência para o que está em ato (Reale, 2007).

Entretanto, essa definição, apesar de funcional, autoevidente e se mostrar suficiente por séculos, revelou-se incapaz de

resolver os problemas matemáticos e astronômicos que surgem com o Renascimento.

Quando Copérnico organizou a teoria heliocêntrica, a noção de movimento de Aristóteles não explicava por que os corpos na Terra não saíam em movimento enquanto o nosso planeta viajava ao redor do Sol. Sabendo-se que a Terra está se movendo, a velha teoria não permitia compreender por que as coisas que não estão em contato direto com a solo, como as nuvens, não se distanciam dos objetos que estão no solo (Moledo e Magnani, 2009).

Percebe-se que a teoria original já não era suficiente para explicar a realidade. Foi o momento em que a ciência precisou abandonar os conceitos anteriores para poder encontrar a resposta para as novas perguntas. É a situação de mudança de paradigma, maneira como Thomas Kuhn (2006) nomeia o momento em que se torna necessário o aparecimento de uma nova teoria capaz de explicar o que as que estavam em curso não davam mais conta. Coube a Galilei superar o então paradigma vigente.

Para Galilei as noções de movimento e repouso não possuíam um caráter absoluto. Ao contrário, movimento e repouso representam uma relação entre corpos, dependendo, portanto, da posição do observador (Moledo e Magnani, 2009). Traduzindo por meio de um exemplo, isso significa que, havendo no interior de um veículo que se move a 90 km/h duas pessoas, elas se encontram em repouso em relação à outra, mas em movimento para uma terceira pessoa que se encontra sentada em um banco ao longo da rodovia.

Além disso, nos indicam Moledo e Magnani (2009), ao contrário de Aristóteles que entendia que o destino dos corpos em movimento era atingir o repouso, para Galilei isso não era verdadeiro. Entendia, ao contrário, que estando em movimento uniforme, situação na qual o corpo se encontra em linha reta e com velocidade constante, o objeto permaneceria em movimento.

Foi a partir desse conceito que Isaac Newton veio a formular sua chamada Primeira Lei, também conhecida como Lei da Inércia, que estabelece que a tendência natural dos corpos é, estando em repouso ou em movimento uniforme, permanecer como está, desde que sem a influência de uma força sobre o mesmo (Halliday *et al.*, 2012).

De posse dessa nova teoria, Newton tinha condições de se debruçar sobre outro problema ainda não resolvido. Faltava uma teoria gravitacional que explicasse por qual motivo os planetas ficavam girando ao redor de sua estrela em vez de saírem vagando pelo espaço.

Galilei reconhecia o fenômeno da gravidade, a força que atraía os objetos para o solo e cuja denominação já era aceita na ciência, mas evitou a se aprofundar sobre o tema. Foi Newton, a partir do famoso caso da maçã, que conseguir jogar mais luz à questão (Moledo e Magnani, 2009).

Sem entrar no mérito se de fato ocorreu a queda da maçã em Newton, Moledo e Magnani (2009) imaginam uma situação em que a Lua apareceu durante o dia e Newton foi capaz de vê-la enquanto pegava a maçã do chão. Diante dessa situação, começou a indagar até que altura poderia jogar a maçã de for-

ma que ela ainda retornasse à sua mão. Ao imaginar o que aconteceria se a maçã chegasse até a Lua, Newton compreendeu que tanto a maçã quanto a Lua seriam atraídas para a Terra.

O motivo que explica o fato de a Lua não cair diretamente sobre a Terra é que, por estar ao mesmo tempo sob a ação do movimento uniforme, que conforme a Lei da Inércia manteria a Lua em sua trajetória de continuar vagando pelo espaço sideral, e por ser puxada pela força da gravidade que a atrai para a Terra, o movimento resultante da ação dessas duas grandezas é fazer a Lua orbitar a Terra, como fazem os planetas ao redor do Sol (Moledo e Magnani, 2009).

Em outras palavras, a ação das duas grandezas, isto é, a força da gravidade e a tendência em se manter em movimento pelo espaço, faz com que a Lua nem caia sobre a Terra e nem escape de nossa órbita. Ela fica girando ao redor da Terra pois é influenciada simultaneamente pela sua trajetória retilínea (que tenta afastá-la da Terra) e pela gravidade (que a atrai para nosso planeta).

Newton ainda conseguiu equacionar o movimento, mas não fez hipótese alguma a respeito dos motivos que fazem com que a gravidade seja capaz de atrair os planetas para o Sol (Moledo e Magnani, 2009). Uma outra teoria se mostrava necessária para explicar esses fenômenos.

De Aristóteles a Newton conceitos como movimento e repouso foram radicalmente alterados. Da cinemática newtoniana, aprendemos no Ensino Médio que o movimento pode ser equacionado a partir dos conceitos de velocidade e tempo. Sabemos, por causa disso, que o espaço percorrido durante a movimentação de um veículo pode ser determinado a partir da informação da velocidade do veículo e do tempo que demorou para que fosse completada a trajetória. Por exemplo, ao viajar de uma cidade para outra, se a velocidade média do carro é 90 km/h e a viagem demora duas horas, a distância entre as duas cidades é de 180 km.

Reale (2007, p. 68) aponta que por ser "um dado de fato originário" o conceito aristotélico de movimento não podia ser colocado em questionamento. Essa visão veio a ser revolucionada por Galilei e seu sistema inercial.

Cassirer (1952) mostra que a noção aristotélica de lugar vai lentamente mudando no período renascentista. Se para Cardano a ideia de lugar como sinônimo de uma superfície que o delimita reproduz a visão imutável da escolástica (e próxima da ideia de limite presente em Aristóteles (*in* Reale, 2007)), esse conceito vai progressivamente sendo rediscutido. Telésio rompe com a ideia de que os elementos tenderiam chegar ao seu lugar natural sugerindo a necessidade de uma nova física e, a partir de Patrizzi, o conceito de espaço se separa do pensamento escolástico relacionado a conceito e categorias. Desdobramentos nesse pensamento chegariam à ideia de ponto, um espaço mínimo, o que, apesar das dificuldades dialéticas da época, podem ser vistas como um embrião do conceito de diferencial (Cassirer, 1952), os quais viriam a ser futuramente desenvolvidos por Newton.

