

Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal



Cristina Aledi Felsemburgh
(Organizadora)

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal



**Cristina Aledi Felsemburgh
(Organizadora)**

Atena
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E55	<p>Empreendedorismo e inovação na engenharia florestal [recurso eletrônico] / Organizadora Cristina Aledi Felsemburgh. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-792-5 DOI 10.22533/at.ed.925191911</p> <p>1. Engenharia florestal. 2. Empreendedorismo. I. Felsemburgh, Cristina Aledi.</p> <p style="text-align: right;">CDD 361.61</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos o e-book “Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal” que foi elaborado para a divulgação de resultados, inovações e avanços relacionados às várias temáticas das Ciências Florestais. O e-book está disposto em 1 volume subdividido em 12 capítulos. Os capítulos estão organizados de acordo com a abordagem por assuntos relacionados com diversas áreas da Engenharia Florestal. Em uma primeira parte, os capítulos estão de forma a atender as áreas voltadas para a morfologia vegetal e dendrologia, utilizando como subsídios os caracteres macromorfológicos de fácil reconhecimento. Em uma segunda parte, os trabalhos estão estruturados aos temas voltados para a produtividade, que permeiam assuntos como crescimento diamétrico, povoamentos florestais e cubagem. Em uma terceira parte, os trabalhos estão voltados ao tema diversidade, abordando a fitossociologia, variabilidade genética, sistemas agroflorestais e a diversidade voltada à educação ambiental. E finalizando, uma quarta parte voltada à produção, com trabalhos que permeiam os assuntos como dormência de sementes, produção de mudas, custos e rentabilidade na produção de mudas. Desta forma, o e-book “Empreendedorismo e Inovação na Engenharia Florestal” apresenta resultados práticos e concisos realizados por diversos professores e acadêmicos que serão apresentados neste de forma didática. Agradecemos o empenho e dedicação de todos os autores das diferentes instituições de ensino, pesquisa e extensão, por partilharem ao público os resultados dos trabalhos desenvolvidos por seus grupos de pesquisa. Esperamos que os trabalhos aqui apresentados sirvam de estímulo aos estudos voltados às Ciências Florestais.

Cristina Aledi Felseburgh

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CARACTERIZAÇÃO DENDROLOGICA DE TRÊS ESPÉCIES DA FAMÍLIA ANNONACEAE NO CAMPUS TAPAJÓS DA UFOPA	
Cristina Aledi Felsemburgh Nayane Paula de Sousa Figueira Andressa Jaqueline Viana de Souza Alice Gabrielly da Silva Moura	
DOI 10.22533/at.ed.9251919111	
CAPÍTULO 2	8
CARACTERIZAÇÃO MACROMORFOLOGICA DE DUAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA SAPOTACEAE NO CAMPUS TAPAJÓS DA UFOPA	
Cristina Aledi Felsemburgh Andressa Jaqueline Viana de Souza Alice Gabrielly da Silva Moura Vanessa Ferreira Sales Bruno Carvalho dos Santos José Nildo Moraes Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.9251919112	
CAPÍTULO 3	14
CRESCIMENTO DIAMÉTRICO EM FLORESTA DE VÁRZEA USANDO BANDAS DENDROMÉTRICAS	
Gleice Elen Lima Machado Matheus Bento Medeiros Adelaine Michela e Silva Figueira José Mauro Sousa de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.9251919113	
CAPÍTULO 4	25
ESTIMATIVA VOLUMÉTRICA DE UM POVOAMENTO EXPERIMENTAL DE <i>Aniba rosaeodora</i> Ducke. NO MUNICÍPIO DE PRAINHA – OESTE DO PARÁ – AMAZÔNIA	
Jobert Silva da Rocha Rafael Rode Wallace Campos de Jesus Ingridy Moreira Moraes Bruna de Araújo Braga Thiago Gomes de Sousa Oliveira Marina Cardoso de Aquino Rickey Eslli de Oliveira Tavares Katrine dos Santos Flexa Jandreson Neves de Sousa Odayanne Vieira Pires	
DOI 10.22533/at.ed.9251919114	

