
Uma breve história do tempo geológico: a questão do Antropoceno

Jefferson Picanço [1], Maria José Mesquita [2]

Resumo: A noção de que a humanidade é um importante agente geológico sempre teve destaque nas discussões sobre as mudanças climáticas ou sobre o aquecimento global. O conceito de tempo geológico surge a partir de uma lenta discussão em que a noção de um “tempo longo”, ou “natural” se estabelece em relação a um “tempo curto” da narrativa mosaica. Diversos nomes já foram propostos para o período em que humanidade surge e se estabelece no planeta. Os nomes Holoceno e Recente, foram propostos já no século XIX para estabelecer esta diferença. No entanto, a proposição do Antropoceno como o período em que a ação da humanidade se torna um agente geológico importante ganha cada vez mais novos adeptos. Ainda não seja consenso, a discussão sobre o Antropoceno é importante pois coloca novas questões na discussão sobre o papel da humanidade e sua ação no futuro próximo do Planeta.

Palavras-chave: Antropoceno. Tempo geológico. Mudanças climáticas.

A brief history of geologic time: the question of the Anthropocene

Abstract: The notion that Mankind is an important geological agent always had featured in discussions on climate change or on global warming. The concept of geological time arises from a discussion in which the notion of a “deep time” or “natural” is established in relation to the “short time” of the Mosaic narrative. Several names have already been proposed for the period when humanity emerges and sets up on the planet. The names Holocene and Recent, among others, were proposed already in century XIX to establish this difference. However, the proposition of the Anthropocene as the period in which the action of mankind becomes an important geological agent gains more and more new adepts. Although it is not consensus, the discussion about the Anthropocene is important because it poses new questions in the discussion about the role of mankind and its action in the future of the Planet.

Keywords: Anthropocene. Geological time. Climatic changes.

[1] Prof. Dr., DGRN, Instituto de Geociências UNICAMP. E-mail: jeffepi@g.unicamp.br

[2] Prof. Dr., DGRN, Instituto de Geociências UNICAMP. E-mail: majo@g.unicamp.br

Uma nova época geológica?

A humanidade é capaz de alterações globais que impliquem a definição de um novo período geológico? Até que ponto conseguimos alterar o meio ambiente? Quais são as mudanças mais relevantes a nível global? Nos recentes debates sobre as mudanças climáticas e sobre o aquecimento global, tem sido relevante a discussão sobre o papel desempenhado pelos sistemas produtivos humanos nas alterações do meio planetário.

Este debate envolve o papel da Humanidade como agente geológico, assim como as maneiras pelas quais estamos nos apropriando dos recursos planetários. Por consequência, envolve também a responsabilidade humana em todos estes processos. Esta discussão não é nova, como iremos ver ao longo deste texto. No entanto, a partir do trabalho de Paul Crutzen e Eugene Stoermer (2000), a questão sobre se estamos ou não estamos numa nova era geológica, denominada de Antropoceno, tem sido discutida de maneira bastante intensa em vários setores da comunidade científica.

A definição de Antropoceno tem muitas implicações para além das Geociências. A primeira e mais importante discussão é se estamos ou não numa era (ou período) geológica(o) distinta. Ao elevar as mudanças em escala global para uma escala planetária, as alterações humanas passam a um novo patamar, onde estão envolvidos fenômenos planetários como a tectônica global, impactos de meteoros, mudanças nos organismos vivos, etc. (LEWIS; MASLIN, 2015).

Entre as alterações que implicam a proposição de um novo período geológico, vários

aspectos precisam ser considerados. Ao se estabelecer uma data muito antiga para o início do Antropoceno, podemos “normalizar” mudanças ambientais globais. As mudanças promovidas pelos grupos humanos desde o Neolítico poderiam atenuar a discussão sobre as consequências da Revolução Industrial, por exemplo. Por outro lado, ao se estabelecer uma data relacionada com a Revolução Industrial, isso geraria responsabilidade histórica para os países que a realizaram. A partir daí todas as atividades relacionadas com a indústria e seu impacto no meio ambiente entrariam nos cálculos de alterações em escala global. Desta forma, todos os países que participaram de maneira mais contundente nas emissões de CO₂ nos últimos duzentos anos estariam implicados com algum tipo de responsabilidade (LEWIS; MASLIN, op.cit).