Cassirer (1953) indica ainda que não apenas o conceito de espaço, mas também o de tempo como absolutos passavam

na modernidade por uma sutil e fundamental transformação: de algo na esfera do sensível passam a ser observados pelo olhar da matemática pura e se transformam, lentamente, de coisa transcendente para uma relação que os coloca como funções matemáticas, por meio das quais será possível desenvolver conhecimento empírico da realidade. Deixam de ser algo sensorial e se tornam uma propriedade lógica. Como a equação utilizada anteriormente para o cálculo do espaço percorrido representa.

Entre o final do século XIX e começo do século XX a ciência viria a promover uma revisão ainda mais radical do que a relativização do movimento que havia sido proposta por Galilei. Conceitos estáticos de tempo e espaço começavam a se tornar insuficientes. Uma nova teoria se fazia necessária para superar o paradigma vigente.

Einstein e a nova formulação do tempo e do espaço

A física mecânica de Newton, mesmo relativizando o conceito de movimento e repouso, afirmando que, por ser relacional, depende da posição do observador, não conseguia, por si só, responder às novas questões que surgiam. Uma nova ciência, cujo desenvolvimento ocorrera há poucas décadas, contribuiria na discussão desse problema: o Eletromagnetismo (Moledo e Magnani, 2009).

Se houve para a Astronomia um Copérnico e para a Física Mecânica um Newton, no Eletromagnetismo a referência chama-se James Maxwell, que em 1864 conseguiu reunir em quatro equações² todo o conhecimento existente até aquele momento a respeito de magnetismo e eletricidade. Trabalhando essas equações, Maxwell encontrou uma "equação idêntica à que descrevia o deslocamento mecânico das ondas" (Moledo e Magnani, 2009, p. 168), conforme descrita na física mecânica newtoniana.

A existência de uma equação detalhando o que seria uma onda eletromagnética, permitiu a Maxwell afirmar que elas estavam presentes na natureza. Essas ondas foram comprovadas nove anos após seu falecimento e são as mesmas que permitem o funcionamento do rádio, da TV e da comunicação por satélite. Maxwell propôs ainda que a Luz era uma onda eletromagnética³ (Moledo e Magnani, 2009).

Até esse momento, a Física existente concebia que as grandezas tempo e espaço eram constantes para qualquer sistema de referência ou posição do observador. Isso significava que uma medida de tempo (como o segundo) ou de comprimento (como o metro) possuíam a mesma dimensão em qualquer lugar. Em outras palavras, um segundo era um segundo na Terra ou em outra constelação. Revendo esses conceitos, Einstein concluiu que, ao contrário do que se pensava, tempo e espaço não

eram absolutos, e também dependiam da posição do observador (Moledo e Magnani, 2009).

Para provar isso Einstein propôs, entretanto, que havia uma medida absoluta para qualquer observador: a velocidade da luz no vácuo. Isso implica, na prática, que independentemente se o observador está parado, ou se movendo a uma velocidade muito rápida, e mesmo próxima da velocidade da luz, a sua percepção da velocidade da luz é sempre que a luz se move a 300 mil quilômetros por segundo (Moledo e Magnani, 2009).

Para entender esse efeito, há diversos vídeos disponíveis na internet demonstrando o fenômeno. Tomaremos um desses como referência (Masram e Rao, 2013-2014) e tentaremos, sem a força das imagens, explicar o lado físico da teoria, ainda que de maneira simplória.

Suponha que se construa um relógio de luz. Imagine uma ampulheta, mas em vez dos grãos de areia, uma fonte de luz na parte superior da ampulheta, e nas duas extremidades da ampulheta, a superior e a inferior, a existência de um espelho em cada extremidade. Esses dois espelhos estão montados de forma que estejam perfeitamente paralelos entre si.

Quando uma fonte de luz na posição superior emite um pulso de luz em direção à extremidade inferior, a luz caminha de cima para baixo até atingir o espelho inferior, que a reflete de volta para o espelho da parte superior, que a reflete para a parte inferior, e assim sucessivamente.

Imagine que o relógio de luz está em sua mão e você fica observando a trajetória da luz. Nesse trajeto a luz percorre uma certa distância "d", que é a distância percorrida por um único pulso de luz a partir do momento em que sai da parte superior do relógio, vai de encontro ao espelho inferior e retorna ao espelho superior. O comprimento dessa distância corresponde a duas vezes a distância entre os espelhos, pois corresponde a ida e a volta do pulso de luz. A Figura 1 mostra o desenho do relógio de luz.

Essa distância "d" é percorrida por um tempo "t". Utilizando a equação que aprendemos no Ensino Médio, $V = \frac{d}{t}$, pode-se calcular "V", que representa a velocidade da luz percorrida nesse trajeto no interior do relógio de luz.

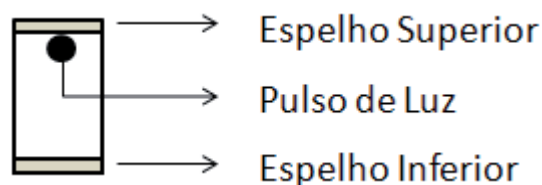


Figura 1. Relógio de luz.

Figure 1. Light watch.

Fonte: Elaboração própria (baseado em Masram e Rao, 2013-2014).

² A partir de experiências e teorias elaboradas por outros cientistas em um intervalo de cerca de 250 anos anteriores.

³ Pesquisas realizadas posteriormente vieram a comprovar que na verdade a Luz possui uma natureza dual, pois é ao mesmo tempo onda eletromagnética e partícula.

Suponha agora que esse relógio de luz seja instalado sobre uma nave espacial que viaja a velocidades bem altas, próximas à velocidade da luz. Imagine ainda que você, como observador, se encontra parado fora da nave, observando a trajetória do foguete (e também do relógio que está posicionado e preso na parte superior da nave) que viaja a velocidade constante. E ainda, que há na nave outro observador que fica olhando para o relógio de luz.