CAPÍTULO 5	32
FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA EM PERNAMBUCO	
Amanda de Araujo Lima	
Nélio Domingos da Silva	
Paulo Fernando Rodrigues Cândido	
Luiz Carlos Marangon	
DOI 10.22533/at.ed.9251919115	
CAPÍTULO 6	40
VARIABILIDADE GENÉTICA PARA POPULAÇÕES FLORESTAIS SIMULADAS	
Raquel Janaina Amorim Silva	
Marcela Guedes Dourado	
Nara Silva Rotandano	
Carolina Thomasia Pereira Barbosa	
André Isao Sato	
Caren Machado Neiva	
Ricardo Franco Cunha Moreira	
Lucas Gabriel de Souza Santos	
Catiúrsia Nascimento Dias	
Tais Ribeiro da Silva	
Thyerre Vinicius dos Santos Mercês	
Luana de Souza Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.9251919116	
CAPÍTULO 7	47
DIVERSIDADE DE QUINTAIS AGROFLORESTAIS NO ASSENTAMENTO RURAL PEDRA GRANDE, MONTE ALEGRE, PA	
Deiwisson Willam da Silva Santos	
Albanita Bentes Macedo	
Thiago Almeida Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.9251919117	
CAPÍTULO 8	54
DIVERSIDADE ARBÓREA E DE SEMENTES: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Nara Silva Rotandano	
Raquel Janaina Amorim Silva	
Carolina Thomasia Pereira Barbosa	
Caren Machado Neiva	
Lucas Gabriel Souza Santos	
Marcela Guedes Dourado	
Flora Bonazzi Piasentin	
DOI 10.22533/at.ed.9251919118	
CAPÍTULO 9	64
SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Ktze.	
Italo Filippi Teixeira	
Carlos Eduardo Rocha Vinadé	
Marciele Santos Mello da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9251919119	

CAPÍTULO 10	74
PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ ROXO EM DIFERENTES DOSES DE BIOCÁRVÕES	
Alex Justino Zacarias	
Leidiane de Souza Azevedo	
Renato Ribeiro Passos	
Otacílio José Passos Rangel	
Maurício Novaes Souza	
DOI 10.22533/at.ed.92519191110	
CAPÍTULO 11	85
EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE <i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.	
Jandreson Neves de Sousa	
Jobert Silva da Rocha	
Katrine dos Santos Flexa	
Bruna de Araújo Braga	
Thiago Gomes de Sousa Oliveira	
Daniela Pauletto	
Rafael Rode	
DOI 10.22533/at.ed.92519191111	
CAPÍTULO 12	92
CUSTOS E RENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE <i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg. EM DIFERENTES SUBSTRATOS E AMBIENTES LUMINOSOS	
Higor Perikles Guedes Jorge	
Luiz Gabriel Fernandes Dias	
Cleberton Correia Santos	
Maria do Carmo Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.92519191112	
SOBRE A ORGANIZADORA	99
ÍNDICE REMISSIVO	100

VARIABILIDADE GENÉTICA PARA POPULAÇÕES FLORESTAIS SIMULADAS

Raquel Janaina Amorim Silva

Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

Marcela Guedes Dourado

Engenheira Florestal, Mestranda em Agroecossistemas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Dois Vizinhos - Paraná

Nara Silva Rotandano

Engenheira Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

Carolina Thomasia Pereira Barbosa

Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

André Isao Sato

Engenheiro Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

Caren Machado Neiva

Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

Ricardo Franco Cunha Moreira

Professor Associado II na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

Lucas Gabriel de Souza Santos

Engenheiro Florestal, Mestrando em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade Federal do

Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas - Ba

Catiúrsia Nascimento Dias

Engenheira Florestal, Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas - Ba

Tais Ribeiro da Silva

Engenheira Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

Thyerre Vinicius dos Santos Mercês

Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

Luana de Souza Cruz

Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Cruz das Almas – Ba

RESUMO: O conhecimento sobre a variabilidade genética de plantas é fundamental para subsidiar os programas de melhoramento através dos quais torna-se possível a obtenção de genótipos superiores, logo a utilização de marcadores moleculares facilita os estudos acerca da diversidade genética. Desta forma o presente estudo buscou caracterizar a variabilidade genética para populações florestais simuladas. Foram simulados no

software Genes, cinco populações com 175 indivíduos cada, os quais foram submetidos a análise de diversidade genética no software PopGene 1.32, e obteve-se também o dendrograma de similaridade através do software MEGA7. A análise de diversidade demonstrou que a população 3 possui a menor variabilidade, enquanto a população 5 apresenta a maior porcentagem de locos polimórficos, comprovando a existência de elevada variabilidade nesta população. O fluxo gênico encontrado para o conjunto de populações foi de 1,0461. A partir do dendrograma foi possível notar que a população 3 se encontra isolada, indicando dissimilaridade genética comparada as demais. Concluiu-se que as populações florestais simuladas estudadas possuem uma maior variabilidade dentro das populações.

