

BREVE HISTÓRIA DO AGENTE GEOLÓGICO HOMEM

Geol. Álvaro Rodrigues dos Santos

O Planeta em permanente mudança. A Biosfera.

Desde sua origem, há cerca de 4,5 bilhões de anos, nosso planeta vem passando por contínuas transformações. Há 2,5 bilhões de anos, já com a crosta rochosa resfriada e petrificada, apareceram, por uma combinação ambiental única no sistema solar (e talvez no Universo) entre litosfera, hidrosfera e atmosfera, condições favoráveis ao aparecimento das primeiras formas de vida (ao menos da vida qual a conhecemos). A partir desse momento geológico, dá-se início na fina lâmina superficial do planeta a uma interação dinâmica entre Vida e condições planetárias, influenciando-se e modificando-se mutuamente. A Vida, em todas suas formas, alcançou tal expressão na superfície terrestre que justificou a proposição, pelo jesuíta antropólogo e paleontólogo francês Teilhard de Chardin, do conceito da Biosfera, justamente para traduzir o conjunto dos seres vivos e, de alguma forma, suas propriedades na relação com o planeta.

O grande pensador e escritor inglês, Arnold Toynbee, redefine o termo Biosfera, agregando-lhe um sentido ambiental e espiritual para a vida humana: ***“A Biosfera é um película de terra firme, água e ar que envolve o planeta Terra. É o único habitat atual - e tanto quanto podemos prever hoje, é também o único habitat jamais viável de todas as espécies de seres vivos que conhecemos, a Humanidade inclusive”***.

Os agentes geológicos

Os geólogos e geomorfólogos explicam o relevo e os processos geológicos superficiais do planeta, ou seja, a geologia da Biosfera no conceito de Toynbee, como resultado da interação entre as forças da Dinâmica Interna e da Dinâmica Externa. As forças associadas à Dinâmica Interna, como os terremotos, o vulcanismo, o tectonismo, têm como principal fonte energética o calor interno da Terra, a energia telúrica, e provocam via de regra grandes perturbações na superfície do globo, ou seja, no relevo terrestre. As forças associadas à Dinâmica Externa, ou seja, os agentes geológicos, como as águas superficiais continentais, as águas oceânicas, os ventos, o gelo em suas diversas formas, têm como principal fonte energética a luz solar, e trabalham, por desagregação, decomposição, remoção, transporte e sedimentação de materiais geológicos, via de regra no sentido da suavização do relevo.

A ação dos agentes geológicos é facilitada e potencializada pelo intemperismo, ou seja, o resultado da ação dos agentes atmosféricos químicos e físicos (umidade, oxigênio livre, variações de temperatura, gelo e degelo...) sobre as rochas, sempre incidindo em sua decomposição química e sua desagregação física, e dos agentes biológicos sobre o meio físico geológico.

Especialmente a partir da segunda metade do séc. XX, os resultados da atividade humana sobre o planeta começaram, por força de sua expressão e magnitude, a chamar a atenção dos estudiosos da geologia e a se impor como elementos indispensáveis para o entendimento de uma série de fenômenos ocorrentes na Biosfera. **Era o início de um processo de percepção do Homem enquanto agente geológico, processo que**

evoluiu para um entendimento, universalmente aceito na Geologia e na Geomorfologia, do Homem como talvez o mais vigoroso agente geológico hoje atuante sobre a superfície da Terra.

De fato, para o atendimento de suas sempre crescentes necessidades (energia, transporte, alimentação, moradia, segurança física, saúde, comunicação, lazer...) o Homem é inexoravelmente levado a ocupar e modificar espaços naturais das mais diversas formas (cidades, agricultura, indústria, usinas elétricas, estradas, portos, canais, extração de minérios, disposição de rejeitos ou resíduos industriais e urbanos...). Hoje já são raras as regiões do planeta que não revelam as conseqüências diretas ou indiretas da ação e da presença humana.