Uma segunda discussão importante é se a definição do Antropoceno como uma nova época pode tornar os cientistas árbitros das relações Humanidade-Meio Ambiente. Entram em questão, por exemplo, o caráter político da Ciência e suas relações com as demais esferas da cultura humana. A própria discussão sobre a Ciência e seu papel epistemológico frente às outras áreas da cultura precisariam ser revistas, como aponta Bruno Latour (2014).

Um terceiro ponto importante é: se o Antropoceno é um período distinto das demais, quais são suas características? Quais os grandes episódios globais marcam seu início? Como é a transição de um período para outro? Algumas destas discussões podem ser acessadas nos textos de Will Steffen et al. (2011); Simon Lewis & Mark Maslin (2015); Todd Braje & Jon Erlandson (2013), entre outros.

Como podemos verificar, a “questão do Antropoceno” ganhou força nos últimos anos. Um fato decisivo para esta nova configuração foi a adesão de vários geólogos da Comissão de Estratigrafia da Geological Society de Londres em concordância com o conceito do Antropoceno (DAVIS, 2012). As publicações deste grupo (ZALASIEWICZ et al., 2008) fizeram com que as discussões tomassem um outro patamar nos anos seguintes. Em 2008, houve a criação de um grupo de trabalho (*Anthropocene Working Group*) para discutir o Antropoceno como parte da Subcomissão de Estratigrafia do Quaternário. Este grupo é vinculado à Comissão Internacional de Estratigrafia (ICS), que é a comissão responsável pela aceitação ou não de mudanças na Carta Estratigráfica Mundial. Esta mudança, por sua vez, deve ser ratificada pelo Comitê Executivo da União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS).

A direção dos trabalhos do Grupo de Trabalho do Antropoceno foi confirmada para Jan Zalasiewicz, um de seus principais porta-vozes. A partir daí, embora não tenha sido até o presente integrada numa discussão maior, o período Antropoceno ganhou o status de um nome potencial para ser aceito como um novo período geológico.

O número de publicações que tratam do assunto cresceu vertiginosamente nos anos recentes. Diversos periódicos que tratam exclusivamente do assunto foram criados, como a *The Anthropocene*, *The Anthropocene Review* and *Elementa*. As discussões ganharam outra visibilidade, e a “questão do Antropoceno” entrou nas pautas científicas e políticas nestes últimos anos (MONASTERSKY, 2015).

O estabelecimento de uma época chamada Antropoceno não envolve somente uma discussão sobre suas características intrínsecas, sua estratigrafia e seus limites temporais. Discutir uma nova época tão repleta de significados envolve também uma discussão sobre o conceito de tempo geológico. Esta discussão pode parecer estranha para a maioria dos Cientista que se ocupam com as Ciências da Terra.

No entanto, o conceito de Tempo Geológico foi uma das mais importantes contribuições das ciências da natureza para a cultura humana. A discussão que estabeleceu o conceito de tempo geológico levou alguns séculos para ser superada. O reconhecimento de um tempo de milhões e bilhões de anos foi importante para o estabelecimento da História da Terra tal como a conhecemos hoje. A aplicação do conceito de tempo geológico também foi fundamental para alicerçar várias teorias fundamentais da ciência moderna. Hoje, falar de mudanças climáticas, origem da vida ou em evolução das espécies, por exemplo, é falar de tempo geológico.

A ideia deste texto é traçar uma explicação sobre como chegamos ao conceito de tempo geológico e a construção da moderna Carta Estratigráfica. Veremos que a noção de uma “época marcada pela ação do homem” não é nenhuma novidade nestas discussões (DAVIS, 2012).