PALAVRAS-CHAVE: similaridade, diversidade, marcador molecular, RAPD.

GENETIC VARIABILITY FOR SIMULATED FOREST POPULATIONS

ABSTRACT: Knowledge about plant genetic variability is fundamental to support breeding programs through which superior genotypes are possible, so the use of molecular markers facilitates studies on genetic diversity. Thus the present study sought to characterize the genetic variability for simulated forest populations. In the Genes software, five populations with 175 individuals each were simulated, which were submitted to genetic diversity analysis in the PopGene 1.32 software, and the similarity dendrogram was obtained through the MEGA7 software. The diversity analysis showed that population 3 has the lowest variability, while population 5 has the highest percentage of polymorphic loci, proving the existence of high variability in this population. The gene flow found for the population set was 1.0461. From the dendrogram it was possible to notice that the population 3 is isolated, indicating genetic dissimilarity compared to the others. It was concluded that the simulated forest populations studied have a greater variability within the populations.

KEYWORDS: Similarity, diversity, molecular marker, RAPD

1 | INTRODUÇÃO

O aumento da pressão antrópica, refletido na fragmentação das áreas naturais possui relação direta com a redução do tamanho das populações, impactando negativamente no potencial de dispersão das espécies, fazendo com que haja um declínio na colonização de novas áreas, e conseqüentemente reduzindo o número de espécies e a variabilidade genética da mesma, além de favorecer o aumento da similaridade genética por endocruzamento (SCHNEIDER, 2003; AGUIAR et al., 2013).

Logo entende-se que a longo prazo suasconseqüências impactam significativamente sobre a diversidade genética das populações, afetando processos essenciais que coordenam as mudanças evolutivas predizendo causas de extinção e adaptação, por exemplo. Logo torna-se necessário traçar estratégias de conservação para melhor entender a dinâmica desses acontecimentos(SCHNEIDER, 2003).

O conhecimento sobre a variabilidade genética de plantas é fundamental para subsidiar os programas de melhoramento através dos quais torna-se possível a obtenção de genótipos superiores (PAULA et al, 2002; MUNIZ, 2007). Tais programas tem se tornado cada vez mais eficientes devido aos avanços tecnológicos que podem ser observados nos marcadores moleculares, os quais se constituem de importante ferramenta para a detecção eficaz da variabilidade genética dos indivíduos a serem estudados, possibilitando programas de melhoramento mais eficazes (CAIXETA et al., 2003).

Entre os marcadores moleculares que podem ser utilizados na condução de estudos cita-se o RAPD (Polimorfismo de DNA amplificado ao acaso), que apresenta grande destaque ao se comparar a técnicas que tem como base o polimorfismo de DNA, devido à ausência de informação sobre a sequência de DNA. Além disso necessita de um reduzido número de etapas e reagentes, de fácil manuseio, obtendo por fim resultados de forma rápida, com baixo custo, sofrendo pouca influência ambiental (FREITAS et al., 2007).

Apesar de todos os avanços tecnológicos observados no campo do melhoramento de plantas questões intrínsecas as espécies ainda são uma grande barreira para a obtenção de resultados em períodos de tempo hábeis. O tempo gasto na espera para que as essências florestais atinjam a maturidade sexual possibilitando assim a obtenção das gerações necessárias, além do longo período para que seja feita a identificação das características de interesse são alguns dos acontecimentos em que se fazem necessários a busca por alternativas que resolvam esses problemas (CORRÊA, 2011; SÁNCHEZ, 2008).

Diante dessa necessidade é que surge, impulsionada pelos avanços da informática, a utilização de dados simulados, tornando-se uma saída para que os melhoristas possam realizar e aplicar de forma mais rápida e eficiente suas metodologias e verificação de técnicas (CORRÊA, 2011; SÁNCHEZ, 2008). Desta forma o presente estudo buscou caracterizar a variabilidade genética para populações florestais simuladas.

2 | METODOLOGIA

Os dados utilizados foram simulados através do software Genes (CRUZ, 2013) para marcador dominante RAPD (Polimorfismo de DNA amplificado ao acaso), sendo cinco populações com 175 indivíduos cada, com dois alelos amplificados para 152 locos.

