



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Forest Biotechnology for Smallholders



Summary Report on the International Symposium held in Foz do Iguaçu,
Paraná, Brazil from May 19th to 22nd, 2015

<http://www.fbs2015.com.br/>

Table of Contents

1)	Organization and Sponsors.....	2
2)	The Global Context	2
3)	Applying Biotechnology in Forestry	3
4)	Enabling Environment.....	5
5)	Appendix	6
	5.1 Conference Programme	6
	5.2 Abstracts	8
	5.3 Posters	26

1) Organization and Sponsors

1. The International Symposium “*Forest Biotechnology for Smallholders*” (see <http://www.fbs2015.com.br/>) was organized by EMBRAPA Florestas (Brazilian Agricultural Research Institute for Forests, Paraná), in cooperation with the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The Symposium comprised a plenary meeting held in Foz do Iguaçu, Paraná from May 19th to 21st and one field excursion to Marechal Cândido Rondon.
2. More than eighty participants from eight countries attended the Symposium to share knowledge and experience and to exchange ideas on the application of biotechnology on smallholder farms. The participants represented government institutions, the private sector, universities, research institutes, international and non-governmental organizations. They raised a wide range of important points about forest biotechnology, many of which are summarized below.
3. The event was sponsored by EMBRAPA Florestas, ITAIPU Binacional, FAO and the Association of Forestry Enterprises in Paraná.
4. This summary report was prepared by a group of forestry experts who participated in the Symposium; it does not necessarily represent the official position of the organizing institutions.

2) The Global Context

5. The global demand for forest products, such as wood, paper, woodfuel, and non-wood forest products, is rapidly increasing and is predicted for some products to double by 2030. Planted forests, and forest plantations in particular, are expected to play a major role to meet this demand and to help avoid the overexploitation and degradation of natural forests. Estimates indicate that smallholders manage about one third (32%) of the 205 million hectares of planted forests for productive purposes in the world. The forestry component of agroforestry production systems that are owned by smallholder farmers contributes significantly to crop diversification, job creation, income generation, food security and environmental sustainability. In this context, the integration of agriculture, silviculture and livestock holds a huge potential.
6. The Symposium covered the development of biotechnology and its current and potential applications in the forestry sector, with special attention to smallholders and to tropical areas in different country contexts with a focus on improving productivity and sustainable forest management and supporting industrial wood production by family farmers, including outgrowers. The major obstacles smallholder farmers are facing in planted forest management are low access to technical knowledge and the lack of information on germplasm, reproductive material and propagation techniques.

7. The Symposium applied a broad concept of biotechnology, based on the definition in Article 2 of the Convention on Biological Diversity (CBD): "*any technological application that uses biological systems, living organisms, or derivatives thereof, to make or modify products or processes for specific use*", thus encompassing a large number of technologies applied in the forestry sector.
8. Special focus was given to the potential of forest biotechnology applications, in particular for smallholders, emphasizing the fact that biotechnologies are tools that can be used to solve specific problems, and that they are not solutions *per se*.

3) Applying Biotechnology in Forestry

9. Forest trees have unique characteristics, including high heterozygosity, long generation intervals, vulnerability to inbreeding depression, and the fact that the majority of the species are undomesticated, thus generating unique challenges and opportunities for biotechnology applications. Forest biodiversity was recognized as a key factor of sustainability and the role of biotechnology in studying and maintaining forest biodiversity, as well as in conserving and sustainably using forest genetic resources, was underlined. In this respect, the activities of the FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture and the Intergovernmental Technical Working Group on Forest Genetic Resources, including the preparation of the State of the World's Forest Genetic Resources, and the formulation of the Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Forest Genetic Resources, were acknowledged.
10. Biotechnological approaches have advanced considerably in the last decade and have contributed to creating more efficient and effective characterization, conservation and utilization strategies for genetic resources, as well as advanced technologies for mass propagation, genetic improvement and biomass utilization.
11. In spite of their economic and environmental importance, forest trees have received less attention than crop plants and domestic animals in biotechnology research and application. The development and application of biotechnology are progressing at a much lower pace in developing countries than in industrialized countries. Biotechnology applied to tropical forest trees suffers therefore from a double gap: forest trees in general receive less attention than crops and domestic animals, and tropical trees less attention than temperate forest trees. This gap leads to an important knowledge deficit that needs to be urgently addressed.
12. Forest biotechnology applications are developing along a separate path from those in crop biotechnology; they are expanding very rapidly; cover an increasing number of taxa; and are no longer restricted to tree species used in plantation forestry.

13. The biotechnology tools used in naturally regenerated forests and in planted forests differ to some degree. For naturally regenerated forests, molecular markers and genomics and metagenomics provide important information for forest management; molecular markers are also used to track the origin of forest products in the framework of policies tackling illegal logging (Table 1).

Table 1: Biotechnologies applied to the management of naturally regenerated forests

Application	Tools	Outputs
Study of genetic variation within and between populations	<ul style="list-style-type: none"> • Molecular markers • Genomics • Spatial analysis 	Operational forest management plans
Study of microbial communities	Metagenomics	
Reduction of illegal logging	Molecular markers	Tracking of forest products' origin

14. A wide range of biotechnology applications, such as vegetative propagation, molecular marker-based clonal identification and selection, genetic stability verification and disease detection, are utilized for planted forests (Table 2). Biotechnologies also contribute to broadening the genetic basis of plantations, and managing the risks inherent to the use of narrowly selected planting materials.

Table 2: Biotechnologies applied to planted forests

Application	Tools	Ouputs
Vegetative propagation	<ul style="list-style-type: none"> • Micro-propagation • Somatic embryogenesis 	Low-cost planting material
Clonal identification and genetic stability verification	Molecular markers	<ul style="list-style-type: none"> • Certification schemes • International trade
Disease detection	<ul style="list-style-type: none"> • Elisa • Genomics 	
Clonal selection	<ul style="list-style-type: none"> • Molecular markers and QTL analysis • Genomic selection 	Improved clones

15. The most sophisticated biotechnologies, which include reverse and backward genomics approaches, whole-genome sequencing, low-cost large-scale vegetative propagation, genetic modification, and conversion of lignocellulosic biomass to liquid biofuels (Table 3), are under rapid development and are likely to be more widely applied in the near future.

Table 3: Forest biotechnologies under rapid development

Application	Tools	Outputs
Clonal selection	<ul style="list-style-type: none"> • Whole genomic sequencing • Reverse genomics • Genetic modification • New breeding tools 	Improved clones
Conversion of lignocellulosic biomass	<ul style="list-style-type: none"> • Enzymatic hydrolysis of cellulose • Fermentation techniques 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioethanol • Bio-based polymers • Bio-based plastics

4) Enabling Environment

16. The enabling environment, including institutional capacities, technical assistance, legislative framework and access to credit, is a fundamental aspect of innovation systems.
17. Forestry innovation, including the use of biotechnological tools, requires the active engagement of all stakeholders including forest managers, and especially smallholders and their associations, research institutes, technical advisory services, wood processing industry and governmental institutions. The establishment of proper functional linkages between these actors should be facilitated by the adoption of participatory approaches and adequate communication strategies.
18. Smallholders face particular problems and are interested in adoption of innovation and managing practices they can afford, as far as the length of harvesting cycles, the needed equipment and investment, and the required scale are concerned. They cannot rely only on spin-offs of technologies developed for other user groups. To guide research programmes and projects towards meeting the needs of smallholders, it is therefore necessary to ensure their direct involvement in research policy and strategy development.

5) Appendix

5.1 Conference Programme

TECHNICAL SESSIONS

- Session 1:** Forest Genetic Resources, Tree Breeding, Tree Improvement
Session 2: Adoption of Forest Biotechnology for Rural Development
Session 3: Agroforestry, Sustainable Management and Biodiversity

Tuesday, 19 May 2015	
15:00-19:00	Registration and hand-over of conference material
19:00-21:00	Opening Ceremony Lectures: EMBRAPA: Dr. Waldyr Stumpf, Executive Director, NN, Itaipu Binacional, FAO: Mr. Walter Bianchini (decentralized office of Paraná) Institutions represented: Embrapa Florestas – Mr. Edson Tadeu Iede, FAO Forestry Department – Mr. Walter Kollert, Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu – Mr. Reni Pereira,
21:00-23:00	Cocktail Reception
Wednesday, 20 May 2015	
Session I: Forest Genetic Resources, Tree Breeding, Tree Improvement Chairperson: Mr. Walter Kollert, FAO-HQ, Italy	
9:00-9:30	Mr. Jarkko Koskela, FAO-HQ, Rome, Italy The Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Forest Genetic Resources
9:30-10:00	Ms. Doreen Goh, Sabah Foundation Group, Malaysia Clonal teak planting materials for smallholders
10:00-10:30	Mr. Aloisio Xavier, Universidade Federal de Viçosa, Brazil Biotechnological applications for <i>Eucalyptus</i> cloning
10:30-11:00	Coffee break and poster presentation
11:00-11:30	Mr. Martin Weih, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden Samba: breeding of biomass willows for smallholder farmers by integrating molecular genetics, eco-physiology and ecology
11:30-12:00	Mr. Rubens Nodari, Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil Participatory improvement of native forest species
12:00-12:30	Discussion
12:30-14:30	Lunch break
Session II: Adoption of Forest Biotechnology for Rural Development Chairperson: Mr. Ivar Wendling, Embrapa Florestas	
14:30-15:00	Mr. Erich Schaitza, Embrapa Florestas, Brazil Genetic conservation of forest species in the family property
15:00-15:30	Mr. Andrea Sonnino, Consultant to FAO-HQ, Italy Current status of biotechnology development and application in forestry
15:30-16:00	Mr. Giordano Marques Corradi, CI-Biogás-ER, Brazil Decentralized energy forests – an income opportunity for family farms
16:00-16:30	Coffee break and poster presentation