Para o observador que se encontra na nave, a distância percorrida pela luz é a mesma distância "d", pois ele se encontra na mesma situação em que você estava quando segurava o relógio na mão, ou seja, para ele, era como se o relógio estivesse parado, obedecendo a ideia de que, quando os dois corpos (o do observador e do relógio) estão na mesma velocidade, é como eles estivessem parados em relação ao outro.

Entretanto, nessa nova posição em que você se encontra, isto é, parado em relação à espaçonave que viaja em alta velocidade, a distância percorrida pela luz não é mais aquela "d", que o observador na nave enxerga, e que é aquela que você enxergava quando estava segurando o relógio na mão, ou seja, a distância que a luz percorre do espelho superior ao espelho inferior e seu retorno ao espelho superior.

Como a nave está em movimento para você, o que você enxerga é uma trajetória da luz diferente. A luz sai da parte de cima do relógio, mas você não a vê descendo perpendicularmente (reto, de cima para baixo) do espelho superior ao espelho inferior. Como o relógio acompanha a velocidade da nave, você verá a luz descendo do espelho superior, mas em vez de perpendicularmente, ela segue uma trajetória inclinada até tocar no espelho inferior e retorna também inclinada, até atingir o espelho superior, conforme mostrado nas Figuras 2 e 3.

Percebe-se que a distância "d" percorrida vista pelo observador na nave é diferente da que você vê, estando parado em relação à nave. Vamos chamar a distância que você enxerga agora de "D" e, visualmente, pode-se afirmar que "D" é maior que "d".

Mas isso traz um problema. Como comentado anteriormente, a velocidade da luz é constante em qualquer situação, sendo assim, a velocidade da luz tanto na situação 1 quanto na situação 2 apresentadas nas Figuras 2 e 3 é a mesma, internacionalmente conhecida pela letra "c" e com valor de 300 mil quilômetros por segundo. O problema é que se as duas velocidades são

iguais, mas a luz percorreu distâncias diferentes, a única forma de corrigir a equação é entender que o tempo também variou.

Em outras palavras, e voltando à equação, já tendo substituído a letra "V", anteriormente designada como velocidade, pela letra "c", como a velocidade da luz é conhecida, pode-se concluir que, sendo a velocidade da luz constante nos dois casos e a distância percorrida pela luz diferente, o tempo medido por quem está na nave viajando a altas velocidades é diferente do tempo medido por quem está parado. De maneira mais simples, supondo que os dois observadores possuíssem dois relógios de pulso iguais, o tempo em cada um dos relógios teria durações diferentes.

Einstein muda radicalmente a noção de tempo e distância, ou tempo e espaço. Na história da Física, e consequentemente nas Ciências da Natureza, o tempo deixou de ser linear e constante. Tempo e espaço deixaram de ser fixos e passaram a ser deformáveis, variáveis e dependentes do ponto de vista do observador. Terá ocorrido o mesmo nas Ciências da Cultura? É o que será discutido a seguir.

Tempo e espaço nas ciências da cultura

Da mesma maneira que nas ciências da natureza, houve uma alteração significativa nos conceitos de tempo e espaço nas ciências da cultura, mas em vez produzir conceitos únicos que passaram a ser o novo paradigma, os conceitos nas ciências da cultura variam entre os autores.

Entre os clássicos que apresentaremos neste trabalho, Marx e Weber, a diferença entre os conceitos é bem significativa. Entre os pensadores contemporâneos, ainda que, em geral, abordem o tema a partir de óticas específicas, ocorre uma certa aproximação. Iniciaremos a apresentação dos conceitos a partir de Marx.

Marx e o desenvolvimento linear da história

É sempre difícil tentar produzir uma análise do trabalho de Karl Marx. A primeira dificuldade é que por ser um autor que

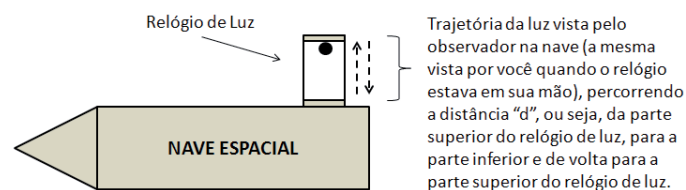


Figura 2. Trajetória da luz – situação 1.

Figure 2. Light trajectory – situation 1.

Fonte: Elaboração própria (baseado em Masram e Rao, 2013-2014).

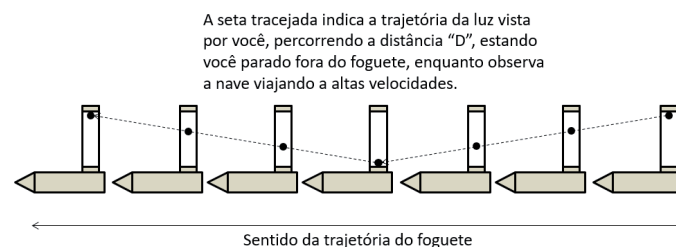


Figura 3. Trajetória da luz – situação 2.

Figure 3. Light trajectory – situation 2.

Fonte: Elaboração própria (baseado em Masram e Rao, 2013-2014).

suscita muitas paixões, foi constantemente reinterpretado por seus seguidores. Houve diversas etapas de desenvolvimento do marxismo em que vários autores propuseram abordagens diferentes a partir dos conceitos que Marx havia desenvolvido.

Uma primeira etapa de interpretação das ideias de Marx ocorre após sua morte e dura até a Revolução Russa. É o momento da difusão inicial do pensamento marxiano na Europa. Cobre desde a chegada das teorias marxistas em algumas universidades (Viena e Roma), sua influência no Partido Social Democrata Alemão, a tentativa de Eduard Bernstein de promover uma revisão por meio da ideia de testá-lo empiricamente e a ortodoxia do marxismo revolucionário de Kautsky (Bottomore, 1978).

A segunda etapa se desenvolve até 1956, em que passa a prevalecer uma interpretação leninista do marxismo, de modo que o partido político se torna elemento vital de difusão do movimento, além de considerar abordagens pouco discutidas por Marx, como a importância do campesinato. Paralelamente a essas formulações, autores como Lukács e Korsch enfatizaram o lado revolucionário do pensamento marxiano frente à possibilidade de ser abordado de maneira puramente positivista (Bottomore, 1978).

