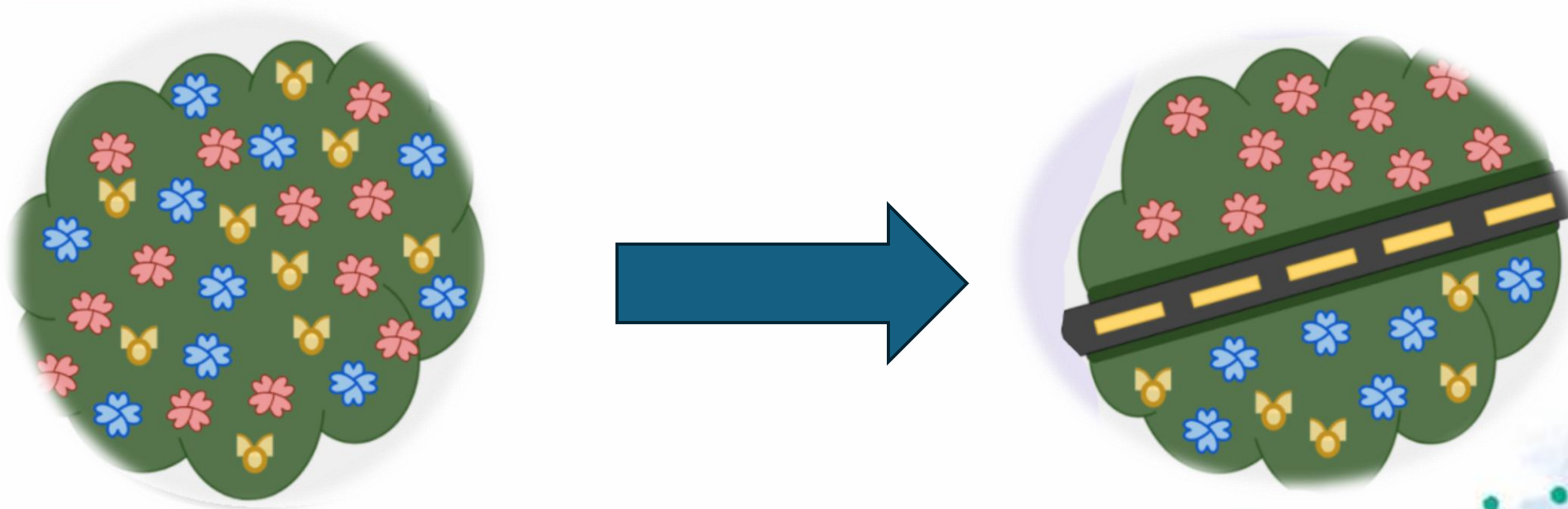


# Fragmentação de habitats e as suas consequências genéticas em populações de plantas

# Fragmentação de habitats

Descontinuidades na distribuição de um organismo devido a barreiras geográficas e/ou atividades humanas.



# Consequências

Afeta a dispersão, estabelecimento e persistência de espécies em um ambiente :

- Redução da população;
- redução do fluxo gênico;
- redução da diversidade genética;
- aumento a endogamia;

A diversidade genética:

- sustentabilidade das espécies, → adaptação a ambientes em mudança.

Por esta razão, os esforços na conservação florestal incluem ferramentas genéticas para analisar a diversidade genética entre indivíduos e populações.



# Population structure and genetic diversity of *Magnolia cubensis* subsp. *acunae* (Magnoliaceae): effects of habitat fragmentation and implications for conservation

MAJELA HERNÁNDEZ, ALEJANDRO PALMAROLA, EMILY VOLTJEN  
PIETER ASSELMAN, ERNESTO TESTÉ, ISABEL LARRIDON  
MARIE-STÉPHANIE SAMAIN and LUIS R. GONZÁLEZ-TORRES

RESEARCH ARTICLE

Plants People Planet **PP**  
Open Access

## Genetic threats to the Forest Giants of the Amazon: Habitat degradation effects on the socio-economically important Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*)