Posteriormente os dados foram processados no software PopGene 1.32 (YEH e BOYLE, 1997), obtendo-se a análise de diversidade genética das populações a partir da estimação da porcentagem de locos polimórficos (P %), o índice de Shannon (I), e a diversidade genética de Nei (1978) (He), para cada população e para o conjunto das populações, sendo realizada ainda a análise de diversidade genética entre populações

pelo método de Nei (1978), aferindo a heterozigiosidade total (Ht), a diversidade gênica média dentro de populações (Hs), divergência genética média entre populações (Gst) e o fluxo gênico (Nm).

Obteve-se ainda o dendrograma de similaridade entre as populações florestais simuladas, através do método de agrupamento UPGMA (método de agrupamento usando média aritmética não ponderada) por meio do software MEGA7 (KUMAR; STECHER; TAMURA, 2016).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível observar através da Tabela 1 que os resultados encontrados variaram entre 0,2944 e 0,3311 para o Índice de Diversidade Genética de Nei, e entre 0,4396 a 0,4901 para o Índice de Shannon, valores próximos aos encontrados por Gois et al. (2014) estudando populações de *Ziziphus joazeiro* Mart., onde foram observadas variações de 0,2451 a 0,3093 e 0,3602 a 0,4652, respectivamente.

Conforme apresentado por Oliveira et al. (2008), o Índice de Shannon pode variar entre 0 e 1 e é utilizado para estimar a diversidade genética de uma população, sendo mais elevada essa diversidade quanto mais próximo de 1 forem os resultados obtidos. Logo, constata-se que a população 3 apresenta a menor diversidade dentre todas as populações avaliadas (Tabela 1).

De acordo com este índice observa-se ainda que a população 5 apresenta, dentre todas as populações, a maior diversidade com 0,3311. Este fato pode também ser comprovado pela porcentagem de locos polimórficos das populações, obtendo valores elevados variando entre 88,16% a 90,13%. Quanto maior for o polimorfismo observado significará dizer que maior será a diversidade genética encontrada, logo, em conjunto, estes indicadores de diversidade apresentados na Tabela 1 foram considerados suficientes para quantificar a diversidade genética da população 5.

Populações	Diversidade Genética de Nei	Índice de Shannon	% Locos polimórficos
1	0.3282	0.4831	88,16
2	0.3203	0.4760	88,16
3	0.2944	0.4396	86,18
4	0.3151	0.4700	88,82
5	0.3311	0.4901	90,13
Conjunto de populações	0.4697	0.6618	100

Tabela 1. Índice de diversidade de Shannon (1972), diversidade genética de Nei (1978) e porcentagem (%) de locos polimórficos em populações florestais simuladas.

A medida de diversidade genética citada por Nei (1978) é fundamentada na heterozigiosidade (H) gênica ou alélica. No qual permite estimar um componente de diversidade entre e dentro de populações ou subpopulações.

A diversidade genética total (HT) estimada foi relativamente alta (0,4697), evidenciando a probabilidade da existência de uma reserva de variabilidade genética nestas populações. Observa-se que a diversidade genética dentro das populações (HS) apresentou o valor de 0,3178. O GST é denominado de coeficiente de diversidade relativa entre grupos, varia entre 0 e 1, e indica a proporção da diversidade total explicada por diferenças entre os grupos. Neste estudo a diversidade genética estimada foi de 32% entre as populações (GST=0,3234), enquanto 68% (Hs= 0,3178) está dentro das populações (Tabela 2), valores indicam que a maior parte da diversidade genética foi encontrada dentro das populações estudadas.

O fluxo gênico é o movimento de genes de uma população para outra, sendo o Nm a representação do número médio de migrantes por geração. De acordo com Golunski et al. (2015) valores de fluxo gênico (Nm) menores que 1 são considerados baixos e indicam determinado grau de isolamento genético.

A estimativa do fluxo gênico para o conjunto de populações simuladas apresentou Nm igual a 1,0461. De acordo com Wright (1951), o valor do número médio de migrantes por geração (Nm) deve ser maior que 1 para que o fluxo gênico sobreponha os efeitos da deriva genética, impedindo que aconteça diferenciação entre os grupos.

	HT	HS	GST	Nm
Média	0,4697	0,3178	0,3234	1,0461
Desvio-padrão	0,0018	0,0057	-	-

Tabela 2 - Diversidade genética de Nei em populações florestais simuladas; HT = diversidade genética total (heterozigiosidade); HS = diversidade genética dentro das populações; GST = relação entre a diversidade genética entre populações e a diversidade genética total; e Nm = fluxo gênico.

