



ALEXANDER VON HUMBOLDT, O PRIMEIRO ECOLOGISTA NO SÉCULO XIX

ALEXANDER VON HUMBOLDT, THE FIRST ECOLOGIST IN THE 19TH CENTURY

Ana Veronica Pazmino^{1*}

*Autor para correspondência: anaverpw@gmail.com

Resumo: Este artigo é uma resenha do livro *A invenção da natureza: a vida e as descobertas de Alexander von Humboldt*, de Andrea Wulf. O texto mostra que Humboldt foi o primeiro cientista a desenvolver uma visão nova do mundo e que sua publicação *El ensayo sobre la geografía de las plantas* foi o primeiro livro ecologista. Em 1800 foi o primeiro cientista que mencionou a mudança climática provocada pelo ser humano e que isso poderia ter consequências imprevisíveis para as gerações futuras. Sua importante influência nos maiores pensadores, artistas e cientistas da época, como Thomas Jefferson, Charles Darwin, Henry David Thoreau, Johann Wolfgang von Goethe, entre outros, evidencia a necessidade de conhecer o percurso do cientista no século XIX e refletir sobre a falta de interesse, conhecimento e ações firmes de sustentabilidade nos séculos XX e XXI em que a mídia mostra ano a ano a ação da natureza por meio de chuvas e deslizamentos de terra provocando “destruição”. Como resultado, o artigo faz uma reflexão sobre a capacidade de pesquisa empírica e aponta os erros na percepção da sociedade dos efeitos do ser humano no meio ambiente.

Palavras-chave: Humboldt; sustentabilidade; natureza.

Abstract: This article is a review of the book *The invention of nature: Alexander von Humboldt's new world* by Andrea Wulf. The text shows that Humboldt was the first scientist to develop a new vision of the world and that his publication *The essay on the geography of plants* was the first ecologist book. In 1800 he was the first scientist to mention human-caused climate change and that it could have unforeseeable consequences for future generations. His important influence on the greatest thinkers, artists and scientists of the time, such as: Thomas Jefferson, Charles Darwin, Henry David Thoreau, Johann Wolfgang von Goethe, among others, shows the need to know the path of the scientist in the 19th century and reflect on the lack of interest, knowledge and firm sustainability actions in the 20th and 21st centuries in which the media shows year after year the action of nature through rains, landslides causing “destruction”. As a result, the article reflects on the capacity for empirical research and points out errors in society's perception of the effects of human beings on the environment.

Keywords: Humboldt; sustainability; nature.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis (SC), Brasil.

INTRODUÇÃO

As chuvas fortes no litoral norte de São Paulo começaram na noite de sábado (18/2/2023). Por volta das 21h27, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) emitiu um alerta de risco muito alto de deslizamento de terra em São Sebastião, que em 2021 aprovou limite maior de construção em áreas de risco.

A ação da natureza ocorre por meio de chuvas e deslizamentos numa localidade localizada entre a serra do mar e o oceano Atlântico. Segundo Cunha (2008, p. 2-4):

O território municipal abrange cerca de 100 quilômetros de costa, limitando-se com Bertioga para o sul e Caraguatatuba ao norte. Os limites para o interior do continente são as cristas da Serra do Mar, contando dessa forma o município com grande porção (cerca de 70% de sua área total ou 280 km²) do Parque Estadual que protege os remanescentes da Mata Atlântica. A planície costeira se forma nos espaços entre os avanços da serra até o mar, ocorrendo ainda várias ilhas costeiras.

[...]

Diferentes conflitos ambientais passaram a eclodir nessa realidade, associados às várias formas de poluição do mar, desmatamentos e descaracterização de bens históricos (Cunha, 1996). Um dos elementos centrais desse quadro de conflitos tem sido justamente a contraposição entre a valorização dos terrenos próximos às praias para utilização em conjuntos de residências de veraneio para público de alto poder aquisitivo, e a falta de soluções adequadas para assentamento dos contingentes populares, cuja migração se mantém alta, levando o crescimento da população à casa de 6% ao ano (PMSS, 1999).

[...]

A partir do asfaltamento da estrada Rio-Santos, bairros de nova feição passaram a existir ao longo de São Sebastião. Os antigos proprietários dos terrenos, as caiçaras, foram desalojados de forma nem sempre pacífica e via de regra trocando seus bens por valores subestimados, já que não tinham uma economia para familiarizar com os valores praticados no mercado, ou na qual sequer estivessem habituados a lidar com dinheiro. Os bairros caiçaras foram descaracterizados enquanto estrutura urbana e a economia da pesca em boa parte deslocada pela atividade imobiliária, com os antigos moradores passando a ocupar as partes de suas propriedades localizadas no pé da serra (Siqueira, 1984 e Noffs, 1988).

[...]

Nos anos 80, a divisão do município em loteamentos e condomínios de luxo foi de forma geral marcada por ausência de cuidados ambientais, ocorrendo desmatamentos indiscriminados e aterramentos de espaços ecologicamente frágeis. A poluição por esgotos tornou-se também uma marca registrada dessa realidade, pois o uso de sistemas como fossas sépticas foi muitas vezes subdimensionado para cortar custos ou por não se considerar devidamente características locais como a pouca profundidade do lençol freático, o que ocasiona rápida saturação dos terrenos na época das chuvas de verão.

