

Title of the PhD thesis:

Testing present and past atmospheric transport and deposition of mineral dust, particulate matter and trace element to the Amazon basin and its implication for climate change and anthropogenic forcing

Summary of the research proposal:

A thorough understanding of past and present trace element and particulate deposition in the Amazon Basin is absolutely central to our capability to predict the long-term evolution of its ecosystem health and to address fundamental questions of past and present global climate. Increasing emissions from megacities such as Sao Paulo, Mexico City and Buenos Aires and the subsequent long-range transport are believed to play a significant yet little understood role. Trace metals such as Hg, As and Pb are highly toxic to freshwater and terrestrial life, and bioaccumulation via the food web can lead to harmful concentrations. Trace elements such as Zn and Fe fertilize nutrient poor marine and freshwater aquatic ecosystems and affect thus directly the global carbon cycle and global climate.

Extent and timing of the external forcing (natural or man-made) on biogeochemical cycles in the Amazon Basin via atmospheric deposition can only be understood and quantified if their spatial and temporal evolution is constrained using environmental records and continuous aerosol monitoring. Such studies at remote locations like the Arctic were key to develop our present day understanding of the crucial interplay between (long-range) transport and atmospheric deposition of aerosols, climate change and ecosystem health, and of the impact that human activities have on remote biogeochemical cycles. Most of these studies focused on the Northern Hemisphere and a similar comprehensive understanding is missing for the Amazon Basin despite the increased economic growth of South America. That puts us into a problematic situation if we want to assess the threat to the ecosystem health of this unique biosphere and its role in past and future global climate change.

We aim to test past and present atmospheric deposition of particulate matter and trace elements to the Amazon basin using peat cores and passive samplers. We first will establish the first high-resolution record of atmospheric aerosol deposition and of carbon accumulation for the Amazon basin using peatlands in the Amazonian

Title of the PhD thesis:

Testando o transporte atmosférico e deposição de poeira mineral, particulado e elementos traços no presente e passado, na Bacia Amazônica e suas implicações para as mudanças climáticas e os efeitos antropogênicos

Summary of the research proposal:

Uma boa compreensão sobre a deposição de elementos traços e particulados atuais e do passado na Bacia Amazônica é crucial para que possamos prever a evolução a longo prazo da saúde de seus ecossistemas e para enfrentar problemas fundamentais relacionados ao clima global no passado e presente. O aumento de emissões em metrópoles como São Paulo, a Cidade do México e Buenos Aires e o transporte subsequente de grande escala desempenham um papel significativo, mas ainda pouco compreendido. Elementos traços tais como Hg, As e Pb são altamente tóxicos para a água doce e a vida terrestre, e sua bio-acumulação via cadeia alimentar pode levar à concentrações danosas. Elementos traços tais como Zn e Fe fertilizam tanto os ecossistemas marinhos pobres em nutrientes, quanto os aquáticos de água doce, impactando diretamente o ciclo global do carbono e o clima global.

A amplitude e o tempo de ação de elementos externos (naturais ou de origem humana) nos ciclos biogeoquímicos na Bacia Amazônica via deposição atmosférica só podem ser entendidos e quantificados se sua evolução espacial e temporal estiver delimitada, por meio de registros ambientais e monitoramento contínuo de contínuo dos aerossóis. Tais estudos em locais remotos como o Ártico foram fundamentais para desenvolver o nosso conhecimento atual sobre as interconexões cruciais entre transporte (de grande escala) e deposição atmosférica de aerossóis, mudança climática e saúde do ecossistema, bem como sobre o impacto que as atividades humanas têm sobre os ciclos biogeoquímicos remotos. A maioria destes estudos são centrados no Hemisfério Norte e um conhecimento amplo similar ainda falta para a Bacia do Amazonas, apesar do crescimento econômico da América do Sul. Isso nos coloca numa situação delicada se queremos avaliar a

lowlands. The peatlands in the Peruvian Amazon have only recently been confirmed due to the remoteness of the area and are also important for regional carbon cycling and habitat diversity and represent a valuable potential for paleocological research. We will create a true reference and baseline data set of direct and unique relevance for future work in the field of past climate, global contamination and biogeochemical cycles in the Amazon Basin. This has not been achieved before for this key area of our Earth System. In addition, the proposed work should enable us to trace early civilisation in the Amazon Basin, establish a carbon accumulation budget for a key area in the Earth System, develop a regional climate model (REMOTE), establish a local record of climate and environmental change, and test the potential of novel isotope systems to study biogeochemical cycles of trace elements.

ameaça a saúde desta biósfera única e seu papel na mudança climática global passada e futura.

Portanto, temos como objetivo testar a deposição atmosférica atual e passada de material particulado e elementos traços na Bacia Amazônica usando perfurações em turfas e amostras passivas. Nós estabeleceremos o primeiro registro de alta resolução de depósito de aerossol atmosférico para a Bacia Amazônica usando turfas nas planícies amazônicas. As turfas na Amazônia peruana só foram confirmadas recentemente em virtude da distância da área, mas também são importantes para o ciclo regional do carbono e a diversidade do habitat. Além disso, representam um potencial valioso para a pesquisa paleoecológica. Criaremos uma base de dados relevante direta e única para trabalhos futuros no âmbito do paleoclima, poluição global e ciclos biogeoquímicos na Bacia Amazônica. Isso ainda não foi realizado para esta área chave do nosso sistema terrestre. Além disso, o trabalho proposto nos permitirá rastrear a civilização inicial da Bacia Amazônica, estabelecer um balanço de acúmulo do carbono para uma área chave no sistema terrestre, desenvolver um modelo climático regional (REMOTE), estabelecer um registro local do clima e das mudanças climáticas, e testar o potencial de novos sistemas isotópicos para estudar ciclos biogeoquímicos de elementos traços.