Desta forma, vamos discutir como o conceito de Tempo Geológico surgiu a partir de duas vertentes: uma, com origem na religião, trata da cronologia bíblica. Outra vertente, desenvolvida nos debates sobre a origem e o significado dos fósseis, conduziu à noção de

tempo profundo e a uma história da natureza separada da história humana.

Vamos apresentar algumas discussões importantes sobre o surgimento da época holocênica e sua lenta aceitação pela comunidade científica. Também veremos como essa aceitação lenta e demorada levou a numerosas proposições alternativas, como Antropógeno, Tecnógeno, Psicozóico e outras. E, por fim, vamos discutir como a proposição do Antropoceno se insere neste contexto.

A origem do tempo geológico

Tempo longo e tempo curto

O tempo geológico é um conceito muito recente. Seu aparecimento no debate científico se deu em meados do século XVII. No início do século XIX já estava bem claro que o tempo da natureza poderia ter alguns milhões ou bilhões de anos de duração. No entanto, o estabelecimento de uma escala absoluta de tempo, medida em anos, teve que esperar o desenvolvimento da geocronologia, já no século XX (BRUSH; VAN BUEREN, 1996). Ao longo de toda esta discussão, é muito relevante o entendimento que se passa a ter de que a História da Terra, aí incluída a História dos Seres Vivos, é muito mais antiga que História Humana (ROSSI, 1992).

Estes debates se iniciam com o reconhecimento de que os organismos marinhos encontrados nas rochas - que hoje conhecemos por fósseis - são efetivamente resquícios ou restos orgânicos. Não havia um consenso sobre este assunto. Alguns filósofos naturais acreditavam que as “pedras com formas de animais” seriam figuras gravadas nas pedras

por “virtudes plásticas” sem nenhum significado aparente, não implicando nenhuma origem a partir de restos de animais e plantas (ROSSI, 1992).

O “grande debate dos fósseis” é travado na segunda metade do século XVII, e termina com o reconhecimento de que a Natureza pode ser “lida” nos estratos rochosos (ROSSI, op.cit.; RUDWICK, 1976). Isto implica que a Natureza teria uma história. No entanto, não se tem claro nesta época a diferença entre a idade dos fósseis e as civilizações humanas. Nicolau Steno (1638-1686), por exemplo, um dos maiores defensores da origem orgânica dos fósseis, manteve sua cronologia presa dentro dos aproximadamente 6 mil anos da cronologia bíblica (ZIGGELAAR, 2009).

A cronologia bíblica, por outro lado, tinha uma vasta tradição na explicação sobre a duração do tempo humano. Parte dessa cronologia provém dos próprios escritos do judaísmo, que estabelecem o ano da criação em 3760 BCE, data usada ainda hoje como base do calendário judeu (PATRIDES, 1963). Mas é durante o Renascimento e, particularmente, após a Reforma Protestante, que a Cronologia Bíblica se torna uma ciência.

Efetivamente, com a reforma protestante, torna-se cada vez mais importante conhecer os textos bíblicos. A interpretação da natureza através dos textos bíblicos é valorizada e abre as portas para uma interpretação mais aberta da Natureza, ou seja, da “Obra do Criador”. Os cronologistas bíblicos, já durante o Renascimento, procuraram encontrar um ano para o início da criação (PATRIDES, 1963). Entre alguns cronologistas bíblicos, não necessariamente os mais importantes, podemos citar Johannes Kepler

(1561-1630), Walther Raleigh (1584-1585), e mesmo o próprio Martinho Lutero (1483-1546). No mundo ibérico tivemos Benito Pereira (1536-1610) e Dom Manuel de Faria e Souza (1590-1649), entre outros.