16:30-17:00	Mr. Meng-Zhu Lu, Chinese Academy of Forestry, China Fast-growing trees: their roles in rural development
17:00-17:30	Ms. Teresa Cerrillo, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina Investigación aplicada para mejorar la disponibilidad clonal de sauces y mimbres en Argentina. Una experiencia con inclusión del pequeño productor
17:30-18:00	Discussion
Thursday, 21 May 2015	
Session III: Agroforestry, Sustainable Management and Biodiversity Chairperson: Mr. Erich Schaitza, Embrapa Florestas	
9:00-9:30	Mr. José Carlos de Almeida, JFI Produtor Rural Ltda. Agroforestry Production Systems for Food Security and Rural Livelihoods – A Case Study from São Paulo State, Brazil
9:30-10:00	Mr. Walter Steenbock, ICMBio/CEPSUL/FETRAF-SUL, Brazil Smallholder agroforestry applying biotechnology
10:00-10:30	Mr. Mauro J. Capóssoli Armelin, WWF Brazil Promotion of sustainable forest management and support of industrial wood production by family farmers
10:30-11:00	Coffee break and poster presentation
11:00-11:30	Ms. Silvana Inés Giancola, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. Análisis cualitativo de las causas que afectan la adopción de tecnología en la agricultura familiar productora de pino para madera en Misiones, Argentina
11:30-12:00	Mr. Paulo Kageyama, Universidade de São Paulo, Brazil Biodiversity as biotechnology in familiar agricultural agroecosystems
12:00-12:30	Discussion
12:30-14:30	Lunch break
14:30-15:15	Mr. René Jean-Marie Pocard Chapuis, Universidade Federal do Pará, and Mr. Bernard Mallet, CIRAD, Brazil. Building Eco-efficient landscapes - which contributions of forest biotechnologies are possible?
15:15-15:45	Mr. Jorge Emanuel Reis Cajazeira, PEFC Brazil Forest Biotech – Recent updates in the light of PEFC criteria
15:45-16:15	Discussion
16:15-16:45	Coffee break and poster presentation
16:45-17:15	Mr. Marcos Luiz de Paula Souza (CIBiogas-ER) Use of energy forests for income diversification in family farming. Case study: Condominium Agroenergia Ajuricaba
	Ms. Barbara Jarschel, FAO, Chile Promotion of the XIV World Forestry Congress 2015 (WFC 2015)
16:45-17:15	Closing Ceremony Mr. Edson Tadeu Iede, EMBRAPA Florestas, Mr. Walter Kollert, FAO
Friday, 22 May 2015	
Field Excursion Tour Manager: Susete R. Chiarello Penteado, Embrapa Florestas e Giordano Marques Corradi, CIBiogas-ER	
7:00	Departure from Golden Tulip Internacional Foz Hotel
10:00	Arrival in the City of Marechal Cândido Rondon
10:00 – 13:00	Visit to the Agri-Energy Project of Condominium Ajuricaba
13:00-14:30	Lunch break
14:30	Return to Foz do Iguaçu
17:30	Arriving at Golden Tulip Internacional Foz Hotel

5.2 Abstracts

Session I: Forest genetic resources, tree breeding, tree improvement

THE GLOBAL PLAN OF ACTION FOR THE CONSERVATION, SUSTAINABLE USE AND DEVELOPMENT OF FOREST GENETIC RESOURCES

Jarkko Koskela, FAO Forestry Department, Viale delle Terme di Caracalla 1, 00153 Rome, Italy. Email; Jarkko.koskela@fao.org

The Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Forest Genetic Resources (GPA-FGR) identifies a total of 27 strategic priorities grouped into four priority areas: 1) improving the availability of, and access to, information on FGR, 2) conservation of FGR (in situ and ex situ), 3) sustainable use, development and management of FGR, and 4) policies, institutions and capacity-building. The GPA-FGR was developed on the basis of information and knowledge compiled by FAO for the first-ever State of the World's Forest Genetic Resources report and it was adopted by the FAO Conference in 2013. The implementation of the strategic priorities is planned to place at the national, regional or international levels. Countries and regional networks around the world as well as international organizations, including FAO, are currently in the process of developing and initiating various actions to implement the GPA-FGR. The relative priority of each strategic priority and associated actions varies considerably in different countries and regions. Some strategic priorities are related to forest biotechnology and promote appropriate use of emerging technology to support the conservation and use of FGR, and the development and reinforcement of research programmes on tree breeding and domestication. Other priorities, such as the strengthening of national tree seed systems and the management of FGR on farmland, are of direct relevance for smallholders. The GPA-FGR is a voluntary and non-binding document designed to be implemented in line with existing international commitments and agreements, such as the Convention on Biological Diversity (CBD).

Keywords: national strategies; management of genetic resources; international and regional collaboration

CLONAL TEAK PLANTING MATERIALS FOR SMALLHOLDERS

Doreen K. S. Goh, YSG Biotech Sdn Bhd., Yayasan Sabah Group, Voluntary Association Complex, Mile 2 ½, off Jalan Tuaran, P. O. Box 11623, 88817 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. Email: dorngoh@hotmail.com

The dramatic reduction of high value timber supplies from natural stands facing an increasing worldwide demand has accounted for a greater interest in teak (*Tectona grandis*) plantation establishment. Production of high yield of top quality teak wood in shorter rotations is now becoming a priority for a lot of land owners and investors in many humid tropical countries. This trend justifies the current attractiveness for superior teak clones that can be planted either as monocultures or in combination with other crops. Yayasan Sabah Group Biotech (YSG Biotech), a commercial subsidiary of the Sabah Foundation Group has been involved in the mass propagation of such quality teak clones using efficient nursery and *in vitro* propagation techniques since the early 1990s. Jointly developed with the forestry division of Cirad, these technologies allow the mass production of clones from any outstanding teak tree regardless of its age. Successful application of these techniques from the laboratory to the *ex-vitro* acclimatization of plants to the field-ready stage has led to the worldwide exportation of teak plants to many tropical and sub-tropical countries for large-scale plantation establishments. Conversely, the attractive traits of the selected clones of fast growth, straight bole, minimal branching and high heartwood to sapwood ratio are greatly encouraging to smallholders who are eager to maximize in the shortest delays their returns on investment from less and less availability of land due to increasing demographic pressure. This has accounted for the development of intercropping teak clones with other cash crops such as rubbers, coffee, cocoa or even annuals such as legumes with nitrogen-fixing ability. Preliminary observations from intercropping trials of teak with certain cash crops are showing the feasibility of such a set-up. With a collection of one of the broadest known teak genetics in the world, the possibility to continuously come up with high-yielding teak clones with shorter rotations as planting materials is now becoming a reality not just for big plantation investors but also smallholders for more practical and profitable land-use.

Key words: Teak clones; tissue culture plants; intercropping with cash crops;

APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS NA CLONAGEM DE *Eucalyptus*

Aloisio Xavier, Professor Titular - DEF Universidade Federal de Viçosa, Brazil.
E-mail: xavier@ufv.br

Nas últimas décadas, tem-se percebido considerável interesse pela propagação clonal do *Eucalyptus*, principalmente diante da adoção crescente de clones nos projetos florestais, tanto pelas grandes empresas quanto pelos pequenos investidores, inclusive produtores rurais. Toda tecnologia que facilita ou até mesmo possa viabilizar comercialmente a produção de mudas de determinados clones tem despertado o interesse no setor florestal brasileiro. Neste sentido, a micropropagação tem apresentado oportunidades na propagação de clones de *Eucalyptus*, servindo de base para o processo de rejuvenescimento/revigoramento clonal, transgenia, poliploidização *in vitro*, intercâmbio de clones, limpeza clonal, bem como base para produção comercial de mudas clonais. O primeiro tem atraído a atenção principalmente nos casos de clones de difícil enraizamento pela técnica de estaquia convencional e miniestaquia. Nesta situação, a micropropagação tem sido recomendada como a técnica mais eficiente no rejuvenescimento/revigoramento de clones, tornando-os aptos economicamente ao processo de produção de mudas. A micropropagação via embriogênese somática para *Eucalyptus* ainda carece de desenvolvimento científico quanto a sua aplicação como técnica de rejuvenescimento de clones selecionados e como técnica de propagação massal por meio de embriões encapsulados, chamados de “sementes sintéticas”. Inovações em aspectos específicos têm sido propostas na aplicação de tecnologias de micropropagação na propagação clonal de *Eucalyptus* visando a viabilização na produção econômica de mudas clonais em escala comercial; dentre essas, a manipulação da atmosfera e, ou, do ambiente *in vitro* como a propagação fotoautotrófica; o uso de recipientes de cultivo alternativos, como aqueles recobertos com filmes que permitem trocas gasosas para a propagação fotoautotrófica; novas fontes de iluminação à base de diodos-LEDs e lâmpadas fluorescentes catódicas frias- CCFLs; novas concepções de biorreatores, para viabilizar a produção econômica de mudas em maiores escalas; automatização e mecanização das operações dos sistemas de cultura de tecidos, dentre outras. Ao decidir pela micropropagação deve-se primeiramente avaliar o valor genético do clone a ser propagado, os objetivos a serem alcançados com a técnica, assim como a disponibilidade de infraestrutura, orçamentária e de pessoal especializado. Deve-se estar ciente da variabilidade no processo de micropropagação entre e dentro dos diferentes clones, pois não existe uma receita única, onde deverá ser ajustada uma metodologia ao clone em questão.