Fidel Chiriboga-Arroyo<sup>1,2</sup>  | Merel Jansen<sup>1,3</sup>  | Ricardo Bardales-Lozano<sup>4</sup>  |  
Sascha A. Ismail<sup>5</sup>  | Evert Thomas<sup>6</sup>  | Mishari García<sup>7</sup>  |  
Ronald Corvera Gomringer<sup>4</sup>  | Chris J. Kettle<sup>1,8</sup> 

ORIGINAL RESEARCH

Ecology and Evolution  WILEY

## Habitat fragmentation influences genetic diversity and differentiation: Fine-scale population structure of *Cercis canadensis* (eastern redbud)

Meher A. Ony<sup>1</sup>  | Marcin Nowicki<sup>1</sup>  | Sarah L. Boggess<sup>1</sup>  | William E. Klingeman<sup>2</sup>  |  
John M. Zobel<sup>3</sup> | Robert N. Trigiano<sup>1</sup>  | Denita Hadziabdic<sup>1</sup> 

## Coleta de Dados

Populações- alvo



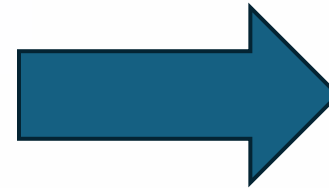
**Dados ecológicos**

(densidade populacional, tipos de Habitats)



**Dados Genéticos**

(DNA- microssatélites)



## Análises Estatísticas

análise de diversidade genética  
(heterozigosidade, alelos exclusivos)



Estrutura populacional (FST, AMOVA)

- **STRUCTURE**: Inferência de estrutura genética e agrupamentos populacionais.
- **SPAGeDi**: Estrutura genética em escala fina e parentesco genético.
- **adegenet (R)**: Análises multivariadas e dendrogramas genéticos.
- **FSTAT**: Diversidade genética e índices de diferenciação (FST, FIS).
- **POPPR**: Correção de clones e estimativas de diversidade genética.
- **GenALEx**: Fluxo gênico, isolamento por distância, AMOVA, e cálculo de variáveis genéticas.

# Comparação do resultados

## Diversidade Genética



Alta diversidade genética em populações contínuas

- ( $H_e = 0.6$ )



Baixa diversidade genética em populações fragmentadas e sinais de endogamia

- ( $H_e = 0.4 \sim 0.3$ )