O climatologista Carlos Nobre, em entrevista ao Uol News em 22/2/23, menciona:

[...] as chuvas mais intensas acontecem no verão devido à maior evaporação da água dos oceanos, da água dos solos que estão mais quentes e a atmosfera tem muito mais vapor de água que é o combustível da tempestade. Devido ao aquecimento global, é veranizar o planeta torná-lo mais quente. Fisicamente é com a temperatura mais alta de 1,15°C no ambiente e 0,8°C mais quente

nos oceanos que estão evaporando mais água. A ciência sabe que quando a temperatura do mar passa de 26,5° evapora muito. No caribe o mar com 27° gera furacões. Com o aquecimento global, a frequência de eventos extremos não vai diminuir, elas só vão aumentar. Chuvas, ondas de calor, secas, ressacas, só vão aumentar. Se se alcançar a proposta do acordo de Paris de não ultrapassar 1,5°C a temperatura, reduzir as emissões em 50% até 2030, zerar as emissões líquidas até meados do século. O clima mudou e não tem volta (UOL, 2023).

Problemas ambientais como os supramencionados reforçam o grave impacto do ser humano na natureza. Alexander Von Humboldt, em 1800, na sua viagem à América do Sul, quando chegou ao Lago de Valencia, na Venezuela, notou que as águas estavam sumindo em grande velocidade. Segundo os moradores, 20 anos antes o que eram ilhas se tornaram terras. O lago tinha um ecossistema próprio: sem saída para o mar e alimentado por alguns rios, o nível de água era regulado pela evaporação. Humboldt comparou a evaporação média anual dos rios e lagos do mundo, desde o sul da França até as Índias ocidentais. E chegou à conclusão de que o desmatamento dos bosques circundantes e o desvio de água para uso na agricultura tinham feito descer os níveis de água. À medida que a agricultura floresceu no vale, os agricultores tinham esvaziado e desviado os rios que alimentam o lago. Ao desmatar as árvores, a vegetação rasteira (musgo, arbustos e raízes) desapareceu, de forma que o solo que estava protegido tinha ficado sem poder reter a água. As árvores protegem o solo e, portanto, diminuem a evaporação da umidade. Nesse lago, Humboldt, em 1800, desenvolveu a teoria da mudança climática provocada pelo ser humano.

Por ser um pioneiro a registrar em diversos livros a ação da humanidade em todo o planeta, advertiu que poderia repercutir nas gerações futuras. Sem saber, Humboldt é o pai do movimento ecológico.

RESENHA DO LIVRO *A INVENÇÃO DA NATUREZA: A VIDA E AS DESCOBERTAS DE ALEXANDER VON HUMBOLDT*

Tal obra mostra a primeira pesquisa científica que relata a ação do ser humano no meio ambiente, muito antes de autores como Rachel Carson (1962), com *Primavera silenciosa*, e Donella Meadows, Jorgen Randers e Dennis Meadows (1972), com *Os limites do crescimento*. Humboldt, conhecido e respeitado no século XIX, não é mencionado nem citado nos séculos XX e XXI. Na obra *Os 50 + importantes livros em sustentabilidade*, de Wisser (2012), não há nenhuma menção a Humboldt.

A relevância deste artigo está em demonstrar a trajetória de Humboldt como o primeiro cientista preocupado com o impacto do ser humano no meio ambiente.

Título e capítulos

O livro *La invención de la naturaleza: el nuevo mundo de Alexander von Humboldt*, da autora Andrea Wulf (2016), tem 23 capítulos. Nele Wulf narra a vida e obra de Humboldt. O livro em português foi lançado em 2019. A figura 1 mostra as capas dos livros em inglês e espanhol (de 2016) e em português (de 2019). Nota-se que a edição em língua portuguesa tem uma capa diferente das outras versões.

Figura 1 – Capas dos livros de Andrea Wulf



Fonte: Amazon (2023)

O primeiro capítulo – “Começos” – trata do início da vida do cientista, que nasceu em 1769 em uma família de classe aristocrata prussiana. Frequentava círculos intelectuais em Berlim e teve uma educação com incentivo à independência e à tolerância. O interesse por diversas áreas fez com que desenvolvesse um método de pesquisa empírica e novas teorias sobre os organismos vivos, como plantas e animais, em relação aos processos vitais.

Como está escrito no segundo capítulo – “Imaginação e natureza” –, em 1794 com 25 anos, Humboldt vai para Jena, uma cidade que tinha uma das maiores universidades de língua alemã e atraía pensadores progressistas. Lá Humboldt conhece Johann Wolfgang von Goethe, o grande poeta alemão que considerava que um organismo vivo estava formado por partes que só funcionavam em conjunto. Humboldt aplica tal teoria na natureza geral e interpreta o mundo natural como um conjunto unido e animado por forças interativas. Também defende o empirismo, em que somente é possível conhecer o mundo por meio da experiência e que nada havia na mente que não chegaria pelos sentidos. Para Goethe, a natureza deve ser experimentada por intermédio do sentimento e quem descreve o mundo apenas por uma classificação de plantas, animais ou pedras “nunca conseguiria aproximar-se”. Humboldt aplica nas suas viagens de investigação esse olhar para a natureza.

No capítulo seguinte, intitulado “Em busca de um destino”, a autora diz que Humboldt planejava viajar para aprender tudo sobre geologia, botânica, zoologia e astronomia. Ele compra equipamentos para analisar e medir a altura das montanhas, analisar a temperatura da água e do ar, a fim de descobrir como as forças na natureza estão entrelaçadas. Em 1799 empreende uma viagem à América do Sul junto com um jovem cientista francês, Aimé Bonpland, que se interessava por plantas.