Palavras-chave: Propagação *in vitro*; Micropropagação; Propagação Clonal.

Apoio/financiamento: CNPq; FAPEMIG.

SAMBA: BREEDING OF BIOMASS WILLOWS FOR SMALLHOLDER FARMERS BY INTEGRATING MOLECULAR GENETICS, ECO-PHYSIOLOGY AND ECOLOGY

Martin Weih, Dept. of Crop Production Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala, Sweden, martin.weih@slu.se, www.slu.se/weih
A-C. Rönnberg Wästljung, Dept. of Plant Biology, SLU, Uppsala, Sweden
C. Björkman, Dept. of Ecology, SLU, Uppsala, Sweden
J. Stenlid, Dept. of Forest Mycology and Plant Pathology, SLU, Uppsala, Sweden
G. Engqvist, Lantmännen Lantbruk (Breeding company), Malmö, Sweden
S. v. Arnold, Dept. of Plant Biology, SLU, Uppsala, Sweden

The culture of perennial biomass crops, such as willow (*Salix* spp.) on agricultural land is a viable alternative for smallholder farmers to produce biomass for bioenergy. An increased use of bioenergy reduces the use of fossil fuels and thus contributes to mitigate climate change, which many countries committed to by signing the Kyoto protocol. Commercial short-rotation production systems with willow have been developed and put into practice by smallholder farmers in Sweden and elsewhere. However, breeding history of *Salix* is short and there is still a great potential for significant crop improvements. Apart from crop adaptation to the current climatic conditions in various parts of Europe, plant material needs also to be adapted to the environmental conditions expected in the future, e.g. as a consequence of climate change. Like many trees in planted forests, willows grown in short rotation can be considered less sensitive to climate change than conventional forest species grown in very long rotations, simply because they are more frequently replanted. For example, the frequent replanting makes it possible to replace plant material to cultivars better adapted to a changed climate and farmer needs. Sustainable crop adaptation by a frequent change into better adapted plant material requires continuous and efficient plant breeding programmes, in which experts from various disciplines participate. A national Swedish willow breeding project (Samba – *SA*lix Molecular Breeding Activities, www.samba-webb.se) integrates the disciplines molecular genetics, plant eco-physiology, plant protection and ecology with the practical breeding. The goal is to develop efficient breeding tools for rapid improvement of *Salix* grown for energy purposes under different climatic conditions. To reach this goal relevant plant characteristics for improved growth, drought and pest resistance are identified, molecular markers for those characteristics are developed, and marker-based information is introduced into the commercial breeding process. This will provide a basis for accelerated plant breeding and thereby sustainable adaptation of this fast-growing biomass crop to changing environmental conditions and needs especially by smallholder farmers.

Keywords: Bio-energy; Climate change; *Salix*

Funding: Swedish Energy Agency (contract no. 30599-3), SLU Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences

MELHORAMENTO PARTICIPATIVO DE ESPÉCIES NATIVAS

Prof. Rubens Onofre Nodari, Dr. em Genética, Universidade Federal de Santa Catarina. rubens.nodari@ufsc.br

Prof. Joel Donazzolo, Dr. em Ciências, Universidade Técnica Federal do Paraná, Campus de Dois Vizinhos.

O melhoramento genético participativo (MGP) se constitui em importante ferramenta para a construção de uma nova realidade, comparativa àquela predominante no Brasil. O MGP é estratégia fundamental de promoção da conservação pelo uso sustentável dos recursos genéticos, bem como do resgate da dignidade e do papel histórico dos camponeses como atores ativos das inovações e práticas agrícolas. Experiências com o envolvimento direto dos agricultores na elaboração e implementação dos critérios de seleção, escolha de parentais, produção e análise de populações segregantes, resultaram em efetiva participação e adoção dos produtos obtidos. Com a goiabeira-serrana ou feijoa (*Acca sellowiana*), na região de Ipê, RS, 10 cruzamentos foram realizados a partir da escolha de 10 genótipos genitores femininos e cinco doadores de pólen, selecionados pelos agricultores.

Individualmente cada agricultor envolvido decidiu testar progênies de cada um dos 3 a 9 cruzamentos. Mudas dos mesmos cruzamentos também foram estabelecidos em ensaios em distintos locais. Assim, 1.500 progênies estão sendo avaliadas, 500 delas pelos agricultores envolvidos no MGP. O resultado esperado é o desenvolvimento de populações adaptadas ao ambiente de cultivo e as práticas de manejo de cada agricultor envolvido. Adicionalmente, o espírito camponês também proporcionará que no futuro clones superiores de goiabeira-serrana sejam trocados, bem como distribuídos aos demais agricultores da região onde esta experiência está em andamento. As estratégias efetivamente participativas, como o programa MGP, se mostraram eficientes para promover o uso e conservação da diversidade genética, pois foi possível definir critérios de seleção, avaliação de matrizes, realização dos cruzamentos, planejamento para avaliação das progênies segregantes obtidas, seleção e multiplicação das plantas. Por fim, estas experiências são oportunidades para a integração da Universidade com os camponeses e com suas organizações sócio-políticas. Assim, professores e estudantes planejaram e executaram atividades conjuntas com os camponeses e com o Centro Ecológico ao qual estão vinculados. Este cenário ainda possibilitou a formação de mestres e doutores executando atividades em projetos de pesquisa contextualizada, relacionados a valoração da biodiversidade e a promoção da qualidade de vida. O MGP também é um passo no resgate da dignidade advinda do papel histórico dos camponeses na conservação e uso sustentável da biodiversidade.

Palavras-chave – Goiabeira-serrana, feijoa, conservação *on farm*

Apoio/financiamento –Centro Ecológico, Movimento dos Pequenos Agricultores, CNPq, FAPESC.

Session II: Adoption of forest biotechnology for rural development

CONSERVAÇÃO PARTICIPATIVA DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM PROPRIEDADES FAMILIARES: O CASO DO PROJETO PARANÁ BIODIVERSIDADE

Erich Schaitza, Engenheiro Florestal, EMBRAPA Florestas, Brazil.
Email: erich.schaitza@embrapa.br

No início dos anos 90, Ingrid Peters Robinson foi pioneira na Embrapa Florestas no uso de marcadores genéticos para o estudo de genética de populações. Em um de seus trabalhos, junto com Itaipu Binacional ela mapeou a variabilidade de várias espécies nativas da região do lago de Itaipu e promoveu coletas de suas sementes. Em seguida, instalou bancos de conservação dessas espécies, mas já com o objetivo futuro de transformá-los em áreas de produção de sementes. Em seguida, anos depois, apesar de mudar-se para os Estados Unidos e passar a trabalhar para a Universidade de Albany, mapeou a variabilidade das sementes colhidas nessas áreas de produção, demonstrando que não havia diferenças de diversidade com o uso dessa fonte de sementes. Entre 2002 e 2010, o Estado do Paraná desenvolveu um projeto chamado Paraná Biodiversidade e entre suas ações estava a promoção de reflorestamentos para recompor matas ciliares e reservas legais, em uma ação de extensão da Emater-PR. Três estratégias de manejo foram adotadas pelo projeto: uso de espécies de rápido crescimento, especialmente eucaliptos, como tutoras de nativas, plantios mistos com nativas e isolamento de áreas para regeneração natural. Por sugestão de outro pesquisador da Embrapa, Jarbas Shimizu, em 2006, o projeto e o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), responsável pela coleta de sementes do Estado, passaram a se espelhar nessa experiência e passaram a coletar sementes de espécies nativas raras ou ameaçadas regionalmente em círculos de 50 km das futuras áreas de plantio e a plantar árvores organizadamente em propriedades de pequenos produtores, participantes do projeto. Dessa forma, no futuro, as árvores recém-plantadas poderiam se tornar fontes de sementes, gerando inclusive negócios de vendas de semente para produtores. Essa estratégia seria complementar a conservação de espécies florestais nativas em áreas de conservação. O principal problema operacional desse processo estava ligado ao isolamento de árvores e a dificuldade de coleta de sementes, seja por não produzirem, ou por produzirem em épocas diferentes. Desse modo, técnicas de propagação vegetativa de matrizes poderiam ser aplicadas em larga escala. Dentre as lições aprendidas nesse processo está a constatação de que o processo de conservação e a aplicação de biotecnologias somente alcança escalas operacionais razoáveis se as instituições de desenvolvimento, como a Emater e IAP nesse caso, capitanearem o processo, trazendo órgãos de pesquisa e universidades como suporte ao processo de desenvolvimento.