Por meio do dendrograma (Figura 1) é possível observar o agrupamento das populações de acordo as suas distâncias genéticas. Segundo Moura (2005) a importância desses resultados está ligada a indicação de quais são os genótipos mais divergentes dentro de cada população, podendo servir de orientação na tomada de decisão dos melhoristas.

Verifica-se no dendrograma (Figura 1) dois grupos distintos, no qual se encontra apenas a população 3 isolada, demonstrando a dissimilaridade genética comparada as demais. Entretanto, percebe-se elevada similaridade entre as populações 1 e 4 e entre as populações 2 e 5. De tal modo torna-se possível conjecturar os cruzamentos entre genótipos das populações 1, 2, 4 e 5 com indivíduos da população 3. Esses resultados podem direcionar na escolha dos genótipos para o estabelecimento de cruzamentos em programas de melhoramento genético.

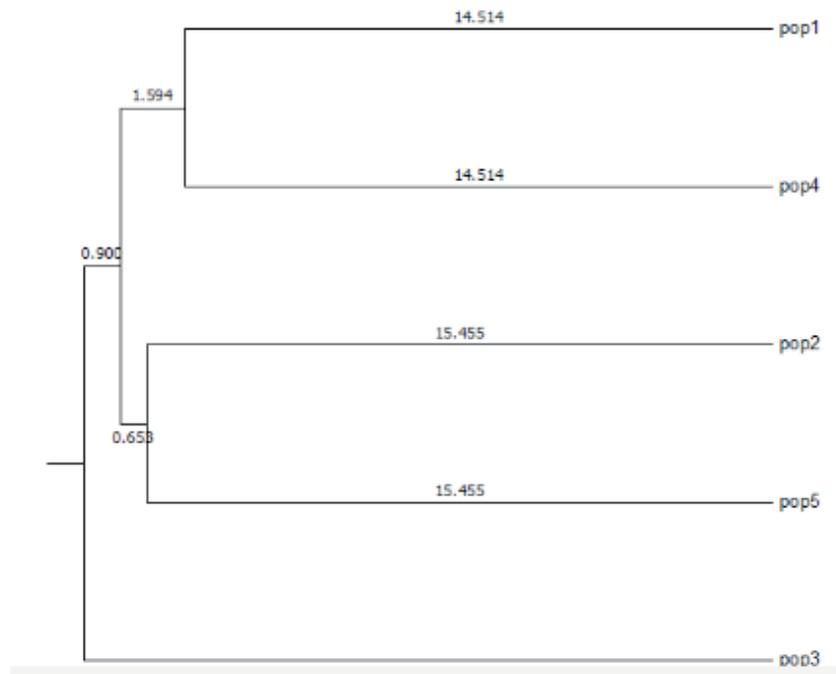


Figura 1 - Dendrograma de similaridade genética entre populações florestais simuladas pelo agrupamento UPGMA.

4 | CONCLUSÕES

O índice de Shannon-Weaver e o índice de Nei demonstraram que a maior diversidade genética se encontra na população 5, a mesma apresentou ainda a maior porcentagem de locos polimórficos, o que comprova a existência de alta variabilidade genética. Porém a população 3 pelo método UPGMA apresentou maior dissimilaridade em relação as demais.

Conclui-se que as populações florestais simuladas estudadas possui uma maior variabilidade dentro das populações.

REFERÊNCIAS

Aguiar, R. V.; Cansian, R. L.; Kubiak, G. B.; Slaviero, L. B.; Tomazoni, T. A.; Budke, J. C.; Mossi, A. J. **Variabilidade genética de *Eugenia uniflora* L. em remanescentes florestais em diferentes estádios sucessionais.** Revista Ceres, Viçosa-MG , v. 60, n. 2, p.226-233, 2013.

Caixeta, R. P.; De Carvalho, D.; Rosado, S. C. da S.; Trugilho, P. F. **Variações genéticas em populações de *Eucalyptus* spp. detectadas por meio de marcadores moleculares.** Revista Árvore, Viçosa-MG , v. 27, n. 3, p.357-363, 2003.

Corrêa, F. J. de C. Avaliação de métodos de seleção tradicionais, assistida por marcadores moleculares e por genes candidatos, com dados simulados. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2001.

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics - doi: 10.4025/actasciagr. v35i3.21251. Acta Scientiarum

Freitas, K.C.; Bendhack, F.; Pellico Netto, S.; Madeira, H. M. F., Gabriel, J. E. **Reação de amplificação aleatória de DNA polimórfico a partir de amostras de robalo peva *Centropomus parallelus*.** Estudos de Biologia, Paraná, v. 29, n.67, p.151-156, 2007.