Em “América do Sul”, Wulf descreve a viagem, que se inicia na Venezuela, na cidade de Cumaná, em que Humboldt e Bonpland encontram uma linda paisagem de palmeiras, flores, aves, peixes, caranguejos azuis e amarelos, flamingos, borboletas, macacos... Eles tinham muitos elementos para catalogar. Ouviu rumores da existência do canal Cassiquiare, que conectaria duas bacias fluviais, dos rios Orinoco e Amazonas. Ninguém tinha registrado a existência do canal/rio Cassiquiare; na época não se tinha o conhecimento de que os rios estavam todos conectados. Na viagem ao vale deparam com o Lago Valencia, que tinha garças, flamingos e patos selvagens. Para Humboldt pareceu um lugar lindo, porém os habitantes contaram-lhe que em 20 anos os níveis das águas tinham baixado. Medindo e analisando, percebeu que o desmatamento de bosques próximos e o desvio de águas para irrigar plantações fizeram descer os níveis da água. Foi com esse lago que Humboldt desenvolveu a ideia da mudança climática provocada pelo homem. A pesca de pérolas descontrolada tinha esgotado os bancos de ostras. Tudo era uma reação ecológica em cadeia. Para ele, a natureza tinha uma relação de interação e reciprocidade. Devemos lembrar que o conceito de Antropoceno, para designar

uma nova época geológica caracterizada pelo impacto do homem na Terra, só foi definido em 1995.

Kolbert (2015, p. 199) destaca a relação direta do homem com o ecossistema e a relação de dependência entre ambos:

[...] permanecemos dependentes dos sistemas biológicos e geoquímicos da Terra. Ao perturbarmos esses sistemas – derrubando florestas tropicais, alterando a composição da atmosfera, acidificando os oceanos –, estamos colocando em risco nossa própria sobrevivência. [...] O antropólogo Richard Leakey já advertiu que o "homo sapiens" pode ser não apenas o agente da sexta extinção, mas corre o risco de ser uma de suas vítimas. Um cartaz no Salão da Biodiversidade cita uma frase do ecologista de Stanford Paul Ehrlich: ao pressionar outras espécies para a extinção, a humanidade está serrando o galho sobre o qual está sentada.

No capítulo 5, cujo título é “As planícies e o Orinoco”, Wulf conta que na selva do Rio Orinoco encontraram crocodilos, manadas de capivaras, jaguares, flamingos e garças. Ruídos de macacos, rugidos mostravam a Humboldt que a selva estava cheia de vida. Segundo ele, “o homem não tinha perturbado o curso da natureza”, era a ausência do homem que permitia aos animais prosperarem sem problemas, apenas limitados por eles mesmos, pelas ações de uns sobre os outros.

Observasse com assombro, quantas coisas estão relacionadas com a existência de uma única planta. Os frutos da palmeira de moriche atraem os pássaros, as folhas protegem do vento e a terra que tinha voado e tinha acumulado detrás dos troncos retém mais umidade nesses pontos que em qualquer outro lugar, criando refúgio para insetos e minhocas (WULF, 2016, tradução minha).

Humboldt tinha encontrado a espécie-chave, que é uma espécie essencial para um sistema de um organismo vivo. Esse conceito só foi criado 200 anos depois.

Em “Pelos Andes”, conta-se que Humboldt e Bonpland decidem conhecer a cordilheira dos Andes; eles atravessaram montanhas e avistaram condores e lhamas. Em 1802 chega a Quito, que se encontra a 2.850 metros de altitude, querendo subir nos vulcões em uma viagem sem equipamento adequado de sapatos e roupas. Em cada montanha faz medições de temperatura, umidade, coleta flores e plantas.

No capítulo 7 – “Chimborazo” –, a autora narra que Humboldt queria subir ao vulcão que era um dos maiores do mundo; embora o Chimborazo não seja a montanha mais alta do mundo, é a que tem o cume mais distante da terra. A descrição da subida, com a precariedade do equipamento, mostra a vontade do cientista de analisar a vegetação e a neve. Ele comparava as plantas alpinas com as das montanhas da Suíça, tudo estava relacionado. Para Humboldt, a vida estava sobre as pedras, as plantas, os animais e os seres humanos. A atmosfera continha os germens da vida futura: pólen, ovos de insetos, sementes. A vida estava em todas as partes, e os poderes orgânicos trabalhavam sem parar. A natureza era uma força global com zonas climáticas correspondentes em todos os continentes. Na viagem também tomou consciência da destruição por ação do homem, quando viu que a casca da cinchona contém quinina, que é usada para tratar a malária, mas quando a casca era removida as árvores morriam. Árvores maiores e velhas eram escassas. Entendeu que a natureza, sendo uma rede de vida, não podia ser estudada apenas como um botânico, ou geólogo, ou zoólogo. Era preciso informação do todo e de todas as partes. Era importante comparar as regiões mais diversas do planeta. Essa visão de multidisciplinaridade caracteriza a pesquisa abrangente de Humboldt e que foi substituída no século XX por uma visão reduzida para a especialização.