Palavras-chave: reflorestamentos; conservação da biodiversidade; silvicultura

CURRENT STATUS OF BIOTECHNOLOGY DEVELOPMENT AND APPLICATION IN FORESTRY

Andrea Sonnino, FAO consultant, andrea.sonnino@enea.it

The world's total forest area is just over 4 billion hectares, or 31% of the total land area. Forests provide wood, timber and a vast array of economic, environmental and social products and services. Forests also play a very significant role in carbon sequestration and host much of the world's biodiversity. Forest trees have unique characteristics, including high heterozygosity, long generation intervals, vulnerability to inbreeding depression, narrow regional adaptation and the fact that the majority of the species are undomesticated, thus generating unique challenges and opportunities for biotechnology applications. This paper briefly reviews the development of biotechnology and discusses its current and potential application in the forestry sector, with special attention to smallholders and to tropical areas. The Convention on Biological Diversity defines the term 'biotechnology' in a broad way that encompasses a large number of technologies applied in the forest sector. Biotechnological approaches have advanced considerably in the last decade and have contributed to improving characterization, conservation and utilization strategies for genetic resources, as well as advanced technologies for mass propagation, genetic improvement and biomass utilization. Forest biotechnology applications are developing along a separate path from those in crop biotechnology; are expanding very rapidly; cover an increasing number of taxa; and are no longer restricted to tree species used in plantation forestry. However, forest trees have received less attention than crop plants and domestic animals. The development and application of biotechnology are progressing at a much lower pace in developing countries than in industrialized countries. Biotechnology applied to tropical forest species suffers therefore from a double gap: forest trees in general receive less attention than crops and domestic animals, and tropical trees less attention than temperate forest trees. This gap leads to an important knowledge deficit that needs to be urgently addressed. The biotechnology tools used in naturally regenerated forests and in planted forests differ to some degree. For naturally regenerated forests, molecular markers and genomics provide important information used to guide operational forest management plans. For less intensively managed planted forests vegetative propagation methods and molecular markers-based clonal identification and genetic stability verification technologies are widely utilized. Biotechnologies applied to intensively managed planted forests include mass propagation, selection based on molecular markers, whole genome sequencing and functional genomics. The most sophisticated biotechnologies, such as backward genomics approaches, whole-genome sequencing, genetic modification, and conversion of LC biomass to liquid biofuels, are under rapid development and are likely to be commercially applied in a near future.

Key words: forest genetic resources, molecular markers, micropropagation, genomics, lingo-cellulosic biomass.

FLORESTAS ENERGÉTICAS DESCENTRALIZADAS - Uma oportunidade de renda para agricultura familiar -

Giordano Corradi, Centro Internacional de Energias Renováveis – Biogás (CIBiogás – ER), Brasil, giordano@cibiogas.org

A utilização de lenha na Região Oeste do Estado do Paraná como fonte primária de energia, contabiliza anualmente um déficit superior a 1.000 hectares de florestas plantadas de eucalipto. A lenha é utilizada, em maior escala como fonte térmica para secagem de grãos e aquecimento de aviários, demandam aproximadamente 500 mil m³/ano de lenha, equivalente a 11.000 hectares de área plantada de eucalipto. A região oeste do Paraná se caracteriza por possuir aproximadamente 53% de pequenas propriedades rurais (áreas menores que 100ha). Os sistemas de integração aplicados foi a alternativa para a viabilização da produção em pequenas propriedades.

Como premissa para viabilizar o plantio de florestas em pequenas propriedades foi desenvolvido o conceito de Terras de Vocação Florestal (TVF). Essa metodologia visa estimular a utilização de terras que devido a algum motivo não estejam sendo utilizadas para o uso intensivo, para o uso com florestas energéticas para atender principalmente o Agronegócio. Com intuito de aplicar os conceitos desenvolvidos no projeto foram implantadas 5 unidades de demonstração florestais no Município de Marechal Cândido Rondon. Essas áreas se caracterizam por serem em pequenas propriedades de agricultura familiar, com diferentes níveis de TVF, clones comerciais de rápido crescimento I144/GG100/A08, sistema de biofertilização de bovinos e suínos e diferentes dosagens e plantio adensado (3.333 árvores/ha).

Os resultados preliminares das florestais com ainda 2 anos de idade, apresentam uma evolução positiva em relação a Incremento, densidade da madeira e poder calorífico. Os custos envolvidos para implantação e manutenção até o primeiro ano de florestas energéticas descentralizadas, também estão sendo atrativos, condizentes com a realidade dos pequenos produtores. Os baixos custos envolvidos e alta demanda por biomassa florestal, contribuem para a viabilidade positiva do projeto. Quando comparado o sistema proposto (adensado de ciclo curto) com o sistema convencional (1.666 árvores/ha e ciclo de 6 anos), as projeções de valor presente líquido (VPL) indicam que o primeiro supera em 33% o sistema convencional.

Palavras chave: pequenas propriedades; florestas energéticas; TVF.

FAST-GROWING TREES: THEIR ROLES IN RURAL DEVELOPMENT

Meng-Zhu Lu, State Key Laboratory of Tree Genetics and Breeding, Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China.
E-mail: lumz@caf.ac.cn

This event provides an opportunity for scientists and stockholders to gather, present and exchange results and experiences in the research, application and management of fast-growing trees, recognizing their roles for improving rural development. Fast-growing trees are increasingly aware of their importance in multiple functions from the traditional fire and wood production to the multiple functions such as bio-energy and carbon sequestration. Success in application of fast growing trees needs: 1) genetic improvement of growth, wood quality, tolerance for abiotic and biotic stresses; 2) appropriate management of plantations from site selection, nutrient management, and integration in agroforestry, low impact environment practices and livelihood improvement; 3) better biomaterials and bio-energy utilization as well as the prospects of the market tendency; 4) wider ecological services in combinations of land-uses on the landscape to support animal husbandry, agricultural cash crops, aquaculture, viticulture, horticulture; 5) exploration of their significance for rural livelihoods, employment opportunities, income generation, the establishment of nurseries and other small and medium-scale forest enterprises. Poplar plantations in China serves a good example that fast-growing trees contribute significantly to families, their lives, and their livelihoods. Environmental services include restoration of degraded landscapes, combating desertification, protecting watersheds and flood banks and sequestering and storing carbon. Social services include provision of shelter, shade and dwellings; protection of crops and provision of fodder for livestock. Such examples can also be found in eucalypt plantations in Southern China and in Brazil. These experiences could be shared in developing countries in the event.

Key-words: fast-growing trees, rural development, environmental services

INVESTIGACIÓN APLICADA PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD CLONAL DE SAUCES Y MIMBRES EN ARGENTINA. UNA EXPERIENCIA CON INCLUSIÓN DEL PEQUEÑO PRODUCTOR

Teresa Cerrillo, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Delta del Paraná, Argentina, Email: cerrillo.teresa@inta.gob.ar

Los sauces (*Salix* spp.), como los álamos (*Populus* spp), pertenecen a la familia Salicaceae, comprendiendo una amplia gama de árboles y arbustos para diversos usos (madereros, no madereros, servicios ambientales). De fácil propagación y alta tasa de crecimiento, ambos son valorados para plantaciones renovables de corta rotación. Contribuyen al desarrollo socioeconómico mediante la generación de oportunidades de empleo, a la vez que aportan a la sostenibilidad de los medios de vida en territorios rurales. En Argentina, sauces y álamos se concentran principalmente en el Delta del Río Paraná (aproximadamente 82.000 hectáreas plantadas, el 82% de las cuales con *Salix* spp). Particularmente los sauces son considerados un recurso clave para aumentar en forma sustancial la superficie forestada, por su excelente adaptación a las características ecológicas del territorio, con preponderancia de tierras bajas y exceso hídrico. Dos empresas grandes y un segmento significativo de productores pequeños y medianos integran la cadena productiva foresto-industrial del sauce del Delta. Los productores familiares cultivan en unidades frecuentemente diversificadas con otras actividades (viveros de venta de material de propagación, floricultura, fruticultura, apicultura y agroturismo). El cultivo de mimbre (o sauce-mimbre), por su parte, es de aprovechamiento anual y desarrollado en pequeñas unidades familiares. Los diagnósticos territoriales realizados en la última década reafirmaron la necesidad de incrementar la calidad de las plantaciones de sauce mediante una silvicultura sustentable, para beneficio de la cadena productiva en su conjunto, incluidos los pequeños productores. Entre otros factores, se considera relevante ampliar la disponibilidad de clones mejorados. Con este objetivo, como se desarrolla en este documento, el INTA trabaja desde hace años en el mejoramiento genético clásico de sauces sobre la base de cruzamientos controlados, aplicando germoplasma introducido y local. Más recientemente, se están integrando estudios moleculares y se exploran nuevos usos, con la participación de universidades y otras instituciones. A través de convenios y acuerdos con empresas y pequeños productores del sector privado local se experimentan *in situ* y difunden las obtenciones fitogenéticas. Como resultado, se han registrado seis clones mejorados de sauce (2013) y se prosigue con la evaluación, selección y conservación de otros materiales para el futuro.