- Gois, I. B.; Ferreira, R. A.; Silva-Mann, R. S.; Pantaleão, S. M. **Variabilidade Genética em Populações Naturais de *Ziziphusjoazeiro* Mart., por meio de marcadores moleculares RAPD.** Revista Árvore, Viçosa-MG, v.38, n.4, p.621-630, 2014.
- Golunski, C. M.; Miotto, S. P. S.; Valério Júnior, C.; Corazza, T.; Mielniczki-Pereira, A. A.; Mossi, A. J.; Budke, J. C.; Cansian, R. L. **Diversidade e estrutura genética em *Ocotea Odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae) no Sul do Brasil.** PERSPECTIVA, Erechim, v.39, n.145, p.41-52, 2015. Disponível em: http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/145_480.pdf. Acesso em: 05 ago. 2019.
- Moura, M. C. de. O. **Distribuição da variabilidade genética em populações naturais de *Eremanthus erythropappus* (dc.) MacLeish por Isoenzimas e Rapd.** (Tese – Doutorado em Manejo Ambiental) – Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG, 2005.
- Muniz, F.R.S. **Análise da Variabilidade Genética em Populações segregantes de soja.** Jabocatibal- São Paulo. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007. 10p. Tese de Doutorado.
- Sánchez, C. F. B. Diversidade entre e dentro de populações simuladas sob deriva genética, (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2008.
- Schneider MPC (2003) Genética de Populações Naturais. In: Rambaldi DM & Oliveira DAS (Eds.) Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília, MMA/SBF. p.298-313.
- PAULA, Rinaldo Cesar de et al. Predição de ganhos genéticos em melhoramento florestal. **Pesquisa agropecuária brasileira**, p. 159-165, 2002.
- WRIGHT, S. **Evolution and the genetics of populations: variability within and among natural populations.** University of Chicago press, Chicago, IL, USA, 1978.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura familiar 52

B

Bandas dendrométricas 14, 16, 17, 18

Biocarvão 75, 78, 79, 80, 81, 82

Biodiversidade 1, 8, 25, 26, 33, 36, 46, 55, 56, 57, 58, 60, 65, 85, 91, 98, 99

C

Caracteres macromorfológicos 1, 3, 6, 8, 11, 12

Composição florestal 32

Crescimento diamétrico 14, 16

Crescimento em altura 72, 81, 88, 89

Cubagem 26, 29, 31

Culturas agrícolas 48, 75

D

Dendrológica 1, 3, 7, 8, 10, 13, 99

Diafanização foliar 99

Diversidade arbórea 54, 55, 56, 57, 59

Diversidade de espécies 2, 35, 37, 47, 51, 52

Dormência em sementes 64, 67, 73

E

Educação ambiental 54, 55, 56, 59, 60

Equações volumétricas 25, 27, 28, 31

Escarificação 64, 66, 70, 71

Estrutura horizontal 34

F

Fitossociologia 32, 39

Floresta atlântica 9, 10, 32, 33, 34, 38, 39

Florestas de várzea 15, 16, 22

Frutíferas 2, 47, 49, 50, 52

Fuste 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 18, 28, 83

G

Genética 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 65

Germinação 59, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 76, 88, 89, 99

I

Indivíduos arbóreos 3, 8, 57

Inventário 14, 17, 99

M

Manejo 3, 22, 30, 33, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 80, 87, 90

Mudas 59, 66, 67, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

P

Plantas daninhas 51, 85, 86, 87, 89, 91

Plantios florestais 86, 90

Populações florestais 40, 41, 42, 43, 44, 45

Povoamento florestal 25

Produtividade 86, 87

Q

Quintais 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53

R

Reflorestamento 86, 91, 93

Rentabilidade econômica 93, 97

Resíduos orgânicos 75

S

Sazonalidade 14, 22, 94

Sementes 11, 33, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 82, 83, 89, 95

Sistemas agroflorestais 47, 52, 94

Sombreamento 83, 88, 92, 95, 96

Substrato 67, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 92, 94, 95, 96

T

Taxa de crescimento absoluto 18, 19, 20

Técnicas didáticas 54, 56, 57, 59

Tratamentos silviculturais 90

V

Venação foliar 7

Viabilidade econômica 92, 93, 96

Viveiro 67, 74, 80, 82, 83, 85, 87, 88, 93, 94, 95, 97

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-792-5



9 788572 477925