No próximo capítulo – “Política e natureza” –, Wulf diz que em 1804 a viagem continua em direção aos Estados Unidos e ele visita o presidente Jefferson. Entendia que terras secas

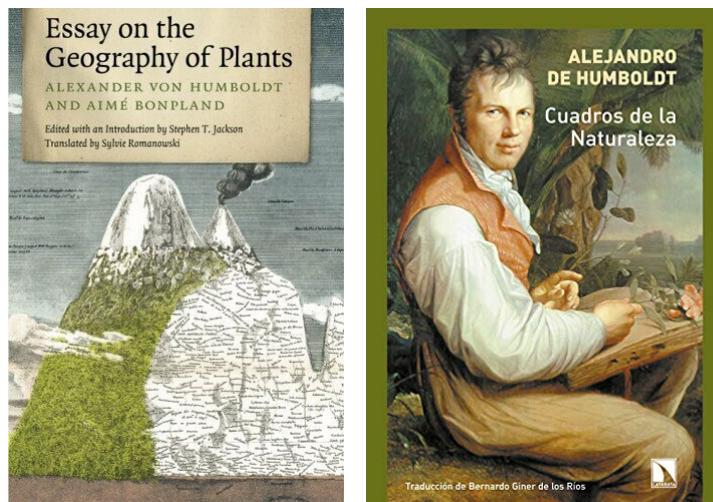
deixavam populações com fome e que devem ser tratadas como política de Estado. Ele tinha visto na Venezuela populações que deixavam de plantar milho e outras plantas comestíveis para plantar o índigo, que produzia uma tinta azul e deixava o solo desgastado. Em Cuba, bosques tinham sido substituídos por plantações de cana-de-açúcar. As monoculturas não criavam uma sociedade feliz. Humboldt foi o primeiro a relacionar o colonialismo com a destruição do meio ambiente. Para ele, o bem-estar geral não podia medir-se “de acordo com o valor de suas exportações”. Tudo, desde o musgo, o inseto mais humilde até os elefantes ou as grandes árvores, tinha sua função; juntos, formam a totalidade.

Cabe salientar que, após a Segunda Guerra Mundial, o crescimento econômico dos países passou a ser medido, em 1948, pelo Produto Interno Bruto (PIB), um indicador que contabiliza o que foi produzido internamente em termos de bens e serviços – sem distinção entre o que é benéfico ou não para a sociedade e/ou ao meio ambiente – e serve de instrumento de comparação macroeconômica entre as nações. Humboldt, em 1804, já tinha mencionado que o bem não poderia ser medido com o valor das exportações.

No capítulo “Europa”, vemos que em agosto de 1804 Humboldt volta à Europa e é recebido em Paris como um herói. Ele tinha feito uma viagem de mais de 5 anos e voltava com baús cheios de cadernos, desenhos, anotações astronômicas, geológicas e biológicas. Levava amostras de plantas e animais que eram novidades para os botânicos. Humboldt queria compartilhar suas descobertas com cientistas de toda Europa porque acreditava que era o caminho para fazer descobrimentos e mais importantes.

No capítulo 10 – “Berlim” –, a autora narra que Humboldt vai a Berlim. Havia poucos cientistas em Berlim, diferentemente de Paris, onde os cientistas estavam próximos e compartilhavam suas descobertas. Com o material da sua viagem, em 1806 publica o livro *Ensayo sobre la geografía de las plantas*, juntamente com Bonpland, em alemão e francês. No livro expunha o mundo vegetal em um contexto mais amplo e via a natureza como uma relação holística entre os diversos fenômenos. É considerado o primeiro livro ecologista do mundo. Humboldt apresentava relações entre plantas, clima e geografia. As plantas estavam agrupadas em zonas e regiões e não em unidades taxonômicas. Proporcionou à ciência ocidental uma nova lente para visualizar o mundo natural. No livro apresentava tabelas, estatísticas e dados. Humboldt unia o mundo físico, biológico e cultural e mostrava uma imagem de modelos globais. Segundo ele, quando os seres humanos cruzavam continentes e oceanos, levavam plantas e animais e assim haviam mudado a face da terra. O livro revelou uma rede da vida natural antes invisível. Os cientistas deviam considerar a flora, a fauna e os estratos rochosos desde uma perspectiva global. Escreveu também o livro *Cuadros de la naturaleza*, publicado em 11 línguas. Com tais obras influenciou diversos cientistas e poetas como Júlio Verne, Henry Thoreau, Charles Darwin. A figura 2 mostra a capa dos dois livros.

Figura 2 – Capas dos livros de Humboldt



Fonte: Amazon (2023)

No capítulo 11, que recebeu o título de “Paris”, relata-se que em 1810 publica o livro *Vistas de las cordilleras y monumentos de los pueblos indígenas de América*, uma celebração à América Latina. Em Paris Humboldt se reunia com cientistas de áreas diversas para intercambiar informações e ideias. Também se deve considerar que Paris tinha a força intelectual da época e a ciência fazia parte da política.

Em *Revoluções e natureza*, a autora descreve a relação de Humboldt e Simon Bolívar e as ideias de preservação da natureza, os impactos do colonialismo na sociedade e no meio ambiente.

No capítulo 13 – “Londres” –, consta que em Londres Humboldt visita o astrônomo William Herschel, que pelas suas pesquisas considerava o universo em evolução, não baseado exclusivamente em dados matemáticos, mas em observações. A Humboldt incomodava a divisão da ciência em enfoques cada vez mais especializados. Para ele, a natureza era um organismo vivo, animado por forças dinâmicas e que devia ser observado por diversos olhares.