O surgimento e a evolução do Homem

Há cerca de 3 milhões de anos, no sul da África, os hominídeos iniciavam seu desenvolvimento paralelo ao dos macacos, e desses diferenciado. Esse hominídeos, os Australopithecus, diferenciavam-se de seus primos ancestrais pelo início do uso de objetos naturais, não trabalhados, como paus e pedras para atender necessidades momentâneas e pelo começo da prevalência do bipedismo. Ao longo dos milhões de anos que desde então se passaram, os hominídeos se espalharam pelo mundo e evoluíram para o Homo sapiens em um processo conduzido pela interação dinâmica de fatores ambientais, seleção natural de feições anatômicas positivas -- como o bipedismo definitivo, a total liberação das mãos, a destreza do polegar opositor -- e o desenvolvimento da inteligência, ou seja, da capacidade de distinguir, conjecturar e formular decisões. Nesse longo caminho evolutivo as pesquisas antropológicas e paleontológicas distinguiram alguns estágios notáveis do futuro homem moderno: o Homo Habilis, há 2 milhões de anos, que fabrica os primeiros objetos rústicos de pedra, chifres e madeira, o Homo Erectus, há cerca de 1,5 milhões de anos, e que, como o nome indica, adotou a postura ereta plena, e aprendeu a usar o fogo, o que lhe foi de vital importância no enfrentamento dos períodos glaciais que dominaram o planeta ao longo do maior período de sua existência.

Nômade em seu longo período de amadurecimento antropológico, esses primeiros homens migram primeiramente para o Oriente Médio, fazendo dessa região um foco de expansão para a Europa, Ásia e, bem mais tarde, América e Oceania.

Em torno de 400 a 300 mil anos atrás alguns grupos humanos começaram a se diferenciar reunindo características muito próximas ao homem atual, especialmente considerada sua capacidade craniana e o desenvolvimento da inteligência. Desses grupos destaca-se o primeiro Homo sapiens, o Homo sapiens neanderthalensis, o Homem de Neandertal (Vale de Neander, na Alemanha). O Homem de Neandertal distingue-se pelo seu tamanho cerebral semelhante ao homem moderno, pela capacidade de produzir ferramentas já mais elaboradas de ossos, pedras e madeira, e por suas expressões culturais mais sofisticadas. Tudo indica que o Homem de Neandertal não sobreviveu em suas lidas com as intempéries e com outros grupos rivais. Ou foi parcialmente absorvido por outros grupos. Foi justamente um desses grupos, o Homem de Cro-Magnon (Cro-Magnon, sul da França), que, a partir de 35 mil anos atrás, evoluiu para o primeiro Homo sapiens sapiens, espalhando-se por todo o mundo. O Homem de Cro-Magnon já apresentava

uma evolução cultural bastante acentuada, com ritos religiosos e simbólicos, desenvolveram técnicas de caça grupais e organizadas, produziram instrumentos mais duráveis e competentes.

Importante considerar que a evolução do homem não se deu de forma linear e com igual ritmo e características nos diversos povoamentos que se multiplicavam pelo planeta. Muitos grupos deixaram de existir, outros se juntaram e trocaram gens e experiências, outros grupos se isolaram e apresentaram um desenvolvimento mais acelerado, ou, pelo contrário, muito mais lento. O que hoje a antropologia expõe é uma linha geral de evolução, linha que na verdade é uma soma de situações diversas, descontínuas espacial e temporalmente, períodos de maior evolução, períodos de quase dormência cultural.

Um aspecto marcadamente presente e condicionador da evolução humana foi sua relação com o ambiente. Episódios como as migrações, a produção de novos instrumentos, a escolha de moradias e abrigos, o uso de vestimentas protetoras, foram decisivamente determinados pelas grandes variações climáticas ocorridas ao longo do Pleistoceno ao Holoceno, especialmente ao que se refere ao extenso período glacial que predominou nesse espaço do tempo geológico.

As relações do homem com a Natureza. O homem paleolítico.