Palabras clave: sauces; territorio; competitividad; equidad, sustentabilidad

Session III: Agroforestry, sustainable management and biodiversity

AGROFORESTRY PRODUCTION SYSTEMS FOR FOOD SECURITY AND RURAL LIVELIHOODS – A CASE STUDY FROM SÃO PAULO STATE, BRAZIL

José Carlos de Almeida, J.F.I. Produtor Rural, Brazil, Email: jcarlos@ifi.com.br

The paper presents a rational and efficient agrosilvopastoral land use system on medium-sized agricultural farms in the State of São Paulo, Brazil, where trees are grown in an out-grower scheme in mixture with livestock pastures and agricultural crops (corn and beans). The high- performance eucalyptus clones supplied from a pulp and paper company produce fuelwood and logs for sawntimber production. In addition they serve as fence posts, wind breaks for agriculture and shelter for cattle. Timber that cannot be sold by the farmer in the open market is purchased by the pulp and paper company.

The agrosilvopastoral land-use system displays a three-tiered approach to generate financial returns from the farms. The agricultural crops offer the opportunity of short-term financial returns on an annual basis, livestock for meat production generates income in the medium term, while the eucalypts render the highest profit on a per ha basis in the long-term; at the same time they serve as a savings account for future investments. Operational challenges relate mainly to the optimization of an efficient use of agricultural machinery and to a decline of the agricultural productivity from the second year on due to the shading by trees.

However, on the whole, the agrosilvopastoral land use represents a role model for improving food security and contributing to enhance rural livelihoods in Brazil.

Key words: agroforestry, agrosilvopastoral land-use, rural livelihoods

SISTEMAS AGROFLORESTAIS DA AGRICULTURA FAMILIAR COMO BIOTECNOLOGIA FLORESTAL

Walter Steenbock, Eng. Agr., Dr, ICMBio/CEPSUL,
Email: walter.steenbock@icmbio.gov.br

Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB/ONU), biotecnologia é “qualquer aplicação tecnológica que use sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados destes, para fazer ou modificar produtos ou processos para usos específicos.” Sua aplicação recente, na área florestal, envolve ferramentas como a macro e micropropagação, o uso de marcadores moleculares, o uso de microorganismos e a genômica. De forma geral, subentende-se, a partir do conceito de biotecnologia, que suas ferramentas se baseiem atualmente no uso de conhecimentos científicos avançados, por recursos humanos altamente capacitados, que realizam a manipulação laboratorial de processos biológicos para a geração de produtos a serem aplicados em larga escala (sejam eles variedades melhoradas, microrganismos, OGM's, mudas clonais, entre outros). Entretanto, quando agricultores familiares conhecem e domesticam processos ecológicos para a promoção da produção florestal ou agroflorestal, está se aplicando conhecimento (geralmente tradicional) para a modificação produtiva da paisagem, utilizando conscientemente estes processos - fundamentalmente biológicos - como ferramentas. Dessa forma, em um sentido amplo, práticas como essas podem também ser incluídas como ferramentas biotecnológicas. Busca-se trazer, aqui, alguns exemplos de domesticação de processos ecológicos para o aumento da produção agrícola e florestal, realizados por agricultores familiares: a domesticação da sucessão ecológica na agricultura de coivara, a domesticação de relações ecológicas e do banco de sementes no manejo de bracatingais e a domesticação da sucessão ecológica, de relações ecológicas, da ciclagem de nutrientes e da estratificação florestal para a otimização do uso da energia luminosa no manejo de sistemas agroflorestais. Tais processos ecológicos se relacionam diretamente com a elevada produtividade primária e a grande biodiversidade das florestas tropicais. Assim, seu direcionamento ou domesticação para o aumento da produtividade agroflorestal tende a conciliar os sistemas produtivos com a recuperação e a conservação ambiental, conforme vem sendo demonstrado em diferentes trabalhos. Além disso, sistemas como estes envolvem o protagonismo do agricultor familiar na articulação das práticas agroflorestais com os processos ecológicos locais, reduzindo a dependência por produtos, processos e recursos humanos externos.

Palavras-chave: agroflorestas, domesticação, processos ecológicos

PROMOTION OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT AND SUPPORT OF INDUSTRIAL WOOD PRODUCTION BY FAMILY FARMERS

Mauro Armelin, WWF-Brasil / New Generation Plantations,
Email: mauro@wwf.org.br

Well-managed, well-placed plantations are an important component of sustainable landscapes because they can provide an opportunity to restore degraded land, spare natural forest and enhance social values whilst increasing productivity. Mosaics of new plantations, forest restoration and responsible farming (NGP, 2014b), could expand forest cover and related environmental services through effectively blending crop, livestock and forestry as an integrated system (Embrapa, 2014). It is not enough just to produce more. If the combined needs of global food security, poverty reduction and environmental sustainability are to be achieved, production must be integrated, inclusive and sustainable. The past paradigm of input-intensive production cannot meet the challenge; productivity must be achieved through sustainable intensification (Godfray et al., 2010). That means, inter alia, conserving, protecting and enhancing natural resources and ecosystems, improving the livelihoods and well-being of people and social groups and bolstering their resilience. *A significant contributor to the functioning of resilient landscapes is the family farmer. The State of Food and Agriculture published at the end of the International Year of Family Farming (FAO, 2014) has provided a compelling case for concerted efforts to bring innovation to family farming: 500 million family farmers – managing 90% of all farms in the world, occupying around 70–80% of farmland – produce more than 80% of the world's food in value terms. The overarching view of the FAO is that family farms must be supported “to innovate in ways that emphasize sustainable intensification of production and improve their livelihoods”. The FAO proposes that sustainable intensification can be achieved through a “cohesive multi-stakeholder innovation system to develop new technologies and practices suited to their needs and local conditions or through overcoming barriers and constraints to the adaptation and adoption of existing technologies and practices and access to relevant markets”.* Forestry should not follow a different route. Given that the environmental issues of plantation forestry are well known and there are well-developed tools to address them, multi-stakeholder processes are the new frontier for evaluating process-based technological advances. These will reconcile stakeholder perspectives and priorities, and clarify how to bring innovation down to the local level and the family farmer.

References:

- New Generation Plantations www.newgenerationplantations.org
(2014) New Generation Plantations: towards Sustainable intensification
(2014). Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. Science. 344, 1118. DOI: 10.1126/science.1248525
(2010). Food Security: The challenge of feeding 9 billion people. Science 327, 812. DOI: 10.1126/science. 1185383
FAO 2014. The State of Food and Agriculture: Innovation in Family Farming

ANÁLISIS CUALITATIVO DE LAS CAUSAS QUE AFECTAN LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN LA AGRICULTURA FAMILIAR PRODUCTORA DE PINO PARA MADERA EN MISIONES, ARGENTINA

Silvana Inés Giancola, Ing. Agr. M. Sc., Instituto de Economía de INTA, Argentina.

Estudios realizados por INTA plantearon la identificación del origen y la naturaleza de los condicionantes de la adopción de tecnología en Misiones, donde a pesar del dinamismo del sector forestal y de la disponibilidad de tecnologías, se observa que los agricultores familiares operan debajo del potencial productivo y de calidad maderable, verificándose brechas de productividad de 40% no atribuidas a factores agroecológicos. En una primera etapa, se convocó a profesionales de INTA a un taller participativo donde se identificaron 17 tecnologías críticas. En una segunda etapa, se realizaron grupos focales con productores (enfoque cualitativo) en dos localidades: Montecarlo (en 2012) con productores de 20 a 250 ha de pino, y Aristóbulo del Valle (en 2013) con forestadores de 8 a 50 ha de pino. Resultados. Al indagar la genética usada, los productores recurren a material desconocido con el objeto de reducir costos de implantación y no reservan anticipadamente los plantines en el vivero. Expresan desconfianza y desinformación general respecto al material que adquieren y no reciben certificado. La escasez de tiempo, falta de acceso al conocimiento y de planificación en los productores se combinan como factores limitantes de prácticas como el control de malezas, poda y raleo. Hay dificultades para obtener mano de obra especializada, lo que condiciona la plantación y poda. La subvaloración de la industria de la madera *clear* (libre de nudos) surge como otro punto crítico, dado que genera desincentivo para la producción de madera de calidad. Esta situación también condiciona la adopción de tecnologías como la poda y raleos intensivos. En ambas localidades surge espontáneamente la problemática del control de hormigas y la reinfestación de terrenos aledaños, lo que requiere profundizar líneas de investigación y acciones más integrales. Además, hay incertidumbre en relación a la rentabilidad de la actividad, fundada en los incrementos de costos y sobreoferta de materia prima a nivel regional. En Montecarlo preocupa la posible infestación de la avispa del pino (*Sirex*) y en Aristóbulo del Valle demandan trabajo grupal para presentar proyectos que financien protección de vertientes. Se aporta información valiosa para el diseño colectivo de estrategias específicas de intervención.