Em “Girando sem parar”, a autora descreve que em 1818, aos 49 anos, planejava sua viagem à Índia e escreve livros da sua viagem à América do Sul; empregava cartógrafos, artistas, botânicos para ilustrar as obras. Humboldt havia criado as isotermas, que são as linhas que aparecem nos mapas e que conectam diferentes pontos geográficos que têm as mesmas temperaturas. Ele incluiu o assunto no livro *On the isothermal lines and the distribution of heat on the earth*, em 1817. As linhas permitem visualizar a temperatura global. Atualmente são utilizadas pelos pesquisadores para estudar a distribuição do calor. A visualização gráfica de Humboldt foi inovadora e simples. Até hoje os cientistas as usam para compreender e representar a mudança climática e o aquecimento global. Hoje, 200 anos depois, os infográficos fazem isso, simplificam a informação.

O capítulo 15 – “Voltar para Berlim” – traz que em 1827 Humboldt, com 57 anos, oferece 60 palestras gratuitas na universidade; elas eram assistidas por centenas de pessoas, de diversas classes sociais, uma ação de democratização da ciência. Os ouvintes iam desde eruditos até pedreiros e mulheres, as quais na época não tinham autorização para estudar.

Interessante perceber a visão social da ciência, de um cientista respeitado e valorizado na época. Hoje o conhecimento é restrito a congressos, que são pagos e não inclusivos, apenas os pares têm acesso a artigos e material com novos conhecimentos. Os cientistas e suas pesquisas estão distantes da comunidade.

No capítulo intitulado “Rússia”, a autora esclarece que, em virtude de problemas políticos que não o permitiram visitar a Índia, que era colônia da Inglaterra, Humboldt decide ir à Rússia para visitar as minas a serviço do Czar. Depara com a exploração do ouro e de pedras preciosas; ele criticava a exploração dos recursos naturais e a destruição dos bosques. Conheceu o Mar Cáspio, que tem flutuações do nível da água e que se tornou um campo de estudo de mudanças climáticas, já que existem muitos motivos, como o fato de a mudança dos níveis da água desse mar depender das condições atmosféricas do Atlântico Norte e das forças tectônicas. Tal fato mostra as conexões globais que agem de forma complexa.

Também percebeu a ação e o impacto do homem pela pecuária. Os granjeiros drenavam lagos e pântanos para convertê-los em campos e pastos. O resultado foi uma dessecação considerável das terras úmidas. Escreveu que havia três aspectos por meio dos quais a espécie humana estava afetando o clima: o desmatamento, a irrigação descontrolada, as grandes massas de vapor e gás produzidas nos centros industriais. Ninguém antes dele tinha analisado a relação entre a humanidade e a natureza. Os livros que publicou com essas ideias foram: *Fragmes de géologie et de climatologie asiatiques* (1831) e *Asie centrale, recherches sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée* (1843). Essa foi a última expedição de Humboldt, e suas opiniões sobre a natureza começaram a difundir-se entre pensadores da Europa e América.

O capítulo 17 – “Evolução e natureza” – descreve a influência de Humboldt, que estava com 62 anos, sobre o jovem Charles Darwin, de 22. Este tinha lido todos os livros de Humboldt e o tinha como um ídolo. No livro *Cuadros de la naturaleza*, mais de 20 anos antes, Humboldt

havia escrito sobre “a transformação gradual das espécies”. Tudo estava em movimento; se o planeta mudava, se a terra e o mar se moviam, se a temperatura subia e descia, então todos os organismos “deviam haver estado submetidos a diferentes alterações”. Se o meio ambiente influi no desenvolvimento dos organismos, os cientistas deviam investigar com mais detalhe os climas e os hábitos.

Outro livro de Humboldt que influenciou Darwin foi *Personal narrative* (1814), no qual Humboldt narra a viagem à América do Sul e expõe comparações de plantas em diferentes continentes e diferentes climas, resultando em plantas próximas mesmo separadas por oceanos e continentes. Porém não estava claro o motivo de haver essas analogias entre continentes e climas similares; nem sempre as plantas ou animais eram similares. A luta pela sobrevivência já tinha sido relatada por Humboldt ao ver a quantidade de ovos que as tartarugas põem para que algumas sobrevivessem. As sementes, os ovos e os filhotes se produziam em grandes quantidades, todavia poucos chegavam à vida adulta. A ideia da evolução tinha sido plantada por Humboldt.

As feras da selva refugiam-se nos arbustos e os pássaros escondem-se debaixo da folhagem das árvores ou nas fendas das rochas. Mas no meio deste aparente silêncio, quando prestamos atenção aos sons mais fracos transportados pelo ar, ouvimos uma vibração surda e um som de inseto que preenche, podemos usar a expressão, todos os estratos inferiores do ar. Não há nada mais apropriado para fazer o homem sentir a dimensão e o poder da vida orgânica. Miríades de insetos rastejam no chão e esvoaçam em torno das plantas ressequidas pela queima do sol. Um barulho confuso vem de cada arbusto, dos troncos das árvores em decomposição, das fissuras, da rocha e da terra perfurada pelos lagartos, centopeia e anfíbios. São tantas as vozes que elas proclamam que toda a natureza respira; e que sob mil formas diferentes, a vida se espalha pela terra rachada e poeirenta, assim como faz no interior das águas e no ar que circula ao nosso redor (HUMBOLDT, 1814, *apud* WULF, 2016, tradução minha).

O trecho de Humboldt mostra a sensibilidade e seu olhar de admiração com a natureza e foi inspiração para o último parágrafo no livro *A origem das espécies*, de Charles Darwin, publicado em 1859.