Além dessas possibilidades, há um sem número de pensadores em parte marxistas que permanecem influenciando a análise da sociedade a partir de certa ótica marxista, como, por exemplo, a Escola de Frankfurt. Todas essas abordagens atestam a penetração do marxismo no pensamento ocidental a partir de olhares pós-Marx, na forma de uma pluralidade de formas, o que acaba dificultando uma eventual crítica sobre seu pensamento, devido às múltiplas possibilidades de interpretação apresentadas.

Uma segunda dificuldade de se discutir Marx é que uma leitura temporal de sua obra permite perceber que seu pensamento sofre pequenas variações a cada um de seus textos, o que, entendemos, torna complicado considerar a ideia central de cada uma de suas obras como sua formulação definitiva sobre determinado tema. A exceção seria *O Capital*, sua obra considerada definitiva.

Por conseguinte, tentar-se-á demonstrar como a obra de Marx sofre pequenas alterações no tempo, para mostrar o impacto do tempo em seu pensamento. Para tanto serão apresentadas as ideias centrais das seguintes obras: *Manuscritos Econômico-Filosóficos*, *A Ideologia Alemã*, *Manifesto do Partido Comunista* e *O Capital*. Em seguida será analisado como o tempo é considerado em uma obra específica, *A Ideologia Alemã*.

Segundo Bottomore (1978), trabalho e alienação são os temas que acompanham longitudinalmente a obra de Karl Marx.

Nos *Manuscritos*, Marx estabelece a noção de alienação a partir do trabalho humano despendido na produção material em vez de na esfera do pensamento (Bottomore, 1978). O trabalho, elemento central na relação do homem com a natureza seria alienado, posto que estaria separado do produtor (o trabalhador), na forma de resultado do trabalho (produto realizado) e na produção (pois atua para outros). Como resultado, o trabalhador estaria alienado de si próprio, afinal, se é por meio do trabalho que o ser humano se realiza, sem o trabalho ele deixa de ser o

que é, ou seja, perde sua essência. E não sendo, ocorre o estranhamento do homem pelo homem, ou seja, a alienação para as demais pessoas (Marx, 2004).

A partir do tema trabalho, em *A Ideologia Alemã*, Marx e Engels (2001) produzem uma teoria da história, o materialismo histórico. Sendo central na nossa existência, o que diferenciaria um homem de outro é a maneira como cada um produz. Na raiz dessa diferença estaria o conjunto de técnicas, ou, na linguagem de Marx, o conjunto de forças produtivas.

As forças produtivas determinam a divisão do trabalho e sempre quando se alteram, também muda a divisão do trabalho. Por sua vez, a divisão do trabalho produz diferenciações, como trabalho industrial e comercial, trabalho urbano e rural. O desdobramento dessa divisão faz emergir diferentes relações de produção e de propriedade, dentre elas, as relacionadas ao produto e também às matérias primas e aos instrumentos necessários à sua execução (Marx e Engels, 2001). Essas relações na esfera do trabalho se desdobrariam nas áreas social, política, religiosa, etc., modelando, a partir do ponto de vista da classe economicamente dominante, a configuração da sociedade.

Se nessa configuração fica subentendida a ideia de grupos com interesses diversos na sociedade, no *Manifesto* (Marx e Engels, 2003) o enfoque é a luta de classes para, finalmente, desenvolver uma teoria da exploração em *O Capital* que pode ser vista como uma síntese construída por Marx a partir de reflexões sobre sua própria obra.

Se essa análise longitudinal foi importante para perceber como o transcorrer do tempo foi fundamental para Marx amadurecer sua ideia, vejamos o tempo a partir de um corte transversal. Para isso será analisado como Marx lida com o tempo em *A Ideologia Alemã*.

Em *A Ideologia Alemã*, para dar sustentação à sua ideia de desenvolvimento das forças produtivas, Marx e Engels (2001) analisam o desenvolvimento social da humanidade desde sua primeira forma, que seria a tribal. Nesse tipo de sociedade, o desenvolvimento das forças produtivas era baixo, o que levava a uma divisão do trabalho de baixa complexidade, de modo que a organização social fosse um prolongamento da estrutura familiar.

A segunda forma seria a propriedade comunal. Nesse regime, ainda que haja escravos, a propriedade deles era coletiva. Esse modelo produziu formas sociais mais complexas, por exemplo, na divisão entre campo e cidade, e já começava a haver formas de propriedade privada. A terceira forma, a estamental ou feudal, diferencia-se da anterior por, em vez de escravos, possuir servos. Sendo essa a forma no campo, o tipo observado na cidade seria, em vez da propriedade feudal, as corporações de ofício, e em vez do servo, os oficiais e os aprendizes que trabalhavam para o mestre artesão (Marx e Engels, 2001).

Estando o modo de produção estabelecido, ele se reproduziria continuamente, salvo a superação de um modo de produção por outro. Nesse ponto é possível ver que a história representa uma sucessão de gerações que se utilizam dos materiais, capital e forças produtivas que receberam das gerações anteriores (Marx e Engels, 2001).

A analogia possível com as ciências da natureza é a visão de movimento e repouso de Aristóteles. Estando estabilizada a matriz social, ela permanece se reproduzindo geração após geração já que tudo tenderia ao repouso. Entretanto, como o que surge é igual ao que havia antes, essas transições intergeracionais representam o momento em que a sociedade está parada. Os momentos de ruptura, de transição de um modo de produção a outro, são aqueles em que se percebe movimento causado por uma força que estava em potência.

Sendo assim, a história seria uma trajetória com grandes períodos de estabilidade, ou seja, em que permanece em repouso, mas que periodicamente é cortada por momentos de transição, nos quais ocorre movimento, ou, para usar uma palavra importante no vocabulário marxiano, mudança. Como há dois períodos bem específicos de movimento e repouso, nos remete à visão de Aristóteles a respeito.

Obviamente seria uma pretensão descabida reduzir o pensamento de Marx a uma comparação com Aristóteles a partir dos conceitos de tempo, repouso ou movimento. Mas é uma possibilidade. Como aponta Aron (2002, p. 191), por ser um autor que se propõe a atuar na questão da "ideologia de movimento político, ou doutrina oficial de um Estado, deve prestar-se à simplificação para os simples e à sutileza para os sutis", o que permite que seus temas sejam "comentados indefinidamente".