O mais influente dos cronologistas bíblicos, entretanto, foi James Usher (1581-1656), arcebispo de Armagh e primaz da Irlanda. É de Usher a cronologia bíblica mais famosa, muitas vezes injustamente ridicularizada nos livros modernos, e que estabelece a criação do mundo às 9h da manhã de 23 de outubro de 4004 a.C. Para uma discussão mais aprofundada sobre os cálculos de James Usher e sua relevância, ver o texto de James Barr (1999). O sucesso da cronologia de Usher se deve em parte à simplicidade de seu cálculo, em parte à ascendência de Usher sobre os clérigos britânicos. Por outro lado, sua cronologia foi incorporada nas margens da Bíblia editada em 1701 pelo bispo William Lloyd (PATRIDES, op. cit.; DEAN, 1981), tendo sido ensinada nas escolas e permanecido incontestado no mundo britânico por quase duzentos anos.

No século XVIII, o conceito de tempo profundo se estabelece (ROSSI, 1992; RUDWICK, 2008) a partir do reconhecimento dos fósseis como restos orgânicos e, portanto, como registros da História Natural. A partir de então se estabelece uma diferença entre o “tempo longo” ou “natural” e o “tempo curto” da narrativa bíblica. Georges-Louis Leclerc, Conde de Buffon (1707-1788), no seu “Épocas da Natureza” (1778), apresenta suas experiências de cálculo de idade tomando como referência o resfriamento do ferro. As idades da Terra calculadas por Buffon são de até 75.000 anos, bastante maior que o admitido até então. No entanto sabe-se que em seus experimentos,

Buffon chegou a calcular idades muito maiores, de cerca de três milhões de anos (DEAN, op.cit.).

A Idade da Terra

A partir da segunda metade do século XVIII o conceito de um *tempo longo*, com uma história natural de milhões de anos, passa a ser comum nos textos dos naturalistas. O médico e naturalista escocês James Hutton (1726-1797), propunha uma evolução terrestre baseada em ciclos de geração de rocha e solo, erosão, deposição e soergimento. Baseado no pensamento newtoniano então dominante, o deísta Hutton escreve em 1796 que a Terra “não tinha início nem fim” (DEAN, 1981).

O desenvolvimento da teoria da evolução de Darwin e o Uniformitarismo de Lyell marcam o debate das ciências da Terra e da Vida no século XIX. Este debate marca também a criação da Geologia e da Biologia modernas. No entanto, apesar de haver concordância sobre um tempo mais longo que o tempo bíblico, a inexistência de um marcador temporal preciso fazia com que a marcação do tempo geológico fosse relativa, vinculado à épocas conhecidas de deposição de determinados estratos. Estes estratos, com presença de fósseis marcadores, estabelecia uma cronologia relativa. Faltava, portanto, uma cronologia absoluta do tempo.

Para que ocorresse a evolução das espécies, por exemplo, Darwin sugere que seriam necessários pelos menos 300 milhões de anos (BURCHFIELD, 1990). Entretanto, durante boa parte do século XIX estes milhões de anos foram dominados por uma noção de

tempo, que, se não era tão curta quanto a do tempo bíblico, não era tão longa que pudesse explicar a evolução das espécies. A ausência de marcadores temporais absolutos levou a debates científicos bastante acirrados ao final do século XIX.

William Thompson, mais conhecido como Lord Kelvin (1824-1907), foi um dos maiores físicos de seu tempo. Era também um homem muito religioso, e contrário à Teoria da Evolução de Darwin. Baseado em cálculos da recentemente criada termodinâmica, Lord Kelvin elaborou uma hipótese para a origem e idade da terra. Estes cálculos mostraram uma idade de “somente” 20 milhões de anos, claramente insuficiente para a evolução das espécies (BURCHFIELD, 1990; DALRYMPLE, 2001). Em 1895, Kelvin foi além e estabeleceu que o sol só teria permitido condições suficientes para a vida na terra somente nos últimos 5 milhões de anos.

Esta saía justa, na qual toda a evolução das espécies e sua diferenciação temporal mostrada pela nascente paleontologia não “cabia” no tempo natural só começa a ser resolvida com a descoberta da radioatividade, em 1895.