Em “O cosmos de Humboldt”, relata-se que, com 65 anos, ele começa a escrever o livro *Cosmos, el ensayo de una descripción física del mundo*. *Kosmos* significa em grego “beleza e ordem”, e Humboldt queria expressar assim o céu e a terra. O cientista era humilde e continuava indo à universidade para assistir a aulas, simplesmente para aprender. Em 1845 publicou o primeiro volume de *Cosmos*, 20.000 exemplares vendidos em dois meses. Na obra Humboldt fala do espaço exterior até a terra. Foi o primeiro a compreender o clima como um sistema de correlações complexas entre a atmosfera, os oceanos e as massas continentais. No livro trata da relação entre o ar e os ventos, as correntes marinhas, a elevação e a densidade da vegetação na terra. Ele falava de uma rede de vida orgânica.

Temos de lembrar que um conceito similar de ver a terra como um organismo vivo foi publicado em 1979 por James Lovelock, no livro *Gaia*, em que o autor sustenta que a terra é um sistema fisiológico com objetivo de regular o clima e a química para mantê-lo em um nível confortável à vida. A diferença entre Lovelock e Humboldt é que o primeiro não é pessimista em relação à ação do homem, já que a terra teria capacidade de regular o clima. Já Humboldt era um crítico da ação do homem e ao longo da sua vida mostrou como nosso planeta estava sendo impactado e em processo de destruição.

O capítulo 19, cujo nome é “Poesia, ciência e natureza”, trata do poeta Henry David Thoreau, que foi um grande admirador de Humboldt. O poeta começou a estudar a natureza com detalhes, e os cientistas seguem aplicando seu método para estudar o impacto da mudança climática, comparando datas da primeira floração das flores silvestres ou das datas em que árvores ficam sem folhas. Thoreau desenvolveu a percepção dos ciclos e as relações

da natureza. Quando compreendeu que as borboletas, as flores e as aves aparecem na primavera, que os anos são um ciclo, começou a compilar listas de estações com datas de surgimento das folhas e floração.

Wulf, em “O maior homem desde o dilúvio”, descreve os últimos dias de Humboldt, que tinha mais de 80 anos. Era muito produtivo. Publicou o segundo volume do livro *Cosmos*. Recebeu muitas cartas de cientistas do mundo todo, já que na época era o cientista mais famoso, não apenas da Europa. Faleceu em 1959, porém suas ideias e livros foram lidos e influenciaram artistas e cientistas do mundo nos próximos anos.

No capítulo 21 – “Homem e natureza” –, aborda-se a influência de Humboldt nos Estados Unidos e especificamente em George Perkins Marsh, que reúne material para um livro que explicaria como a humanidade estava destruindo o meio ambiente. Marsh via um mundo construído pela humanidade e marcado por milhares de anos de atividade agrícola. Terras peladas que mostram a presença do homem. Em 1851, na viagem pelo Rio Nilo, viu os sistemas de irrigação converterem o deserto em campos férteis, porém havia falta de plantas silvestres, porque as terras estavam submetidas a plantios. Da mesma forma que tinha lido nos livros de Humboldt, percebe que a agricultura constante estava deixando o planeta improdutivo e desgastado.

O meio ambiente começava a sofrer nos Estados Unidos. Os resíduos industriais contaminavam os rios e os bosques sumiram quando a madeira era usada para combustível. Em 1864 Marsh publica o livro *Man and nature*. Nele conta uma história de destruição, avareza e ganância, de extinção e exploração do solo e inundações torrenciais. Na obra dá exemplos de ações, como a do uso de pele, que prejudicaram as populações de castores no Canadá, ou de agricultores que matavam aves para proteger as plantações e depois tinham de lidar com enxames de insetos que antes serviam de alimento aos pássaros. Também o impacto que arquitetos e urbanistas causaram em Chicago, que foi construída ao mesmo nível do Lago Michigan. A solução era elevar o solo e construir sistema de drenagem. Lagos e rios onde antes havia peixes agora não tinham vida. Marsh foi o primeiro a explicar que a pesca excessiva é parte da culpa, no entanto também havia a contaminação provocada pela indústria e fábricas. Substâncias químicas envenenaram os peixes. Sua preocupação com o meio ambiente ficava afogada na cacofonia do progresso.

Outro americano a seguir as ideias de Humboldt foi James Madison. Em 1818 repetiu as declarações de Humboldt sobre o desmatamento e destacou as consequências catastróficas do cultivo do tabaco em grande escala nas terras antes férteis do estado. Suas advertências passaram inadvertidas.

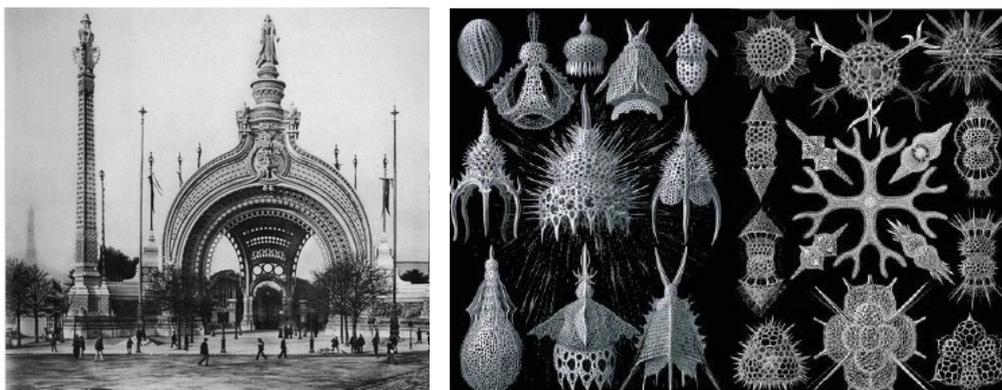
Em 1851 Henry Thoreau reclamou da conservação dos bosques. Em 1859 concluiu que cada cidade deveria ter um bosque de vários centos de hectares inalienável para sempre, além de reservas nacionais. Para Marsh, o dano provocado por duas ou três gerações era tão catastrófico como a erupção de um vulcão ou um terremoto. As influências do livro de Marsh serviram para a criação de políticas de proteção nos Estados Unidos. Em 1873 criou-se a lei de plantação de árvores; em 1891, a lei de reservas florestais. O livro de Marsh provocou mudanças na Austrália, Nova Zelândia, no Japão e inspirou uma nova geração de ativistas.