Palabras clave: agricultores familiares, productividad,

BIOTECNOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR: AGROBIODIVERSIDADE

Paulo Yoshio Kageyama, Professor Titular da ESALQ/Universidade de São Paulo,
Email: pkageyama@usp.br

Nessa era em que impera a biotecnologia como palavra mágica e a sua indicação como sinônima de progresso e desenvolvimento, é importante a discussão mais profunda sobre o seu significado para os diferentes segmentos desse universo rural, ou a Agricultura Familiar e o Agronegócio. O uso de tecnologias apropriadas, a cada um desses segmentos, deve exigir uma análise aprofundada da conveniência dessas técnicas para as condições econômicas, sociais e mesmo culturais da comunidade em que vive. Alguns conceitos no seio do Agronegócio, tais como Agroecologia e Biodiversidade nos Agroecossistemas, Diversidade Genética nas Variedades, isso traz tanta contrariedade como se falar que Agrotóxico e Transgênico são Avanços para a Agricultura Familiar de baixa renda. Pelos meios de comunicação dominantes, nos parece que a verdade estaria na propalada pelo Agronegócio, e que as tecnologias apontadas como adequadas para a Agricultura Familiar pareceriam arcaicas. Todos admitem que querem a melhor tecnologia para o campo, econômica, ambiental e socialmente, porém, seria as mesmas tecnologias para os diferentes segmentos sociais e econômicos? Também é consenso que se quer “Produtividade” com o uso da melhor tecnologia. O balanço entre a produção máxima x produção de alimento mais saudável tem sentido a não ser para segmentos diferentes de produtores? As perguntas de mais veemência nos dois campos opostos são: i) a tecnologia do agronegócio é o caminho para a produção de alimentos? e ii) é possível alimentar o mundo cada vez mais populoso com as técnicas agroecológicas propostas? Muitas divergências são evidentes na comparação entre o monocultivo, essência da tecnologia do agronegócio com o policultivo do tipo Sistema agroflorestal. A agrobiodiversidade, que é toda a biodiversidade na paisagem rural, tanto de ecossistemas naturais (espécies nativas) como aquela de serviços ecossistêmicos, existentes na propriedade equilibrada ecologicamente tem a ver com o equilíbrio das culturas com os seus organismos afins (a maioria insetos e microrganismos), que são potenciais pragas e doenças os ecossistemas simplificados. O custo de produção mais alto do uso de insumos químicos é comparável à redução de produtividade por hectare, mas acrescida de produção de alimento mais saudável e a redução de intoxicação por agrotóxicos pelo agricultor e sua família? A (agro)biodiversidade é de fundamental importância para o equilíbrio da paisagem rural, considerando que os sistemas de produção ricos em espécies são os mais apropriados, principalmente, aos agricultores familiares.

Agroecologia, Agroecossistemas sustentáveis, Sistemas produtivos.

Apoio: FAPESP, CNPq; Minist. Desenv. Agrário; Fibria Celulose.

CONSTRUÇÃO DE PAISAGENS ECO-EFICIENTES. QUAIS CONTRIBUIÇÕES POSSÍVEIS DAS BIOTECNOLOGIAS FLORESTAIS?

Poccard-Chapuis René, doutor em geografia, CIRAD – EMBRAPA,
renepoccard@gmail.com

Mallet Bernard, engenheiro agrônomo, CIRAD

Bouillet Jean Pierre, doutor em silvicultura, CIRAD - ESALQ

Nouvellon Yann, doutor em ecofisiologia vegetal, CIRAD - USP

Um dos maiores desafios da agricultura em escala global, é de conciliar aumentos de produção para suprir a demanda crescente em produtos agrícolas, e a necessidade de perenizar os recursos naturais. Nesta perspectiva a eco-eficiência define objetivos e indicadores relativos ao equilíbrio produção / recursos naturais. A paisagem constitui um quadro espacial pertinente para organizar eco-eficiência, uma vez que corresponde às interações entre processos ecossistêmicos e sócio-técnicos. A árvore pode assumir um papel central nesta busca de maiores eco-eficiência nas paisagens, o que questiona fortemente as biotecnologias florestais. O objetivo desta contribuição é de apresentar a partir de dois exemplos contrastados, no oeste africano e na Amazônia brasileira, a diversidade de funções que as biotecnologias florestais podem assumir, neste ponto de visto da eco-eficiência nas paisagens. Se as possibilidades técnicas são múltiplas, a sua implementação ainda é problemática, uma vez que as árvores raramente são prioritárias nos projetos produtivos dos agricultores e das cadeias produtivas. Com exceção das fruteiras, as funções ecossistêmicas das árvores são consideradas como de menor importância em relação aos cultivos comerciais, ou de autoconsumo. Numa segunda parte, os autores explicam as atuais fronteiras do conhecimento científico em biotecnologias florestais, no que tange às florestas plantadas de eucalipto. A apresentação focada na pesquisa realizada em parceria entre CIRAD a USP e a ESALQ, e a IPEF na estação de pesquisa florestal de Itatinga. Esta pesquisa forneceu informações detalhadas sobre o uso da água, fluxos de carbono e trocas de nutrientes entre plantas, solo e da atmosfera. Evidencia-se que os ganhos de produtividades, e os serviços ecossistêmicos, são estreitamente ligados ao conceito de eco-eficiência, ou seja, à adoção de tecnologias que permitem otimizar a mobilização dos recursos naturais alcançáveis pelas plantas (recursos hídricos e nitrogênio especialmente), e não unicamente recursos sintéticos. Um outro desafio trata de melhorar a integração das áreas plantadas na paisagem, otimizando também as localizações relativamente às configurações espaciais dos recursos. Em conclusão, os autores insistem na necessidade de ampliar os conhecimentos numa maior diversidade de espécies arbóreas, mas também na importância de transferir aos produtores os conhecimentos atualmente disponíveis, e facilitar financiamentos específicos aos produtores, notadamente familiares.

Palavras chave: Eco-eficiência, biotecnologia florestal, Paisagem

BIOTECNOLOGIA À LUZ DOS CRITÉRIOS DO PEFC

Jorge Emanuel Reis Cajazeira, Doutor em Administração pela FGV/EAESP.
Suzano Papel e Celulose S.A. cajazeira@suzano.com.br

O PEFC é o maior sistema de certificação florestal mundialmente reconhecido. As normas de certificação do PEFC pressupõem que as florestas devem ser geridas globalmente com ênfase local para que os benefícios obtidos sejam balanceados entre o social, o ambiental e o econômico. Esse interessante balanço entre o global e o local levam a um interessante problema, ao mesmo tempo que os critérios atuais proíbem que as árvores modificadas geneticamente entrem na cadeia de custódia é clara a crescente necessidade de dar aos stakeholders uma oportunidade de discutir os benefícios socioambientais da introdução dos GMOs nas operações florestais à luz da ciência. O propósito dessa apresentação é informar o posicionamento do PEFC internacional e estimular o debate sobre os avanços tecnológicos no uso de GMOs pelos produtores florestais vis-à-vis a importante tarefa das certificações florestais em promover o desenvolvimento sustentável.

Palavras chave: certificação; PEFC; OGM; cadeia de custódia.

UTILIZAÇÃO DE FLORESTAS ENERGÉTICAS DESCENTRALIZADAS PARA DIVERSIFICAÇÃO DE RENDA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Estudo de caso: Condomínio de Agroenergia Ajuricaba

Marcos Luiz de Paula Souza; apresentado por **Giordano Corradi**, Centro Internacional de Energias Renováveis – Biogás (CIBiogás – ER), Brasil, giordano@cibiogas.org

O Condomínio de Agroenergia Ajuricaba é formado por 33 pequenas propriedades rurais de bovinocultura e suinocultura e iniciou a produção de biogás em 2009. Dessas unidades, 6 são produtores de suínos e 27 produtores de bovinos. Essas propriedades produzem em torno de 48,46 m³/dia de dejetos e 820 m³/dia de biogás e são interligadas a Micro Central Termelétrica (MCT) por um gasoduto de 25 km de extensão e são utilizados como fonte de energia térmica e elétrica.

O Projeto de Florestas Energéticas Descentralizadas está presente em cinco pequenas propriedades rurais do condomínio de agroenergia. Estas unidades de demonstração florestal totalizam aproximadamente 2,3 hectares, distribuídas em terras de vocação florestal em diferentes níveis, sendo: restrita, regular, boa e especial. As áreas silviculturais implantadas são testados 3 diferentes clones comerciais, sendo eles: I144, GG100 e A08. Da mesma forma, é utilizado para a fertilização os biofertilizantes oriundos das produções agropecuárias das propriedades familiares. O sistema de plantio adensado compreende espaçamentos de 1 m entre plantas e 3 m entre linhas totalizando 3.333 árvores/ha.

A unidade que apresenta melhor desenvolvimento é do produtor Odacir com média de incremento médio anual -IMA- dos clones de 67,7 m³/ha/ano. Esse produtor possui área de plantio de 0,53 hectares e pertence a classe boa de vocação florestal. O segundo melhor plantio é do produtor Pedro com IMA médio entre os clones de 61,0 m³/ha/ano, com classe de vocação florestal boa e 0,27 hectares de floresta. A terceira melhor unidade é de propriedade do produtor Eldo com IMA médio de 58,27 m³/ha/ano, área de 0,64 hectares e classe de vocação florestal classificada como especial. A penúltima das cinco áreas é pertencente ao produtor Gedson com IMA médio de 40 m³/ha/ano, com classe de vocação florestal regular e área de 0,18 hectares. A área do produtor Vilson é a que apresenta menor desenvolvimento, vocação florestal restrita e IMA médio de 25 m³/ha/ano e área de plantio de 0,68 hectares.