A datação geocronológica de rochas e minerais mostra uma evolução muito diferente para o planeta que a imaginada por Lord Kelvin. Com o estudo do decaimento radioativo de diversos isótopos contidos nas rochas, pode-se finalmente obter as primeiras idades absolutas (BRUSH; VAN BUEREN, 1996). No entanto, somente em 1954 é que Clair Patterson estabeleceu a idade da Terra de 4,5 bilhões de anos, baseado na datação geocronológica de meteoritos (DALRYMPLE, op.cit.).

A medida do tempo geológico

A idade das rochas e os mapas geológicos

Muito antes do reconhecimento da cronologia absoluta para o tempo geológico, entretanto, a cronologia relativa dos estratos rochosos já estava bem estabelecida desde meados do século XVIII. Esta cronologia relativa marca as principais divisões do tempo geológico, baseada no seu conteúdo fóssilífero, assim como em marcos estratigráficos bem definidos. Hoje, estes conceitos é que estão por trás da construção das modernas cartas estratigráficas. A este respeito, ver Cohen et al. (2013). Entender seu surgimento da nomenclatura estratigráfica e sua dinâmica são importantes para que a carta estratigráfica não seja um mero acúmulo de nomes difíceis.

O primeiro grande reconhecimento sobre a idade relativa das rochas foi estabelecido no século XVIII por diversos naturalistas. Embora bastante esquemática e repleta de lacunas, esta primeira classificação foi construída por naturalistas como o saxão Johann Gottlob Lehman (1713?-1767), o sueco Torben Bergman (1735-1784) e, principalmente, o italiano Giovanni Arduino (1714-1795). Para uma leitura mais detalhada destas proposições, ver David Oldroyd (1979).

Esta classificação baseava-se no reconhecimento de que as rochas cristalinas (formadas por cristais) são mais antigas (primárias) que as rochas sedimentares contendo fósseis, chamadas de secundárias. Estas rochas secundárias podiam estar dobradas ao longo das cadeias de montanhas. Eram mais antigas que as rochas contendo fósseis que não

estavam dobradas, chamadas terciárias. Estas rochas, por sua vez, eram mais novas que os sedimentos modernos e as lavas dos tempos históricos, chamados quaternários.

O reconhecimento de que os fósseis poderiam servir como guia estratigráfico surge no início do século XIX. A aplicação deste conhecimento gera os primeiros mapas geológicos modernos (RUDWICK, 1976). Baseados na correlação entre fósseis, que indicavam camadas com predominância (ou ausência) de faunas as mais diversas levaram a construção do mapa pioneiro de William Smith na Inglaterra em 1815. Neste mesmo ano, Georges Cuvier (1769-1832) e Alexandre Brongniart (1770-1847) fazem o mesmo para a bacia de Paris.

Ficou bem claro que existiam “tempos” diferentes marcados nas diferentes camadas da terra. A correlação entre estas camadas, que se revelou similar para todos os continentes, esteve na base do estabelecimento dos primeiros “sistemas” temporais usados para a datação relativa. E isso é feito relativamente rápido. O geólogo Sir Roderick Impey Murchison (1792-1871) estabelece em 1835 o “Sistema Siluriano”, baseado na ocorrência de camadas fossilíferas no país de Gales. Logo a seguir, Murchison e Adam Sedgwick (1785-1873) definem o “Sistema Ordoviciano” em 1839. Murchison ainda estabeleceria o Sistema Permiano, com base em suas observações em Perm, na Rússia (STAFFORD, 2002).

Estes sistemas cronoestratigráficos e muitos outros são reconhecidos, com suas associações de rochas e suas respectivas faunas fósseis em todos os cantos do mundo. As predições de Murchison sobre ocorrências econômicas de carvão e ouro na Austrália

relacionados com estes sistemas cronoestratigráficos passou a orientar trabalhos de reconhecimento das regiões onde ocorrem rochas relacionadas (STAFFORD, 2002). Os Serviços Geológicos, que deveriam fazer este reconhecimento, são estabelecidos, com forte investimento estatal, em diversas partes do mundo a partir de então. O Serviço Geológico do Brasil, de existência efêmera, surge em 1875 (FIGUEIROA, 1998).

