



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA**

---

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 484**

**IMPACTO DO ÚLTIMO MÁXIMO GLACIAL PLEISTOCÊNICO  
NA VEGETAÇÃO DE HUMAITÁ, AMAZONAS**

**Dissertação apresentada por:**

**WALMIR DE JESUS SOUSA LIMA JUNIOR**

**Orientador:** Prof. Dr. Marcelo Cancela Lisboa Cohen (UFPA)

---

**BELÉM  
2016**



**Universidade Federal do Pará**  
**Instituto de Geociências**  
Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica

# **IMPACTO DO ÚLTIMO MÁXIMO GLACIAL PLEISTOCÊNICO NA VEGETAÇÃO DE HUMAITÁ, AMAZONAS**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR**

**WALMIR DE JESUS SOUSA LIMA JUNIOR**

**Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de  
GEOLOGIA.**

**Data de Aprovação: 27 /09 / 2016**

**Banca Examinadora:**

  
Prof. Dr. Marcelo Cancela Lisboa Cohen  
Orientador-UFPA

  
Prof. Dr. Peter Mann de Toledo  
Membro-INPE

  
Prof. Dr. Afonso/Cesar Rodrigues Nogueira  
Membro-UFPA

Dados Internacionais de Catalogação de Publicação (CIP)  
Biblioteca do Instituto de Geociências/SIBI/UFPA

---

Lima Júnior, Walmir de Jesus Sousa, 1988-

Impacto do último máximo glacial pleistocênico na vegetação de Humaitá, Amazonas / Walmir de Jesus de Sousa Lima Júnior. – 2016.

68 f : 7 il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Marcelo Cancela Lisboa Cohen

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2016.

1. Palinologia - Humaitá (AM). 2. Mudanças climáticas - Humaitá (AM). I. Título.

---

CDD 22 ed.: 571.8452098113

*Ao meu Misericordioso Deus, aos meus avós Maria Mendes Rodriguês, Manoel Militão Rodriguês e Estér Sousa Lima pelos sábios conselhos, ao meu tio Gilvanildo Rodriguês pelo grande incentivo, a minha mãe Rosimary Mendes Rodriguês por seu incondicional amor, a meu pai Mailson Monteiro Nogueira, pelos ensinamentos e amizade, aos meus filhos Breno Sousa Lima, Nátaly Silveira Lima, Blenda Carvalho Lima, Pedro Dias e Stelle Santos Lima inspiração e motivo de minha luta. A todos, por tornarem meus sonhos uma realidade.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, a Ti Senhor toda honra e glória.

À minha família pelo incentivo, dedicação e infintos momentos de felicidade. À minha bela namorada e futura geóloga Vivian Prado Gomes pelo carinho, paciência e companheirismo.

À Universidade Federal do Pará (UFPA) e ao Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) pela infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento desse trabalho.

Ao CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao meu orientador Marcelo Cancela Lisboa Cohen pelos diversos ensinamentos profissionais, pela confiança e oportunidade de adentrar nesse “universo” que é o estudo palinológico.

Ao professor Marlon França pelas sugestões e auxílio técnico indispensáveis para a correta execução desse trabalho.

Ao meu “Pai”, Chefe, Amigo e Professor Afonso Nogueira por todo o auxílio e paciência, pelos muitos conselhos, além de sua incrível capacidade de confiar em mim.

Aos membros do LADIC que estiverem comigo ao longo desses últimos dois anos, em especial, aos companheiros Caio, Igor, Nedra, Samuel e Neuza.

Aos meus incansáveis e inabaláveis amigos do GSED, em especial aos da sala de estudos oito (Kamila Peixe, Isaac Magro, Pedro Formiga, Francisco Latino, Hudson Negão e Cleber Rabelo), por todos os muitos momentos de descontração e inúmeros conselhos.

Aos meus amigos geólogos Walnei Batista, Flávio Semblano, Jhon Afonso e Renato Sol.

*O impossível é apenas uma palavra tatuada  
na mente dos covardes.*

## RESUMO

A quantidade de grãos de pólen recuperados de registros sedimentares da Amazônia Ocidental é ainda distante do adequado para uma abordagem completa das mudanças do clima nessa região durante o Último Máximo Glacial. Neste trabalho, a dinâmica da vegetação do Oeste da Amazônia durante os últimos 42 mil anos é analisada no contexto de prévios e novos dados. Dois testemunhos de sedimentos foram amostrados de terraços fluviais do Rio Madeira, o maior tributário ao sul do Amazonas. Os locais de estudos são cobertos pela floresta tropical. Análise dos grãos de pólen registraram uma significativa proporção de espécies de árvores andinas adaptadas ao frio, representadas por *Alnus* (0-20%), *Hedyosmum* (1-15%), *Podocarpus* (0-5%), *Illex* (1-11%) e *Weinmannia* (0-1%) pelo menos entre > 42,000 cal anos AP e 10,300 cal anos AP. Durante o Holoceno, apenas grãos de pólen representativos de ervas e da vegetação moderna da Amazônia persistiu. Esse novo registro polínico confirma previa análise através de multi-indicadores paleoambientais em dois testemunhos amostrados da Região de Humaitá, onde uma significativa população de plantas, no momento restrita a áreas andinas localizadas em altitudes maiores que 2000 – 3000 m, em áreas de terras baixas da Amazônia no início e provavelmente durante o Último Máximo Glacial.

Palavras-chave: *Alnus*; Amazônia Brasileira; Último Máximo Glacial; Palinologia

## ABSTRACT

The amount of pollen data recovered from the sedimentary record of western Amazonia is still far from adequate to fully approach climate changes in this region over the Last Glacial period. In the present work, vegetation dynamics of western Amazonia during the past 42000 cal yr BP is analyzed in the context of previous and new pollen data. Two sediment cores were sampled from fluvial terraces of the Madeira River, a major southern Amazonian tributary. The study sites are covered by tropical rainforest vegetation. Pollen analysis recorded a significant proportion of cold-adapted Andean tree species, represented by *Alnus* (0-20%), *Hedyosmum* (1-15%), *Podocarpus* (0-5%), *Illex* (1-11%) and *Weinmannia* (0-1%) at least between > 42,000 cal yr BP and 10,300 cal yr BP. During the Holocene, only pollen representative of herbs and modern Amazon vegetation persisted. This new pollen record confirm previous multiple proxies analyzes of two sediment cores sampled also from Humaitá region, where a significant plant population, at present restricted to Andean areas located at altitudes higher than 2000 - 3000 m, in areas of the Amazonia lowland toward the onset, and probably, during the Last Glacial Maximum.

Keywords: *Alnus*; Brazilian Amazonia; Last Glacial Maximum; Palynology