Em “Arte, ecologia e natureza”, vemos a influência das ideias de Humboldt. Em 1866 Ernst Haeckel publicou o livro *Generelle morphologie der organismen*, em que mostra a evolução e morfologia da estrutura e forma dos organismos.

Em 1859 Haeckel viu pequenos invertebrados marinhos (radiolários) que, para ele, eram “pequenas obras de arte”. Organismos unicelulares mediam aproximadamente 0,02 mm e eram visíveis no microscópio. Aumentados, mostravam uma beleza e complexa simetria. Haeckel descobriu mais de 100 espécies. Em 1862 publicou o livro *Die Radiolarien*. A introdução dos motivos naturais nos interiores das obras arquitetônicas foi um passo que aproximou o orgânico a um mundo cada vez mais mecanizado. O artista francês Émile Gallé, o espanhol Antoni Gaudí e o americano Louis Sullivan usavam o livro de Haeckel para suas criações. O arquiteto René Binet utilizou as imagens das criaturas marinhas microscópicas de Haeckel como inspiração para a porta de metal da Feira Universal de 1900, em Paris. Binet publicou o livro

Esboços decorativos, que mostrava como passar as ilustrações de Haeckel para o *design* de interiores. Corais, medusas e algas entraram nas casas. Outra publicação de Haeckel, *Formas artísticas de la natureza*, em 1899 e 1904, tinha suas ilustrações, já que para ele a arte era uma ferramenta para transmitir conhecimentos científicos. Os desenhos influenciaram o estilo artístico *art nouveau*. As ilustrações, na sua maioria, revelaram a beleza de organismos minúsculos que só podiam ser vistos pelo microscópio. Artesãos, arquitetos e artistas usavam suas belas ilustrações nos seus projetos. Poder-se-ia dizer que era o começo da biônica ou o uso da analogia superficial de sistemas naturais na arquitetura e em produtos. A figura 3 mostra a porta de Binet e os radiolários de Haeckel.

Figura 3 – Porta de Binet (1900) e os radiolários de Haeckel



Fonte: Wulf (2016, p. 381)

O livro não apenas respaldou a nova teoria das espécies; deu também pela primeira vez o nome à disciplina de Humboldt: *oecologie* (“ecologia”), formada da palavra grega *oikos* (“lar”) e aplicada ao mundo natural. Todos os organismos do mundo estavam relacionados como uma família que ocupa uma moradia e, como uma família, podiam ajudar-se mutuamente ou entrar em conflito. A natureza orgânica e inorgânica formava “um sistema de forças ativas”. A ecologia, para Haeckel, era “a ciência das relações de um organismo com seu entorno”.

Como Humboldt, Haeckel pensava que os trópicos eram o melhor lugar para entender os princípios básicos da ecologia. Uma árvore na selva ilustrava de maneira surpreendente as relações dos animais e das plantas entre si e com seu entorno: com orquídeas epífitas que se agarram com suas raízes aos galhos da árvore, insetos que eram polinizadores... O conjunto era a prova de um ecossistema diversificado.

No capítulo 23, denominado “Preservação e natureza”, evidencia-se a influência das ideias de Humboldt nos Estados Unidos para o ativismo na preservação do meio ambiente. John Muir é um apaixonado por botânica e pela vida no ambiente natural. Segue os passos de Humboldt para observar e coletar plantas e animais na serra Nevada no Vale Yosemite. Publica o livro *My first summer in the sierra*, em 1910, no qual descreve a natureza como uma unidade de inter-relação, em que há uma série de cordas invisíveis. Da mesma forma que Humboldt, Muir acreditava que a natureza, para ser compreendida, deve ser analisada por diversas ciências, como botânica, geografia e geologia. Isso porque achava que um olhar apenas pela botânica era muito limitado.

Muir escreveu para um público não científico a descrição da natureza por meio de texturas, cores, sons e cheiros. Seu ativismo vai surgindo à medida que vê a agricultura e a irrigação destruírem o prado silvestre e tornaram o Vale Yosemite uma zona de plantação de hortifrúti. Percebe também que o país estava mudando; a cada ano os Estados Unidos estavam transformando 60.000 km² de terras virgens em áreas de cultivo.

Por iniciativa de Muir, em 1890 é criado o Parque Nacional de Yosemite, com uma extensão de 8.000 km², no estado da Califórnia, sob o controle do governo federal. Era o

segundo parque nacional protegido dos Estados Unidos; em 1872 havia sido criado o Parque Nacional de Yellowstone, em Wyoming.

Muir estava convencido de que o governo federal era o único que deveria fiscalizar e fazer com que a sociedade respeitasse a proteção. Essa área estava sendo usada para hotéis. Percebendo a necessidade de maior proteção do meio ambiente, em 1892 criou o Sierra Club, uma associação de preservação do meio ambiente que atualmente é a maior associação ecológica dos Estados Unidos.