Os antropólogos, apenas como um recurso organizativo, subdividem a historiografia do gênero humano em dois períodos: a Pré-história e a História. A Pré-história, de duração muitíssimo mais longa, inicia-se há cerca de 2 milhões de anos com os primeiros seres proto-humanos, o Homo Habilis, como produzindo instrumentos rústicos de pedra e madeira para a realização de alguns trabalhos, como defesa, caça, coleta de frutos e raízes. A História inicia-se há apenas cerca de 4 mil anos atrás, com o aparecimento das primeiras escritas e com o Homem então já bem mais adiantado cultural e tecnologicamente.

A Pré-história é subdividida, por sua vez, e três períodos: o Paleolítico, também denominado Idade da Pedra Lascada, o Mesolítico (período transicional) e o Neolítico, ou Idade da Pedra Polida.

O período Paleolítico inicia-se com a Pré-história, há 2 milhões de anos, e finda-se há 10.000 anos, quando o Homem começa a abandonar o nomadismo e as cavernas e toscos abrigos e, já bem mais amadurecido cultural e tecnologicamente, adota o sedentarismo e a vida em aldeias/cidades. Um longuíssimo período, com várias diferenciações comportamentais e evoluções anatômicas e intelectuais no ser humano, mas em que prevalece, do ponto de vista da relação desse homem com a Natureza, uma característica básica: **o homem paleolítico não modifica deliberadamente a Natureza, ou seja, as condições naturais de seu Habitat, para o atendimento de suas necessidades elementares de alimentação e moradia.** Sua capacidade tecnológica na elaboração de ferramentas evolui gradativamente, mas não vai além de instrumentos rudimentares produzidos de pedra lascada, madeira, ossos, chifres e marfim.. A unidade social é o grupo, formado por cerca de 25 indivíduos, mora em abrigos naturais, como cavernas, lapas, e alimenta-se da caça, da pesca e da coleta de frutos e raízes silvestres. Essa característica de caçador e coletor determina seu nomadismo, pois que os territórios ocupados rapidamente esgotavam sua capacidade de atender as necessidades alimentares

de todo o grupo. Por sua vez, essa capacidade de um determinado território ser capaz de gerar sustento alimentar suficiente é determinante influenciada pelas variações climáticas globais e regionais, na medida em que o resfriamento do clima implicava em alterações florestais e na migração animal.

Em resumo, **as relações do Homem Paleolítico com a Natureza não são essencialmente muito diferentes das de outros grupos animais. A capacidade de determinada região natural em prover tudo que um certo grupo de homens necessitava para a sobrevivência do próprio grupo original e de sua prole era o fator determinante para a decisão de migração e para a limitação ecológica do crescimento populacional.** Aliás, o lento crescimento populacional só foi possível pela possibilidade de migração e disponibilidade de novos territórios.

O Paleolítico é sub-dividido em Inferior, Médio e Superior. Vários são os indicadores que servem aos antropólogos para caracterizar e diferenciar esses diferentes sub-períodos: a tecnologia de produção de ferramentas, a sociologia, a cultura, as manifestações artísticas, as manifestações místicas. Para os objetivos do presente livro, consideraremos especialmente o indicador tecnológico, ou seja, a habilidade do Homem em produzir os instrumentos necessários ao atendimento de suas necessidades básicas de alimentação, defesa e abrigo.

O fundamental papel desempenhado pelo sílex no desenvolvimento humano na Pré-História