Deixamos ainda outras duas possibilidades de se discutir o conceito de tempo a partir de Marx. O primeiro é a partir da discussão clássica de dialética, a qual propõe a história como um movimento, mas cujo aprofundamento ultrapassa as fronteiras deste texto.

Outra forma mais contemporânea é a trazida por Thomas Piketty (2014) em seu já clássico *O Capital no Século XXI*. Piketty aponta uma maneira comum de se enxergar o tempo por parte dos economistas clássicos. Mostra que Malthus, Ricardo e mesmo Marx concentravam suas análises a respeito do futuro a partir de um presente que pouco se modificaria. A visão do tempo futuro desses autores, aponta Piketty, era "um tanto sombria" (p. 13), e a causa era, ainda segundo Piketty, não uma fraqueza intelectual desses autores, mas a ausência de informações no longo prazo. Em outras palavras, informações robustas sobre o passado.

A partir dessa lacuna de informações, produziram análises pessimistas para um futuro em que alimentos e terra seriam elementos escassos nas teorias de Malthus e Ricardo respectivamente e, na visão de Marx, sob as condições que ele observava, o capital tenderia a se acumular indefinidamente de forma a impedir o próprio processo de acumulação. Esses autores não compreendiam a capacidade, ao menos até agora, de a tecnologia progredir de maneira contínua (Piketty, 2014), ainda que Marx fosse um estimulador do desenvolvimento das forças produtivas pelo proletariado (Marx e Engels, 2003).

Não estamos aqui discutindo as teorias desses autores (pois o próprio Piketty (2014) as validam em seu livro, sendo a partir delas, especificamente a partir de questionamentos desses três autores, que desenvolve sua tese a respeito da situação do capital no momento presente e a evolução da desigualdade),

mas como o tempo presente influenciava a maneira de enxergar o tempo futuro, o que nos permite reforçar nossa interpretação a respeito de repouso e movimento posto que, parados no tempo, imaginavam situações no futuro, daí o movimento e, portanto, uma certa aproximação com o vocabulário de Aristóteles.

Vejamos a seguir como a teoria de Weber pode ser entendida a partir dos conceitos de tempo e espaço.

Weber e a posição do sujeito

Se tempo e movimento são conceitos em Marx que permitem fazer uma analogia com as ciências da natureza, em Weber é o conceito de espaço, mais especificamente de posição no espaço, que permite promover o diálogo entre essas duas áreas da ciência.

Weber (2003) critica a tendência da teoria marxiana de reduzir a totalidade dos chamados fenômenos culturais a "determinadas constelações de interesses 'materiais'" (p. 84) ou, em outras palavras, explicar a sociedade dando primazia, senão a definitiva explicação, às questões econômicas.

Para enquadrar melhor a questão econômica, Weber caracteriza fenômenos culturais como econômicos e não econômicos e, entre essas duas categorias, há os fenômenos economicamente relevantes e os economicamente condicionados (Weber, 2003).

Para Weber (2003), a hipertrofia da dimensão econômica na explicação dos fenômenos culturais leva aos que professam esse tipo de abordagem teórica a entender fatores não econômicos que influenciam a economia como acidentais ou insignificantes. Para Weber, fatores não econômicos influenciam a economia, como constata em seu texto *A ética protestante e o 'espírito' do capitalismo* (Weber, 2007).

Mais do que isso, a noção de totalidade, tão cara à filosofia alemã, não tem importância na sociologia de Max Weber. Sendo assim, a realidade mostra-se impossível de ser apreendida na totalidade, restando ao pesquisador capturar "apenas um fragmento limitado dessa realidade" (Weber, 2003, p. 88), o qual constituirá o objeto de pesquisa. O motivo é que Weber entende que "o número e a natureza das causas que determinam qualquer acontecimento individual são sempre infinitos" (Weber, 2003, p. 94).

Como o conceito de cultura para Weber (2003) é um "conceito de valor" (p. 92), nem todos os fenômenos culturais são significativos para todos. Além disso, Weber entende que "não existe qualquer análise científica puramente 'objetiva' da vida cultural" e, portanto, não existe pesquisa social "independente de determinadas perspectivas especiais e parciais" (p. 87).

Weber (2003) está apontando que a significação dos eventos culturais é individual, posto que o conceito de valor é individual. Sendo assim, muito além da repetição ou regularidade de um fenômeno, a partir do qual as ciências da natureza procuram produzir em suas teorias, Weber busca o significado para o pesquisador. Não são leis, mas relação com valores, pois

cultura é um conceito de valor, já que não é significativa para todos da mesma forma. E como a significação dos fenômenos culturais é pessoal, não é possível que haja uma lei geral para todos, pois os demais indivíduos podem ter relações diferentes com o mesmo evento ou objeto.

Como o foco explicativo de Weber parte do sujeito, sua sociologia só poderia ser "uma ciência que pretende compreender interpretativamente a ação social" (Weber, 2004, p. 3), entendendo-se a ação social como aquela cujo sentido é determinado pelo agente na relação com outrem.

Vale notar que para Weber (2004) não há um questionamento ético da ação. Não se discute se ela é certa ou errada, pois não há questão moral envolvida e tampouco importa a percepção que terceiros têm da ação. O sentido da ação é a do agente.

Se em nossa leitura Marx se encontra mais próximo de Aristóteles, Weber se aproxima mais de Galilei e Newton, que consideravam movimento e repouso como não absolutos e dependentes da posição do observador.

No caso weberiano, para completar a analogia, o observador (da Física) é o equivalente do sujeito (sociológico) da ação e, portanto, não cabe a noção de totalidade como em Marx, daí a produção de uma sociologia interpretativa por parte de Weber, que visa compreender a intenção do agente. Vale, para o entendimento, como na física de Galilei e Newton, a posição do observador.

Marx faleceu em 1883 e Weber em 1920. A Teoria da Relatividade de Einstein é de 1905 e a primeira parte de "A Ética Protestante" é de 1904, ou seja, Marx já estava morto e parte importante da teoria de Weber já havia sido escrita antes dos novos desenvolvimentos na Física a respeito do Tempo e do Espaço. Presume-se, portanto, que não houve intersecção entre a produção desses autores.