Os estudos, monitoramento e gestão das áreas ocorrerá até o quarto ano, sendo que semestralmente serão realizadas as adubações de manutenção para reposição dos nutrientes do solo e, anualmente será atualizado o inventário florestal para determinar o índice de desenvolvimento dos plantios.

Palavras chaves: eucaliptos clonais; incremento médio anual - IMA; biogás.

5.3 Posters

MÉTODOS DE ASSEPSIA PARA ESTABELECIMENTO *in vitro* DE EXPLANTES DE *Sequoia sempervirens*

Marcos Vinicius Mazzo, Graduando de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV. E-mail: mvmflorestal@gmail.com
Marcio Carlos Navroski, Engenheiro Florestal, Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV
Murilo Dalla Costa, Engenheiro Agrônomo,
Dr. Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Júlia Floriano Da Silva, Graduanda de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV.
Aline Meneguzzi, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.
Mariane de Oliveira Pereira, Engenheira Florestal, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná – UFPR
Erasmio Luis Tonett, Graduando de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV
Nilton Sérgio Novack Júnior, Graduando de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV

A sequoia (*Sequoia sempervirens*) é uma espécie florestal nativa da Califórnia (EUA), região que apresenta condições climáticas semelhantes ao Sul do Brasil. A madeira da sequoia possui diversas características favoráveis para uso na indústria moveleira e construção civil, de forma que o cultivo pode proporcionar um grande benefício social em diversos setores, com geração de renda extra para pequenos agricultores. O cultivo *in vitro* é uma alternativa promissora de propagação clonal de plantas superiores de sequoia, uma vez que a produção de mudas via sementes tem limitações devido à viabilidade e à taxa de germinação baixa. Na micropropagação, a primeira etapa, a de estabelecimento *in vitro*, é crítica e crucial para o sucesso do método. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de assepsia para introdução *in vitro* de explantes da sequoia. Segmentos nodais selecionados de plantas matrizes já estabelecidas no Brasil, após submersão em álcool etílico 70% durante 30 segundos, foram testados para as combinações de tratamentos com duas concentrações de hipoclorito de sódio (2 e 1 % (p/v) de cloro ativo) e três tempos de exposição (15, 20 e 25 minutos). O experimento foi inteiramente casualizado com 4 repetições de 6 explantes cada. Após assepsia, os explantes foram transferidos a tubos de ensaio contendo meio de cultura $1/2$ MS e mantidos no escuro por um período de 24 horas em sala de crescimento a $26 \pm 2^\circ$ C. Quinze dias após o estabelecimento, procedeu-se a avaliação da sobrevivência e contaminação fúngica e/ou bacteriana dos explantes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. A concentração de 1% de hipoclorito de sódio durante 20 minutos foi a que obteve menor contaminação (4,1%) e maior sobrevivência (92%), diferentemente do tratamento com concentração de 2% durante 25 minutos que apresentou 25% do material contaminado e 62% de explantes sobreviventes. Conclui-se que em uma concentração de 1% de hipoclorito de sódio durante 20 min se tem um desempenho satisfatório no processo de desinfestação da *Sequoia sempervirens* para cultivo *in vitro*.

Palavras-chave: micropropagação; hipoclorito de sódio; segmentos nodais. Apoio: CAV/UDESC; EPAGRI

ACLIMATIZAÇÃO *ex vitro* DE IPÊ AMARELO (*Handroanthus chrysotrichus*)

Aline Meneguzzi, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV. E-mail: alinemeneguzzi@yahoo.com.br

Mariane de Oliveira Pereira, Engenheira Florestal, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná – UFPR

Marcio Carlos Navroski, Engenheiro Florestal, Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV

Lia Rejane Silveira Reiniger, Professora Doutora do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM

O Ipê amarelo é uma espécie florestal de grande importância econômica e ecológica. A propagação desta espécie, feita comumente por sementes, apresenta problemas de germinação e conservação. Diante disto, a micropropagação tem sido útil para promover a conservação da espécie e auxiliar em programas de revegetação. A aclimatização é a fase final de um protocolo de micropropagação onde ocorre a transferência das plantas da condição *in vitro* para a condição *ex vitro*. Esta fase é considerada crítica no processo de micropropagação, sendo que os principais fatores de sucesso dependem do tipo e qualidade do substrato. O estudo teve por objetivo testar diferentes substratos na aclimatização *ex vitro* em plantas de Ipê amarelo micropropagadas *in vitro*. Microestacas enraizadas *in vitro* foram selecionadas e submetidas à aclimatização em recipientes plásticos contendo diferentes substratos os quais formaram os quatro tratamentos: substrato Mecplant[®] (50%) + vermiculita (50%); substrato Mecplant[®] (100%); casca de arroz carbonizada (100%); substrato Mecplant[®] (33,3%) + vermiculita (33,3%) + casca de arroz carbonizada (33,3%). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado composto por dez repetições. As folhas das microestacas foram cortadas ao meio e os recipientes plásticos fechados com filme plástico e perfurados na base. Os mesmos permaneceram em sala de cultivo com temperatura de 25°C ±2 °C e fotoperíodo de 16 horas. A cada dois dias os recipientes foram abertos e realizada a irrigação com água destilada. Trinta dias após o início da aclimatização, procedeu-se a avaliação da sobrevivência das microestacas enraizadas e a partir das estacas aclimatizadas foi observado o número de folhas e calculado o índice de área foliar (IAF) com o auxílio do programa UTHSCSA. A mistura dos substratos (Mecplant[®] + vermiculita + casca de arroz carbonizada) foi a que obteve o maior índice de sobrevivência (80%). Já o substrato comercial Mecplant[®] teve a menor taxa de sobrevivência (20%). A mistura dos substratos Mecplant[®] + vermiculita apresentou o maior número de folhas e também o mais alto índice de área foliar. De forma geral, a mistura dos substratos Mecplant[®], vermiculita e casca de arroz carbonizada proporcionou o melhor substrato para a aclimatização de Ipê Amarelo.

Palavras-chave: micropropagação; transplante de explante; substratos.

Apoio: CAV/UDESC; UFPR; UFSM

ENRAIZAMENTO E ACLIMATIZAÇÃO DE PLÂNTULAS DE *Acacia mearnsii* De Wild. PROPAGADAS *IN VITRO*

Dionéia Felipe, Engenheira Florestal Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV. E-mail: dioneia.felippe@gmail.com

Rafael Monari Fracasso, Engenheiro Florestal, Mestrando do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.

Juliana Pizutti Dallabrida, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.

Aline Meneguzzi, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.

Táscilla Magalhães Loiola, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.

Popularmente conhecida como acácia negra, a *Acacia mearnsii* De Wild., é uma espécie de rápido crescimento e com múltiplos propósitos ambientais e produtivos, que a tornam uma espécie com potencial silvicultural na agricultura familiar. Para aumentar a produtividade dos plantios de acácia, a propagação clonal vem sendo desenvolvida e, entre as técnicas utilizadas, o cultivo *in vitro* constitui um método eficiente para a multiplicação de plantas selecionadas em larga escala, em menos tempo. Além da definição do meio básico para multiplicação de gemas, é importante acompanhar o enraizamento das brotações e a posterior aclimatização das plântulas enraizadas. Assim, o objetivo deste trabalho foi testar o enraizamento de brotações e a aclimatização de *Acacia mearnsii*, a partir de plântulas germinadas *in vitro*, tornado a espécie mais acessível aos pequenos produtores, através da propagação clonal em massa. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Genético Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen (RS). Após a fase de multiplicação dos segmentos nodais, brotações de 2 cm de altura foram inoculadas em seis tratamentos que constituem: Meio MS; Meio MS + AIB $0,25\text{mgL}^{-1}$; Meio MS + AIB $0,5\text{mgL}^{-1}$; Meio WPM; Meio WPM + AIB $0,25\text{mgL}^{-1}$ e Meio WPM + AIB $0,5\text{mgL}^{-1}$). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado composto por cinco repetições, sendo três frascos por repetição. Após quatro semanas da instalação do experimento avaliou-se a presença de raízes e o comprimento destas. Posteriormente, as plântulas foram transferidas para copos plásticos contendo substrato comercial e vermiculita onde, após quatro semanas, avaliou-se a porcentagem e o desenvolvimento das plantas vivas. Para o enraizamento das brotações, o hormônio AIB induziu a formação de raízes, independente do meio de cultura utilizado, sendo que no meio WPM com $0,5\text{mg.L}^{-1}$, obteve-se o maior número de raízes por broto. Na aclimatização dos explantes, verificou-se que estes não apresentaram capacidade de sobrevivência, possivelmente devido à cautela que o procedimento exige. Conclui-se que o AIB a $0,5\text{mg.L}^{-1}$ induz maior índice de enraizamento e que o processo de aclimatização de brotos enraizados da acácia negra não foi eficiente, necessitando ser otimizado.