Os instrumentos elementares dessa época foram essencialmente obtidos a partir do lascamento do sílex, material geológico de certa abundância na natureza e extremamente duro - grau 7 alto na escala Mohs de dureza mineral, a propriedade que mede a capacidade do mineral em riscar outros minerais e não ser riscado pelos mesmos. O que equivaleu para o Homem paleozóico a possibilidade de ter ferramentas capazes de cortar, raspar, dilacerar, mantendo por muito tempo seu corte, seu fio. O sílex é um material da família do quartzo (óxido de silício - SiO₂) de origem secundária, formado por micro cristais fibrosos de quartzo. Como a sílica é muito resistente à decomposição química, os nódulos de sílex sobremexistem ao intemperismo de sua rocha matriz e normalmente passam a compor as cascalheiras de rochas sedimentares e aluviões, juntamente com outros tipos de seixos silicosos. É muito provável que o Homem paleozóico recolhia seus seixos de sílex especialmente ao longo do leito de riachos pedregosos. As madeiras silicificadas também constituíram, quando presentes, importante fonte para a produção dessas ferramentas. Tem sido comum a descoberta de sítios arqueológicos à margem de cursos d'água com jazimento de seixos de sílex, o que indica a importância estratégica desse material geológico na vida do homem paleolítico. Mais rara, mas também importante para o homem da Pré-História, foi a obsidiana, material vítreo de sílica amorfa, de origem vulcânica, que, com sua dureza similar ao sílex e sua característica fratura conchoidal, proporcionava a produção de ferramentas cortantes e de apreciadas pontas para facas, lanças, azagaias e flechas. Da mesma forma, também foi explorado o diorito, rocha efusiva afanítica resultante da consolidação de magmas graníticos, composta essencialmente de micro-cristais de quartzo e feldspato.

História			
Pré-história	Idade da Pedra		Paleolítico Inferior
			Paleolítico Médio
			Paleolítico Superior
		Mesolítico	c. 13.000 - c. 9.000 a.C.
		Neolítico	c. 10.000 - c. 3.000 a.C.
	Idade dos Metais	Idade do Cobre	c. 3.300 - c. 1.200 a.C.
		Idade do Bronze	c. 3.300 - c. 700 a.C.
		Idade do Ferro	c. 1.200 a.C. - c. 1.000 d.C.
Idade Antiga	Antiguidade Oriental	c. 4.000 - c. 500 a.C.	
	Antiguidade Clássica	c. 800 a.C. - 476 d.C.	
	Antiguidade Tardia	c. 284 d.C. - c. 750	
Idade Média	Alta Idade Média		476 - c. 1000
	Baixa Idade Média	Idade Média Plena	c. 1000 - c. 1300
		Idade Média Tardia	c. 1300 - 1453
Idade Moderna			1453 - 1789
Idade Contemporânea			1789 - hoje

O Paleolítico Inferior estende-se de 2 milhões de anos atrás até há cerca de 300 mil anos, quando do surgimento dos primeiros seres humanos, o Homem de Neandertal, com características já muito próximas do homem moderno. No PI as ferramentas produzidas por lascamento de sílex são ainda bastante rústicas, resumindo-se a dois tipos básicos: a lasca cortante e o “chopper”, ou marchete, que seria o bloco facetado restante do núcleo original de sílex. Com a lasca e o “chopper” trabalhava-se instrumentos, também rústicos, de madeira e ossos. Foi ao longo do PI que o homem aprendeu a dominar o fogo, então usado apenas para aquecimento e como elemento afugentador de animais predadores.

O Paleolítico Médio inicia-se em torno de 300 mil anos atrás, apresentando como evento mais notável o aparecimento do Homem de Neandertal, e se estende há até 40 mil anos, com o surgimento do Homem de Cro-Magnon. No PM observa-se um grande desenvolvimento da habilidade técnica do lascamento de pedras para a produção de ferramentas, o que proporcionou a diversificação dos tipos dessas ferramentas e sua propriedade em trabalhar outros materiais como a madeira, ossos, chifres e marfim para a produção de novos instrumentos. Um grande avanço também foi conseguido nas técnicas de encabamento, ou seja, de fixação de ferramentas em cabos e hastes que proporcionavam um incrível maior alcance e rendimento do trabalho.

O avanço tecnológico do lascamento do sílex e outros materiais geológicos de grande dureza, como a obsidiana, proporcionou também uma certa independência dos grupos humanos em relação às fontes dessas matérias primas, pois que podiam agora transportar em suas migrações pequenas peças rochosas já trabalhadas ao invés de um núcleo maior de rocha matriz.