# Estrutura populacional

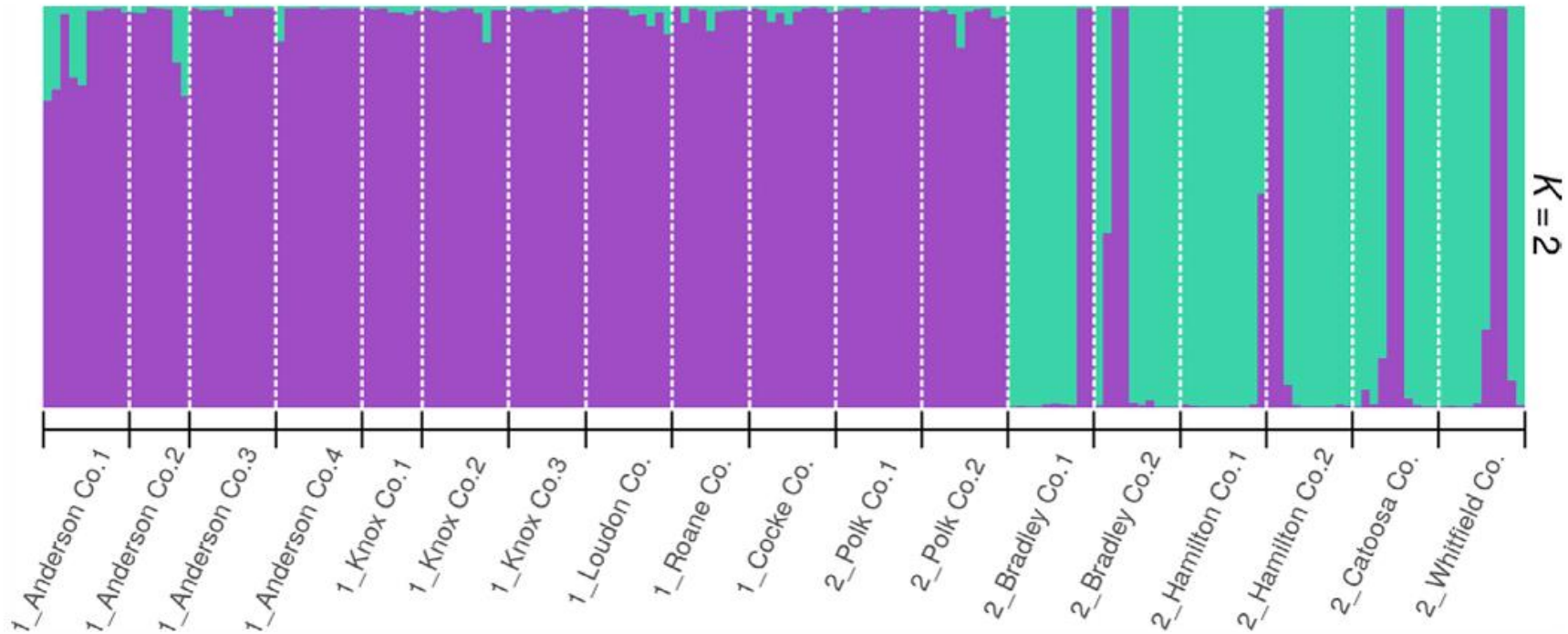
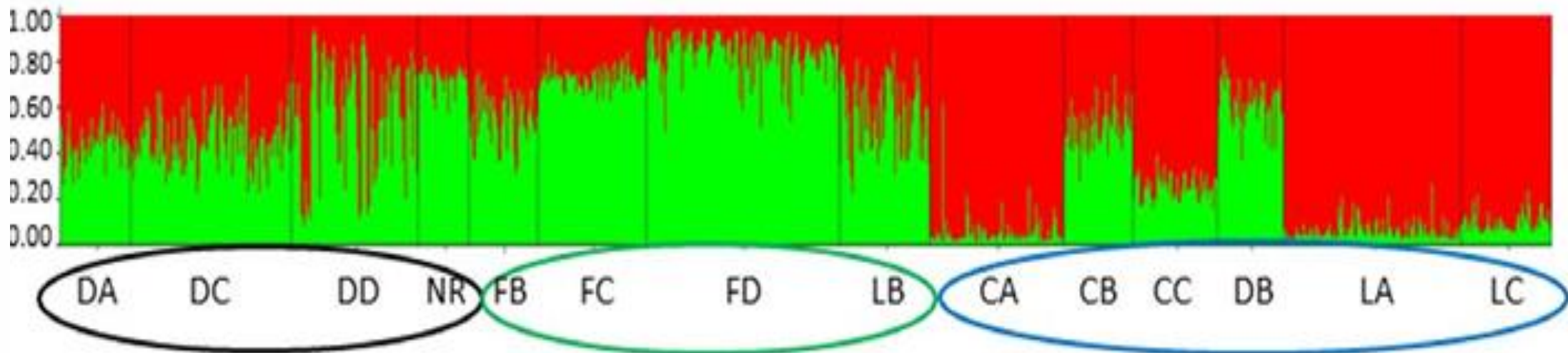


FIGURE 1- STRUCTURE bar graph representing two genetic clusters ( $\Delta K = 2$ ) among 18 collection sites of *Cercis canadensis*.