Humboldt havia compreendido o perigo que sofria a natureza. No capítulo 22 do livro de Wulf, a autora relata que Marsh tinha mostrado provas dos impactos do ser humano e Muir foi quem introduziu as preocupações ambientais na política e na população.

Muir, assim como Humboldt, defendia a “preservação” do meio ambiente, proteger a natureza contra a ação humana. Diferentemente da visão de “conservação”, que visava à proteção e regulamentação dos recursos para um uso sustentável.

Para Muir (*apud* WULF, 2016), “nada que tenha valor monetário está a salvo por muito que se tente proteger”. Tal frase revela as batalhas do ativismo ecológico contra o progresso.

Wulf (2016) menciona no epílogo que Humboldt tem sido esquecido na língua inglesa e que um dos motivos foi sua visão integral da ciência, que estava fora do que se constituía no campo científico no século XIX, uma vez que na academia as disciplinas científicas se consolidaram em campos especializados e separados. E que foram perdidos os métodos interdisciplinares de Humboldt e seu conceito da natureza como força global.

Segundo Wulf (2016), agora que a ciência tenta compreender e prever as consequências globais da mudança climática, a visão interdisciplinar de Humboldt para estudar a natureza é muito relevante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo apresentou uma resenha do livro *La invención de la naturaleza: el nuevo mundo de Alexander von Humboldt*, da autora Andrea Wulf (2016). Trata-se de uma descrição dos 23 capítulos que contam a trajetória do maior cientista do século XIX e com influência nos cientistas do século XX. Em virtude de Humboldt ter sido o primeiro cientista a demonstrar com dados o impacto ambiental provocado pelo ser humano no meio ambiente, o artigo pretendeu dar a conhecer as suas ideias pioneiras e mostrar seu olhar ímpar em relação ao meio ambiente que fez por meio da pesquisa interdisciplinar enxergar o que atualmente se sabe, que estamos na era do Antropoceno e que o planeta é uma rede complexa.

Antropoceno foi um termo formulado por Paul Crutzen, Prêmio Nobel de Química de 1995. O prefixo grego “antropo” significa humano; e o sufixo “ceno” denota as eras geológicas. Este é, portanto, o momento em que nos encontramos hoje: a Época dos Humanos. Aquela em que o *Homo sapiens* constata que a civilização se tornou uma força de alcance planetário e de duração e abrangência geológicas (MUSEU DO AMANHÃ, 2023).

[...] foi no Holoceno que a civilização floresceu e a espécie humana se tornou uma força onipresente no território global. A população mundial era de cerca de 5 milhões de habitantes no início do período Holoceno, há cerca de 12 mil anos. O ser humano expandiu as atividades agrícolas e a domesticação dos animais, construiu cidades e montou uma máquina de produção e consumo de bens e serviços jamais vista nos 4,5 bilhões de anos da Terra.

[...]

O Antropoceno é uma era sincrônica à modernidade urbano-industrial. A Revolução Industrial e Energética que teve início na Europa no último quartel do século XVIII deu início ao uso generalizado de combustíveis fósseis e à produção em massa de mercadorias e meios de subsistência, possibilitando uma expansão exponencial das atividades antrópicas (ALVES, 2020).

Humboldt foi um grande pesquisador que, por meio da experiência em suas viagens, conseguiu entender que a natureza tem uma dinâmica complexa e interdependente.

O texto mostra que diversas teorias do século XX têm sua base nas ideias de Humboldt e que seus livros traduzidos para diversas línguas conseguiram influenciar os movimentos ambientalistas na Europa e nos Estados Unidos.

Os problemas ambientais no Brasil demonstram quão atrasado está o país em entender os impactos do ser humano no ambiente. Houve diversas publicações e avisos de perda da biodiversidade em âmbito mundial desde 1800. Humboldt está sendo esquecido e é pouco mencionado como o pioneiro da preocupação ambiental. Sua bibliografia deve fazer parte de disciplinas de graduação e pós-graduação em ecologia, meio ambiente e no campo do projeto tem de ser incentivada em cursos de Arquitetura e Design de Produto. As ideias pioneiras precisam ser conhecidas como base para o entendimento da importância da preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALVES, José Eustáquio Diniz. Antropoceno: a era do colapso ambiental. **Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho**, jan. 2020. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1106>. Acesso em: 4 fev. 2023.

CUNHA, Icaro Aronovich da. **O ecoturismo e os conflitos na ocupação do território em São Sebastião**. 2008. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/handle/1/5633>. Acesso em: 2 fev. 2023.

KOLBERT, Elizabeth. **A sexta extinção: uma história não natural**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

MUSEU DO AMANHÃ. **Antropoceno**. 2023. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/antropoceno>. Acesso em: 4 fev. 2023.

UOL. Eventos climáticos extremos serão mais frequentes e intensos, diz climatologista Carlos Nobre. **YouTube**, 2023. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2023/02/22/nobre-nao-ha-desculpa-politica-90-dos-eventos-extremossaoprevisiveis.htm>. Acesso em: 22 mar. 2023.

WISSER, Wayne. **Os 50 + importantes livros em sustentabilidade**. São Paulo: Petrópolis, 2012.

WULF, Andrea. **La invención de la naturaleza: el nuevo mundo de Alexander von Humboldt**. Barcelona: Penguin Random House, 2016. 578 p.