Desde então, a modernidade passou por profundas mudanças. Será apresentado a seguir como autores contemporâneos lidaram com a questão do tempo e do espaço para observar se é possível propor um diálogo entre eles e os autores discutidos das ciências da natureza.

Tempo e espaço na teoria social contemporânea

Está aqui sendo chamado de teoria social contemporânea o conjunto de teorias que surgem a partir de meados dos anos 1970 que buscam compreender a realidade social diante das mudanças históricas, sociais, econômicas e culturais que ocorrem desse período em diante.

Uma hipótese, como aponta Kumar (2005), é que as mudanças observadas promoveram um deslocamento que faz com que as sociedades já não possam ser vistas como industriais, mas pós-industriais.

Esse termo assume diferentes matizes, podendo se pensar, por exemplo, em uma era pós-histórica, ou pós-moderna, ou pós-fordista, ou discutir ideias que enfatizam que as transfor-

mações decorridas das mudanças tecnológicas nos últimos 25 anos fazem pensar que se vive em uma sociedade da informação (Kumar, 2005).

Os autores aqui apresentados não serão enquadrados em nenhuma escola, teoria ou rótulo específico, apesar de os temas por eles tratados perpassarem discussões levantadas por essas teorias. O objetivo aqui é localizar tempo e espaço na produção desses autores e verificar aproximações com as ciências da natureza.

David Harvey (1992) dedica uma das quatro partes de seu livro *Condição pós-moderna* para tratar da "experiência do espaço e do tempo". Ao adiantar a questão, aponta que técnicas produtivas desenvolvidas pelo capitalismo, e que resultaram na desorganização do regime de acumulação vigente, o fordismo, deu forma à chamada acumulação flexível, cujos alguns dos mecanismos mais conhecidos foram a terceirização, as técnicas *Just in Time*, o surgimento de empresas maquiladoras, etc. Essas técnicas "permitiram uma aceleração do ritmo de inovação do produto" (Harvey, 1992, p. 148), uma redução drástica do tempo de giro do capital e uma diminuição do tempo de produção.

Tempo de giro é um indicador importante das organizações capitalistas. Ele indica quantas vezes o estoque é renovado em um determinado período. Como estoque parado representa prejuízo, quanto mais vezes for renovado, melhor, pois aponta que as mercadorias estão sendo consumidas.

Como exemplo, pode-se pensar na compra mensal que uma família faz para manter a despensa cheia. Se for feita uma única compra mensal, é necessário ter em mãos uma grande quantidade de dinheiro, mas se puder comprar todos os dias, um pouco por vez, nem precisa possuir tanto dinheiro no dia, pois se comprará menos itens. Como consequência, a área da despensa da casa pode ser menor, posto que o que é adquirido é consumido imediatamente sem precisar uma casa maior para armazenar alimento. Ou seja, é preferível fazer várias compras pequenas que uma compra maior.

Isso só funcionou porque houve também uma aceleração na esfera do consumo, ou seja, o tempo de vida das mercadorias diminuiu. Eventos, como shows, ao contrário de mercadorias, cujo consumo atende uma necessidade duradoura, possuem tempo de giro quase nulo (Harvey, 1992), pois ao terminar o espetáculo, o mesmo já pode ser consumido novamente.

Mercadorias ligadas à tecnologia da informação, como telefones celulares e jogos de videogames são exemplos típicos que mostram como o tempo de troca das mercadorias diminuiu, e atestam o casamento entre consumo e diminuição do ciclo de vida (que é o mesmo de aceleração do tempo de vida) dos produtos. Tais movimentos indicam para Harvey (1992) que houve uma compressão do tempo-espaço nesse período.

Além da aceleração do tempo de vida das mercadorias, da inovação de produtos, da produção, e do tempo de giro do capital, destacam-se nesse processo de compressão do tempo e espaço, o incremento da velocidade de transportes de materiais e matérias primas, e a rápida circulação de dinheiro entre os mercados financeiros. Isso diminuiu o poder do Estado sobre o

espaço, já que o capital pode decidir onde montar suas fábricas, pois a localização das fontes de suprimento já não é mais tão significativa para se determinar o local do empreendimento, dando, à vida social como um todo, um sentimento de volatilidade (Harvey, 1992).

Enquanto Harvey enxerga a compressão do tempo-espaço, Zygmunt Bauman (2001) propõe que tempo e espaço possuem importância, mas em momentos diferentes da modernidade. Para desenvolver sua análise, Bauman (2001) usa o termo fluidez para expressar o momento presente. Por essa característica, entende que estaríamos experimentando a vida em uma modernidade líquida.

A ideia de Bauman (1991) é que os líquidos mudam de forma sem que voltem ao estado original, demonstrando, portanto, dificuldade para serem contidos. Além disso, "contornam certos obstáculos, dissolvem outros e invadem ou inundam seu caminho" (p. 8), daí a possibilidade de considerar a liquidez uma metáfora adequada para descrever o estágio atual da modernidade. Dada a dificuldade de se manterem no espaço, seria o tempo (e não o espaço), o elemento fundamental que nessa metáfora caracterizaria o momento presente.

Sólidos representam os tempos anteriores, isto é, tempos pré-modernos e a primeira etapa da modernidade. Sólidos são caracterizados por posição física-espacial bem definida e, por essa constituição, são melhores para suportar impactos. Por enfatizar o espaço, o tempo perde significação nessas etapas anteriores do desenvolvimento humano, daí considerar o espaço (e não o tempo), o elemento distintivo fundamental dessas épocas que antecedem ao estágio atual da vida em sociedade.

Apesar de a modernidade clássica ser definida na base marxista do "tudo que é sólido desmancha no ar", Bauman aponta que novas formas sólidas substituíram os velhos sólidos (Bauman, 1991). Como exemplos de novos sólidos, o liberalismo e o comunismo desenvolvidos, que substituíram as velhas estruturas rígidas. Bauman (1991) aponta que esses novos sólidos conformaram formas rígidas de relacionamento que, contraditoriamente à noção de fluidez, sedimentaram um sistema que impede a liberdade de escolha, tal sua rigidez.