O Paleolítico Superior estende-se de 40 mil anos até 10 mil anos atrás, tendo como referência antropológica o Homem de Cro-Magnon, anatomicamente bastante assemelhado ao homem atual. Uma verdadeira revolução tecnológica se processa nas técnicas de lascamento da pedra, proporcionando a produção de delgadas lâminas de pedra de grande serventia para serviços rotineiros e para o trabalhamento de outros materiais não pétreos. Uma característica marcante dessa revolução tecnológica foi o advento da técnica do micro-lascamento das bordas cortantes das lâminas e demais ferramentas de pedra, o que proporcionou a essas ferramentas propriedades cortantes extremamente superiores às anteriores. As técnicas de encabamento, o uso de propulsores, a fabricação de variados tipos de arpões e tipos de pontas para lanças e azagaias, o incremento de técnicas de caça em grupos, como a fabricação de potes de barro, que proporcionavam a possibilidade de cozimento e melhor conservação de alimentos, melhoraram em muito as condições de sobrevivência humana no PM. Estavam sendo acumuladas as condições objetivas para uma radical mudança das relações do Homem com a Natureza.

O período Mesolítico é bastante curto em relação aos anteriores, estendendo-se de cerca de 10 mil anos a 8 mil anos atrás. Os desenvolvimentos humanos nesse períodos são associados ao final da última grande era glacial: as condições ambientais do planeta começavam a aproximar-se dos padrões atuais. Vastas áreas antes cobertas por gelo

tornavam-se acessíveis. Regiões temperadas ficaram mais quentes, tundras e estepes davam lugar a densas florestas, formaram-se os férteis vales do Nilo, da bacia do Tigre e Eufrates, do Indo, e do Yang-tse Kiang. A Vida animal apresentava um notável florescimento. A para disso, o impulso do desenvolvimento tecnológico, alimentado pelas maiores trocas de experiências entre grupos antes apartados, potencializa-se. A disseminação do uso do arco e da flecha proporciona uma revolucionária vantagem na arte da caça. O uso do fogo na tecnologia de produção de ferramentas e instrumentos de pedra e barro abre novas perspectivas comportamentais para os grupos.

Todos esses avanços tecnológicos, coincidentes com uma fantástica melhoria nas condições ambientais, proporcionam ao Homem mesolítico a percepção de sua diferenciação em relação aos demais animais e de seu grande poder material e intelectual para o exitoso enfrentamento dos perigos e dificuldades de toda a ordem que lhe empunha a Natureza. Estavam dadas as condições para a Revolução Neolítica.

A Revolução Neolítica

É no período Neolítico, que se estende de 12 mil a 5 mil anos atrás, que culmina o lento processo paleolítico em que o Homem vai acumulando transformações anatômicas e intelectuais que o permitirão mudar drasticamente suas relações com a Natureza. Até então a possibilidade de aumento populacional era proporcionada pela alternativa da migração do grupo em busca de regiões mais ricas em caça, pesca e alimentos vegetais. No entanto, com o aumento dos indivíduos em cada grupo, com o aumento de grupos disputando os mesmos espaços de abundância em caça e coleta, e muito provavelmente com limitações impostas por alterações climáticas, as migrações foram se tornando extremamente trabalhosas e problemáticas. Em seu inexorável impulso de reprodução e multiplicação ao Homem se apresentava uma única alternativa para a superação dos limites ecológicos de seu Habitat para assegurar o aumento populacional do grupo: a alteração das potencialidades nutricionais desse Habitat via a adoção de técnicas agrícolas e pecuárias. Para tanto, eram-lhe dadas, por acúmulo e troca de experiências, os conhecimentos e as condições tecnológicas necessárias.

Essa a essência revolucionária da Revolução Neolítica: o Homem passa a garantir as condições de seu desenvolvimento e multiplicação não mais pela migração, mas pela alteração orientada de seu Habitat, transformando-se rapidamente em um dos mais fortes agentes geológicos da Dinâmica Externa do planeta.

(texto extraído do livro do autor “Diálogos Geológicos”)