Do Holoceno ao Antropoceno

Ao redor de 1850, a maior parte da coluna estratigráfica da era Fanerozóica, ou seja, a era das rochas que contém fósseis, estava praticamente definida. A era anterior ao Cambriano, onde os fósseis não são facilmente reconhecidos, foi chamada de pré-Cambriano. Estas eras geológicas mais antigas que o período Cambriano compreende 88% do total da história terrestre. No entanto, somente foram classificadas e divididas com o auxílio da geocronologia, já no século XX.

O Holoceno foi proposto já em 1864 por Paul Gervais. Gervais, no entanto, não foi muito preciso em sua definição da nova época (DAVIS, 2012). Isso fez com que o conceito de Holoceno foi bem difícil de se afirmar na comunidade científica. A coexistência entre os termos “Recente” e “Atual” com o termo Holoceno foram bastante comuns na literatura geológica dos séculos XIX e XX (DAVIS, op. cit.).

A definição moderna do período Atual ou Recentemente se deu, inicialmente, durante a controvérsia entre William Buckland e Charles Lyell (RUDWICK, 1998). Para Buckland, os sedimentos pós-terciários, compostos por blocos erráticos e restos de animais recentes,

representavam marcas do dilúvio bíblico. Lyell, reconhecendo essas camadas como diferentes das terciárias, cunhou em 1839 o nome Pleistoceno para nomeá-las. Somente quando o geólogo suíço Louis Agassiz (1807-1873) reconheceu que tais depósitos eram de origem glacial é que a controvérsia foi superada, com a derrubada das propostas diluvialistas (RUDWICK, 1998). Durante muito tempo, entretanto, os termos “Pleistoceno” e “Quaternário” foram usados como sinônimos da “Era do Gelo”.

O nome “Quaternaire” ou “Tertiaire Recent” foi cunhado em 1829 pelo geólogo francês Desnoyers para descrever algumas camadas marinhas na bacia de Paris. O Quaternário havia sido originalmente concebido por Arduíno no século XVIII, em seu esquema de explicação para denominar os sedimentos recentes. No entanto, até o trabalho de Desnoyers o termo havia sido aplicado somente de maneira informal (DAVIS, 2012).

O período pós-glaciação, ou seja, após o Pleistoceno, foi definido também informalmente por Lyell em 1833 como “Recente”. Apesar desse fato, o nome “Holoceno” proposto por Gervais teve dificuldades de se afirmar frente ao “Recente” (DAVIS, 2012). Somente em 2008 a Comissão Internacional de Estratigrafia do Quaternário definiu que o termo “Recente” deve ser descontinuado e substituído pelo termo Holoceno (GIBARD et al., 2010; DAVIS, 2012)

No entanto, outros nomes foram propostos para o período Recente ou Holoceno. O engenheiro francês Louis-Napoléon Parandier propôs em 1891 o termo “Quinquenaire”, mas, à época, a proposição pareceu “exagerada” para a comunidade científica (DAVIS,

2012). Joseph Leconte (1823-1901) propôs também uma “Era Psychozoica”, explicando que esta seria “dignificada pelo aparecimento do homem como agente dominante de mudança”. O geólogo Charles Schuchert (1858-1942) usou também o termo Psicozoico ao se referir a uma era caracterizada pela presença humana. Para Schuchert, a Era Psicozoica seria a “idade da razão” (DAVIS, op.cit.).

Na União Soviética, foi corrente a primeira utilização do termo “Antropógeno” para o período recente. Esta utilização se deve à grande influência, na academia soviética, do geoquímico russo Vladimir Vernadsky (1863-1945). Provavelmente baseados em seu trabalho, o período “Antropógeno” foi utilizado como sinônimo de Quaternário por diversos cientistas soviéticos até meados do século XX. Vernadsky, juntamente com o filósofo Edouard Le Roy (1870-1954) e o Jesuíta e paleontólogo Teilhard de Chardin (1881-1955) cunharam também na década de 1920 o termo Noosfera, ou esfera social (GRENIER, 2000).