Entretanto, os sólidos formados na modernidade para substituir os anteriores perdem força a partir do final do século XX, pois não é mais o domínio da coisa, mas do movimento o que passa a determinar o poder. A posse do território não é o mais importante, mas a possibilidade de abandoná-lo, de torná-lo velho e obsoleto. O durável perde valor para o efêmero (Bauman, 1991), o que dialoga com a ideia de Harvey de diminuição do tempo de giro do capital e aceleração da esfera do consumo.

Bauman (1991) nomeia a etapa de desenvolvimento inicial da modernidade de era do hardware, posto que alicerçada em máquinas pesadas e, quanto maior o tamanho, mais riqueza e mais poder; isso se aplicava desde a conquista de territórios até a existência de grandes fábricas. Tamanho era sinônimo de eficiência e a posse do espaço neutralizaria o dinamismo do tempo.

Os mais eficazes chegavam primeiro, dominavam e controlavam o espaço, mantendo os demais afastados. A modernidade

nasce a partir da aceleração da conquista do espaço e o exemplo típico era a fábrica fordista, em que capital e trabalho eram mutuamente dependentes e tampouco queriam mudar. Foi só a era do software e da modernidade leve, fluida e líquida que alterou esse equilíbrio. Nesse novo ambiente de fluidez e volatilidade, carreira, por exemplo, deixa de fazer sentido. Por isso as pessoas mudam tanto de emprego hoje quando comparado às gerações anteriores. Se na modernidade pesada estavam todos em uma gaiola de ferro, na leve, uma das partes, o capital, saiu da gaiola (Bauman, 1991).

O mesmo ocorreu com o espaço global, que perde importância quando a velocidade do software atinge a velocidade da luz. Nessa situação, a distância desaparece e o espaço perde "valor estratégico" (Bauman, 1991, p. 136). Chega a ser desvalorizado. O tempo diminuto, indica Bauman (1991), traz retorno financeiro imediato graças a sua eficácia e, como todos os locais são acessíveis instantaneamente, a conquista do espaço perde sentido, ainda mais se for considerado os custos da vitória, como a manutenção, supervisão e cultivo de terras do local conquistado.

O capital, aponta Bauman (1991), não precisa ficar preso em fábricas com estruturas físicas e administrativas enormes; o que importa é a velocidade de deslocamento. A mão de obra anteriormente era necessária e próxima; hoje é preferível se livrar dela. É a era do curto prazo em vez do longo prazo. Em vez de bens duradouros, vive-se a era da transitoriedade. Os privilegiados são os que consomem imediatamente e, como o tempo perdeu o valor, durabilidade perde encanto e torna-se um risco.

A luta pela instantaneidade, aponta Bauman (1991), faz com que o que é mais fácil de ser conquistado tenha predomínio sobre o que é mais importante. Em outras palavras, escolhe-se mais rápido sem considerar as consequências. "A duração deixa de ser um recurso para tornar-se um risco" (p. 148). É a época das roupas leves e do telefone celular: tudo o que acelera a mobilidade. Portanto, é o momento típico de decisões apressadas que podem trazer graves consequências.

Bauman (1991) entende que a passagem do capitalismo pesado para o leve, da modernidade sólida à líquida, da importância do espaço para a soberania do tempo alterou as formas de convívio humano. A consequência é que tal mudança nas esferas ética e cultural, ainda não foram totalmente mapeadas. Como as pessoas tendem a se parecer mais com sua era do que com seus pais, as consequências dessa mudança ainda são, em parte, desconhecidas.

Um dos resultados perceptíveis do predomínio do tempo diante do espaço é a desintegração social, pois como a fluidez depende da superação de barreiras, laços sociais fortes se tornam um tipo de obstáculo a ser vencido. Anthony Giddens (1991) discute essa questão e indica que no estágio atual da modernidade as relações se tornaram desencaixadas, só possíveis com a separação entre espaço e tempo.

Giddens (1991) aponta que em tempos pré-modernos, tempo e espaço eram vinculados e, de certa forma, imprecisos e variáveis, posto que a hora se relacionava a "outros marcadores sócio-espaciais" (p. 25). As estações do tempo seriam, por exemplo, um desses marcadores.

Entretanto, para Giddens (1991, p. 26), o tempo se separou do espaço na modernidade, pois passou a ser determinado com relação a um fim, sendo os calendários e fusos horários marcas dessa padronização que possibilitaram a "organização social do tempo", coincidindo com a "expansão da modernidade".

Se o tempo estava associado a um lugar, a introdução do relógio como elemento de controle de atividades sociais criou, para Giddens (1991, p. 26), a noção de tempo vazio, que foi "pré-condição para o 'esvaziamento do espaço'" e acabou promovendo a separação entre espaço (que na pré-modernidade coincidia com o lugar, mas hoje, as relações ocorrem em lugares diferentes) e lugar (local físico determinado geograficamente). O resultado é que o que acontece nos lugares depende de ações sociais que ocorrem bem distantes.

Segundo Giddens (1991, p. 29), a separação entre tempo e espaço é fundamental ao dinamismo da modernidade, pois assegura o desencaixe das relações sociais, isto é, o "'deslocamento' das relações sociais de contextos locais de interação e sua reestruturação através de extensões indefinidas de tempo-espaço", ou seja, a ocorrência de relações sem que os participantes estejam próximos entre si. Uma das formas visíveis dessa separação é a racionalização das organizações para atender questões locais e globais.

Portanto, um primeiro olhar sobre os autores contemporâneos indica um certo distanciamento entre eles. Para Giddens, na modernidade, ocorre a separação entre espaço e tempo. Para Harvey, o fenômeno observável é a compressão espaço-tempo. Já Bauman indica que espaço e tempo tiveram relevância em momentos distintos da modernidade: inicialmente o espaço era mais importante; no presente, tempo é a característica fundamental da modernidade.

Entretanto eles apontam para uma instabilidade, efemeridade e desintegração. E em todos, o elemento que promove essa volatilidade é a aceleração das relações no momento presente da modernidade. Para Harvey a aceleração está presente no tempo de giro do capital, nos transportes e nas trocas financeiras. Em Bauman, é a velocidade da era do software que garante a instantaneidade das relações. Tudo isso incentiva, para Giddens, o desencaixe das relações e uma racionalização na esfera das organizações, o que estimula ainda mais aceleração.