ONY et al. 2020

# Estrutura populacional

**GESF ( *Fine-Scale Genetic Structure*,) Estrutura Genética em Escala Fina)**



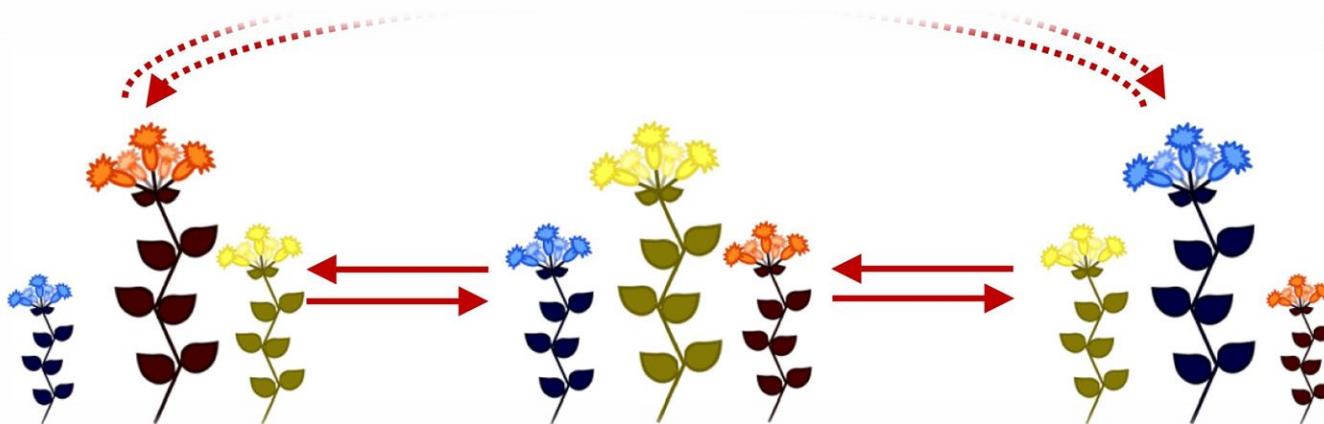
CHIRIBOGA-ARROYO et Al. 2020

## Diferenciação Genética (FST)

- **Castanha-do-Pará:** FST moderado ( $\sim 0.1-0.2$ ), indicando diferenciação em áreas fragmentadas.
- **Cercis canadensis:** FST de **0.14**, indicando diferenciação moderada entre clusters norte e sul.
- **Subs magnólia:** FST elevado ( $>0.2$ ), sugerindo forte isolamento genético.

## Fluxo gênico

- **Castanha-do-Pará:** Fluxo gênico restrito em áreas fragmentadas, com  $N_m$  próximo a 1.
- **Cercis canadensis:**  $N_m$  médio de **1.32**, indicando bom fluxo gênico, especialmente em populações próximas.
- **Subs magnólia:**  $N_m$  menor que 1 em populações fragmentadas.



## Fluxo gênico

- **fluxo gênico** é diretamente afetado pela distância e fragmentação.
- **Dispersores** (animais ou polinizadores) desempenham papel crucial para manter a conectividade genética em todas as espécies estudadas.



Pássaros



Roedores



Esquilos



Macacos

# Importância

- Monitorizar populações fragmentadas e manter a conectividade por meio de corredores ecológicos são estratégias cruciais para a preservação das espécies.
- A alta diversidade genética é fundamental para resiliência e adaptação em contextos de mudanças ambientais.

# Conclusão

A fragmentação do habitat representa uma ameaça significativa à conectividade genética entre populações de plantas.

- promove a diferenciação genética,
- reduz a diversidade genética,
- compromete os serviços ecológicos prestados por polinizadores e dispersores.

# Bibliografía

1. Chiriboga-Arroyo F, Jansen M, Bardales-Lozano R, et al. Genetic threats to the Forest Giants of the Amazon: Habitat degradation effects on the socio-economically important Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*). *Plants, People, Planet*. 2021; 3: 194–210. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10166>
2. Hernández M, Palmarola A, Veltjen E, et al. Population structure and genetic diversity of *Magnolia cubensis* subsp. *acunae* (Magnoliaceae): effects of habitat fragmentation and implications for conservation. *Oryx*. 2020;54(4):451-459. doi:10.1017/S003060531900053X
3. Ony MA, Nowicki M, Boggess SL, et al. Habitat fragmentation influences genetic diversity and differentiation: Fine-scale population structure of *Cercis canadensis* (eastern redbud). *Ecol Evol*. 2020; 10: 3655–3670. <https://doi.org/10.1002/ece3.6141>