No sentido de um período marcado pela atuação da humanidade como agente de mudança, outros nomes similares também foram propostos. O geólogo armênio de nacionalidade americana George Ter-Stepanian (1988) propôs a utilização dos termos “Quinário” para o período que sucederia o Quaternário, marcado pela época “Tecnógena”, que sucederia o Holoceno (TER-STEPANIAN, 1988). Mais recentemente, Valenti Rull (2016) propõe que, para evitar confusões de nomenclatura, os termos informais adotados sejam substituídos por Humanized Earth System (HES) para nomear o período onde é relevante a atividade humana.

Conclusões

O Tempo Geológico é uma das mais interessantes e instigantes conceituações das Geociências. O Tempo Geológico, maior e mais abrangente que o Tempo Histórico, foi o suporte para várias teorias a partir de então, com especial destaque à Teoria da Evolução. Este processo de “naturalização” do mundo ocorreu em praticamente todas as ciências no decorrer dos séculos XVII-XIX, e envolveu a desmitificação da narrativa sobre a origem da Terra e do homem (RUDWICK, 1976). Para Charles Lyell, era importante “afastar a natureza da Moisés”, ou seja, da religião. Neste momento, a natureza se desvincula do religioso e se torna laica.

A definição de um tempo “humano”, onde a humanidade seria o agente determinante, foi um tema sempre colocado pelos geocientistas (DAVIS, 2012). Desde o princípio da caracterização da coluna estratigráfica padrão, vários nomes foram propostos. Conceitos como Holoceno, Antropozóico, Psicozóico, entre outros, foram aplicados no sentido de reconhecer a ação humana sobre a natureza numa escala até então não percebida pelos agentes científicos, sociais e políticos.

No entanto, estes nomes tiveram pouca ou quase nenhuma aceitação pela comunidade científica. O conceito de “Recente”, proposto informalmente por Lyell, foi aplicado até meados do século XX. O Holoceno, por conta de sua indefinição conceitual, sempre apresentou sérias dificuldades de aceitação pela comunidade geocientífica. Talvez tenha sido esse o motivo de tantas proposições de nomes alternativos ao longo do tempo.

O Antropoceno, em contraposição às demais proposições de um novo período geológico, parece estar aumentando rapidamente sua influência na comunidade científica. Esta influência encontra respaldo na sociedade e transborda para a política. O reconhecimento da influência humana na natureza, naturalizada como uma disciplina e marcada pelo surgimento de uma “Comunidade do Antropoceno”, marcada por periódicos e artigos científicos tratando do tema, devem conduzir a um novo patamar nesta discussão nos anos vindouros.

A questão da humanidade como agente geológico é a questão de fundo da discussão do Antropoceno. Como vimos, essa questão não é nova. Nessa questão, estão interligadas diversas questões de natureza política e social. Se a humanidade é um agente geológico, a humanidade como um todo ou alguns segmentos podem ser responsabilizados por suas ações (LEWIS & MASLIN, 2015). Esta responsabilização é, antes de tudo, um ato político (LATOURE, 2014).

A discussão do Antropoceno marca outras esferas da cultura. A própria questão da ciência como uma atividade neutra e acima das outras esferas da cultura humana também está em questão. Como argumenta Bruno Latour (2014), a Ciência deve aceitar seu papel político e discutir de maneira mais ampla a questão do Antropoceno.