Como na aceleração definida na física, a aceleração social é uma relação entre velocidade e tempo. No estágio atual da modernidade, o desaparecimento do tempo se superpõe ao aumento da velocidade sem que se identifique claramente o que é causa e o que é efeito, produzindo uma aceleração crescente das relações sociais. Ao contrário, o conceito de constância da velocidade da luz que sustenta a Teoria da Relatividade de Einstein nos leva a uma ausência de aceleração, o que nos permite sugerir que o elemento unificador capaz de reaproximar as ciências da natureza com as da cultura não seria algo que as igualasse, mas, ao contrário, o que as tornassem diferentes, dando um sentido de complementaridade em vez de supremacia de uma visão sobre a outra. Parece ficar melhor assim.

Considerações finais

Mudança é um termo significativo tanto nas ciências da natureza quanto nas ciências da cultura. Na medida em que elas ocorrem, a maneira como se enxerga o mundo se altera. Os paradigmas mudam como ocorreu com os conceitos de tempo e espaço.

Ao observar que áreas aparentemente tão distintas são capazes de compartilhar temas e apresentar formas elegantes de raciocínio, podemos pensar que é possível retomar uma aproximação entre elas. É possível sugerir alguns temas que poderiam aproximar esses campos, como as questões ambiental e demográfica.

Importante salientar que a ausência de um elemento unificador comum, como a constância da velocidade da luz para a teoria da relatividade ou a aceleração dos processos sociais no atual estágio da modernidade, não parece ser problema, pois são campos complementares.

Portanto, mais importante que encontrar esse ponto de conexão, entendemos que a aproximação entre essas áreas passa pela necessidade de trabalharem juntas. Só o convívio, mesmo que conflituoso ou contraditório em um primeiro momento, poderia produzir um grupo de cientistas capazes de entender as demandas das duas áreas e reduzi-las a um denominador comum. Tempo e espaço mostram que isso é possível.

Referências

- ARON, R. 2002. *As etapas do pensamento sociológico*. São Paulo, Martins Fontes, 884 p.
- BAGGA-GUPTA, S. 2017. Language and identity beyond the mainstream. Democratic and equity issues for and by whom, where, when and why. *Journal of the European Second Language Association*, 1(1):102-112. <https://doi.org/10.22599/jesla.22>
- BAUMAN, Z. 2001. *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro, Zahar, 258 p.
- BOTTOMORE, T. 1978. Marxism and Sociology. In: T. BOTTOMORE; R. NISBET (orgs.), *A History of Sociological Analysis*. New York, Basic Books Inc., p. 118-148.
- CASSIRER, E. 1952. *Storia della filosofia moderna*. Torino, Giulio Einaudi, 660 p.
- CASSIRER, E. 1953. *Substance and Function – Philosophy, Science and History since Hegel*. London/New Haven, Yale University Press, 334 p.
- DAGNINO, R. 2006. A comunidade de pesquisa e a política de ciência e tecnologia: olhando para os países avançados. Buenos Aires. *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia y Sociedad*, 3(7):43-58.
- ECHEVERRÍA, J. 2008. Aplicación social de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia y Sociedad*, 4(10):171-182.
- GIDDENS, A. 1991. *As consequências da modernidade*. São Paulo, UNESP, 177 p.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. 2012. *Fundamentos de Física – Mecânica*. Rio de Janeiro, LTC, 340 p.
- HARVEY, D. 1992. *Condição Pós-Moderna*. São Paulo, Edições Loyola, 349 p.
- KUHN, T.S. 2006. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva, 260 p.

- KUMAR, K. 2005. *From Post-Industrial to Post-Modern Society: New Theories of the Contemporary World*. Oxford, Blackwell Publishing, 289 p.
- MARX, K.; ENGELS, F. 2001. *A Ideologia Alemã*. São Paulo, Editora Martins Fontes, 119 p.
- MARX, K. 2004. *Manuscritos Econômico-Filosóficos*. São Paulo, Boitempo Editorial, 175 p.
- MARX, K.; ENGELS, F. 2003. *O Manifesto do Partido Comunista*. São Paulo, Paz e Terra, 65 p.
- MASRAM, V.; RAO, S. 2013-2014. Simple Relativity - Understanding Einstein's Special Theory of Relativity. IDC IIT Bombay. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TgH9KXEQ0YU>. Acesso em: 20/10/2016.
- MERINO, N.S. 2008. La apropiación política de la ciencia: origen y evolución de uma nueva tecnocracia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4(10):85-123.
- MOLEDO, L.; MAGNANI, E. 2009. *Dez teorias que comoveram o mundo*. Campinas, Editora da Unicamp, 238 p.
- PIKETTY, T. 2014. *O capital no século XXI*. Rio de Janeiro, Intrínseca, 669 p.
- POCOCK, B.; WILLIAMS, P.; SKINNER, N. 2009. Conceptualising Work, Family and Community: Why Industrial Relations Perspectives are Essential. In: International Industrial Relations Association Conference, Sydney, 2009. *Proceedings...* 14 p. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.561.8886&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 26/12/2017.
- REALE, G. 2007. *Aristóteles - História da Filosofia Antiga - Vol. IV*. São Paulo, Edições Loyola, 195 p.
- SOUSA SANTOS, B.V. 2007. *Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social*. São Paulo, Boitempo, 126 p.
- SNOW, C.P. 1995. *As duas culturas e uma segunda leitura*. São Paulo, Edusp, 136 p.
- WEBER, M. 2003. A "objetividade" do conhecimento nas Ciências Sociais. In: G. COHN (org.), *Weber - Sociologia*. São Paulo, Ática, p. 79-127.
- WEBER, M. 2004. *Economia e Sociedade - Fundamentos da sociologia compreensiva*. São Paulo, Imprensa Oficial, vol. 1, 422 p.
- WEBER, M. 2007. *A ética protestante e o "espírito" do capitalismo*. São Paulo, Companhia das Letras, 335 p.

Submetido: 03/01/2018

Aceito: 05/06/2018