Bibliografia

- BARR, J. Pre-scientific chronology: the bible and the origin of the world. *Proceedings of the American Philosophical Society*, v. 143, n.3, p. 379-387, 1999.
- BRAJE, T. J.; ERLANDSON, J.M. Human acceleration of animal and plant extinctions: a late Pleistocene, Holocene, and Anthropocene continuum. *Anthropocene*, v. 4, p.14-23, 2013.
- BRUSH, S. G.; VAN BUEREN H. G. *Transmuted past: the age of the Earth and the evolution of the elements from Lyell to Patterson*. Cambridge University Press, 1997.
- BURCHFIELD, J. D. *Lord Kelvin and the age of the Earth*. University of Chicago Press, 1990.
- CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E.F. The “Anthropocene”. *Global Change Newsletter*, n. 41, p. 17-18, 2000.
- DALRYMPLE, B. The age of the Earth in the twentieth century: a problem (mostly) solved. Geological Society, London, *Special Publications*, v. 190, p. 205-221, 2001.
- DAVIS, R. Inventing the present: historical roots of the Anthropocene. *Earth Sciences History*, v. 30, n. 1, p. 63-84, 2011.
- DEAN, D. R. The age of the earth controversy: beginnings to Hutton. *Annals of Science*, v. 38, n. 4, p. 435-456, 1981.
- FIGUEIRÔA, S. F. M. *As ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional, 1875-1934*. Editora Hucitec, 1997.
- GIBBARD, P. L.; HEAD, M. J.; WALKER, M. J.; SUBCOMMISSION ON QUATERNARY STRATIGRAPHY. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. *Journal of Quaternary Science*, v. 25, p. 96-102, 2010.
- GRENIER, E. Vladimir Vernadsky: de la biosphere à la noosphere, *Fusion*, n. 89, p. 4-10, 2000.
- LATOUR, B. Para distinguir amigos e inimigos no tempo do Antropoceno. *Revista de Antropologia*, v. 57, n. 1, p. 11-31, 2014.
- LEWIS, S.; MASLIN M. Defining the Anthropocene. *Nature*, v. 519, n. 7542, p. 171-180, 2015.
- MONASTERSKY, R. The human age. *Nature*, v. 519, n. 7542, p. 144-147, 2015.
- OLDROYD, D. R. Historicism and the rise of historical geology, Part 1. *History of science*, v. 17, n. 3, p. 191-213, 1979.
- PATRIDES, C. A. Renaissance estimates of the year of creation. *The Huntington Library Quarterly*, v. 26, n. 4, p. 315-322, 1963.
- ROSSI, P. *Os sinais do tempo: história da Terra e história das nações de Hooke a Vico*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- RUDWICK, M. J. S. Lyell and the principles of geology. Geological Society, London, *Special Publications*, v. 143, p. 1-15, 1998.
- RUDWICK, M. J. S. The emergence of a visual language for geological science 1760–1840. *History of science*, v. 14, n. 3, p. 149-195, 1976.
- RUDWICK, M. J. S. *The meaning of fossils: episodes in the history of palaeontology*. University of Chicago Press, 2008.
- RULL, V. Natural and anthropogenic drivers of cultural change on Easter Island: review and new insights. *Quaternary Science Reviews*, v. 150, p. 31-41, 2016.
- STEFFEN, W.; GRINEVALD, J.; CRUTZEN, P.; MCNEILL, J. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, v. 369, n. 1938, p. 842-867, 2011.
- STAFFORD, R. A. *Scientist of empire: Sir Roderick Murchison, scientific exploration and Victorian imperialism*. Cambridge University Press, 2002.

TER-STEPANIAN, G. Beginning of the Technogene. **Bulletin of the International Association of Engineering Geology**, v. 38, n. 1, p. 133-142, 1988.

ZALASIEWICZ, J.; WILLIAMS, M.; SMITH, A.; BARRY, T. L.; COE, A. L.; BOWN, P. R.; BRENCHLEY, P.; CANTRILL, D.; GALE, A.; GIBBARD, P.; GREGORY, F. J. Are we now living in the Anthropocene?. **Gsa Today**, v. 18, n. 2, p. 4-8, 2008.

ZIGGELAAR, A. The age of Earth in Niels Stensen's geology. **Geological Society of America Memoir**, v. 203, p. 135-142, 2009.

Recebido em: 15/06/2018

Aceito em: 15/07/2018