Palavras-chave: Acácia-negra; micropropagação; fitorreguladores.

Apoio: UFSM

MICROPROPAGAÇÃO DE *Acacia mearnsii* De Wild. NA AGRICULTURA FAMILIAR

Dionéia Felipe, Engenheira Florestal Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV. E-mail:dioneia.felippe@gmail.com

Rafael Monari Fracasso, Engenheiro Florestal, Mestrando do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC/CAV.

Juliana Pizutti Dallabrida, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.

Aline Meneguzzi, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.

Táscilla Magalhães Loiola, Engenheira Florestal, Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC/CAV.

A *Acacia mearnsii* De Wild., conhecida como acácia negra, destaca-se por ser uma espécie de múltiplos propósitos, desde a restauração de ambientes degradados, arborização de parques até a produção de tanino, carvão e celulose. As características multifuncionais da espécie, aliadas ao crescimento mais rápido, em comparação com outras essências florestais, tornam a acácia negra uma espécie interessante para a inserção da atividade silvicultural na agricultura familiar. Assim, no intuito de aumentar a produtividade das florestas de acácia, a propagação clonal de indivíduos superiores, selecionados dentro de um programa de melhoramento genético, vem sendo desenvolvida através da cultura de tecidos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi testar diferentes meios de cultura na multiplicação *in vitro* de *Acacia mearnsii*, a partir de plântulas germinadas *in vitro*. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Genético Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen (RS). Segmentos nodais de plântulas pré-estabelecidas *in vitro* foram utilizados com cerca de 1 cm de comprimento e contendo, no mínimo, um par de gemas axilares, cultivados em meio MS e WPM. Estes explantes foram submetidos a quatro tratamentos, que constituíram diferentes meios de cultura: Meio MS; Meio MS + BAP $0,5\text{mgL}^{-1}$; Meio WPM e Meio WPM + BAP $0,5\text{mgL}^{-1}$. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições e três frascos por repetição. Quarenta dias após o início do cultivo de multiplicação, realizou-se a avaliação de número de brotos por explante e comprimento de cada broto. Para o primeiro subcultivo, o Meio MS + BAP $0,5\text{mgL}^{-1}$ obteve maior média para o número e para o comprimento de brotos. No segundo subcultivo, com a adição de BAP ao meio de cultura, tanto MS como WPM, tiveram um aumento do número de brotações por explante. Conclui-se que o MS foi o melhor meio de cultura para a multiplicação de brotações de acácia negra e a presença de BAP no meio de cultura estimula o desenvolvimento de gemas axilares em segmentos nodais de acácia negra.

Palavras-chave: Acácia-negra; multiplicação *in vitro*; meio de cultura

Apoio: UFSM

VIABILIDADE DO PÓLEN DE *Campomanesia xanthocarpa* EM FUNÇÃO DO ARMAZENAMENTO, TEMPO DE INCUBAÇÃO E ESTÁDIO DE COLETA

Gisely Correa de Moura Eng^a Agrônoma, Pós-Doutoranda em Agronomia. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Pós- Doc Fundação Araucária.
Correa.gisely@gmail.com

Carlos Kosera Neto Eng^o Agrônomo, Mestrando Programa Pós-Graduação em Agronomia. UTFPR - Câmpus Pato Branco, Paraná. Bolsista Capes.

Marciéli da Silva Eng^a Florestal, Mestranda Programa Pós-Graduação em Agronomia. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná.

Américo Wagner Júnior, Professor Doutor Eng^o Agrônomo. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Produtividade CNPq

Simone Neumann Wendt, Professora Doutora, Eng^a Agrônoma. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná.

A *Campomanesia xanthocarpa*, fruteira nativa conhecida popularmente como guabiroba, pertencente à família Myrtaceae e apresenta grande potencialidade de mercado. O processo de domesticação para essa espécie se faz necessário, sendo para isso importante a criação de programas de melhoramento. Para isso deve-se iniciar com a seleção de materiais encontrados na natureza, testando a capacidade germinativa de seus pólenes para as primeiras hibridações. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação do pólen de guabirobeira de acordo com os tempos armazenamento e incubação e, do estágio da flor para coleta do material. O pólen foi coletado em estágio de balão e após a antese, sendo mantido em caixas de papel abertas até sua deiscência e desidratação (em condições naturais por 72 horas). Realizou-se avaliação da germinação do pólen fresco (após coleta) e a após armazenamento por 120 dias em freezer (-4°C). O delineamento experimental foi completamente casualizado, com quatro repetições. Os pólenes foram aspergidos sobre o meio de cultura básico (1% ágar + 10% sacarose), previamente distribuído sobre lâminas para esta finalidade. A incubação deu-se em câmara úmida dentro de B.O.D. (25±2°C). As avaliações deram-se após três, cinco, sete, nove e vinte e quatro horas de incubação. Foram considerados germinados os grãos de pólen com emissão de tubo polínico com tamanho superior ao diâmetro do próprio grão. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$) e transformada para arco seno $\sqrt{x/100}$ para a análise estatística. Houve interação entre todos os fatores (tempo de armazenamento x estágio de coleta x tempo de incubação). A guabirobeira apresentou elevado percentual de germinação do pólen, porém, após quatro meses de armazenamento em freezer foi observada uma redução significativa deste índice (de 73,5% para 23%). O tempo de incubação ideal para avaliação do pólen coletado após a antese foi de 7 horas em B.O.D. Para o pólen fresco proveniente de balão, 3 horas de incubação foram suficientes para quantificar o máximo percentual de germinação, quando submetidos ao armazenamento, as avaliações devem ser realizadas com pelo menos 5 horas de incubação.

Palavras chave: Guabirobeira, germinação *in vitro*, Myrtaceae.

VIABILIDADE DO PÓLEN DE *Psidium cattleianum* Sabine EM FUNÇÃO DO ARMAZENAMENTO, TEMPO DE INCUBAÇÃO E ESTÁDIO DE COLETA

Gisely Correa de Moura, Eng^a Agrônoma, Pós-Doutoranda em Agronomia. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Pós- Doc Fundação Araucária. Correa.gisely@gmail.com

Carlos Koserá Neto Eng^o Agrônomo, Mestrando Programa Pós-Graduação em Agronomia. UTFPR - Câmpus Pato Branco, Paraná. Bolsista Capes.

Marciéli da Silva Eng^a Florestal, Mestranda Programa Pós-Graduação em Agronomia. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná.

Américo Wagner Júnior, Professor Doutor Eng^o Agrônomo. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Produtividade CNPq

Simone Neumann Wendt, Professora Doutora, Eng^a Agrônoma. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná.

O Brasil possui grande diversidade genética, destacando-se a família Myrtaceae que apresenta diversas espécies de fruteiras nativas com potencial de mercado, dentre as quais se têm o araçazeiro vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine). Para explorar essa potencialidade devem-se primeiramente selecionar genótipos promissores e a partir disso, utilizá-los nos programas de melhoramento genético, principalmente na hibridização, para obtenção de genótipos superiores. Estudos sobre a germinação *in vitro* são indispensáveis, assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de grãos de pólen de araçazeiro vermelho de acordo com o armazenamento, horas de incubação e estágio da flor para coleta do material. O trabalho foi desenvolvido na UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos. Para a coleta do pólen, foram coletados ramos com balões, parte destes foram mantidos em ambiente controlado, ainda nos ramos até a abertura, enquanto os demais foram utilizados para extração do pólen, que foi mantido em ambiente arejado por 72 horas, para deiscência das anteras. O material foi distribuído sobre o meio de cultura básico (1% ágar + 10% sacarose), em lâminas para esta finalidade. Em seguida, as lâminas foram colocadas em câmara úmida acondicionadas em B.O.D., a 25±2°C. A germinação dos pólenes foi avaliada após três, cinco, sete, nove e vinte e quatro horas de incubação. Foram considerados germinados os grãos de pólen que emitiram tubo polínico superior ao diâmetro do próprio grão. Após armazenamento do pólen por 120 dias em freezer (-4°C), o procedimento foi repetido. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$) após transformação para arco seno $\sqrt{x}/100$ para a análise estatística. Houve interação entre o armazenamento x estágio de coleta x tempo de incubação. Pólenes coletados após a antese apresentaram baixa germinação (8,5%) e após o armazenamento por quatro meses mantiveram esses valores, quando coletados de balões e analisados frescos, apresentaram maior índice de germinação, diminuindo a viabilidade com o armazenamento (24,5 e 2,5%, respectivamente). Sete horas de incubação em B.O.D. foi o tempo indicado para efetuar as avaliações de germinação, visto que após este período não foi observado acréscimo significativo.

Palavras chave: Araçazeiro-vermelho, germinação *in vitro*, Myrtaceae.

ALTERAÇÕES MORFOMÉTRICAS EM MUDAS DE *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE METIL JASMONATO E DE FLEXÕES CAULINARES

Danielle Acco Cadorin, Engenheira Agrônoma, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: danikadorin@hotmail.com.

Ubirajara Contro Malavasi, Engenheiro Florestal, UNIOESTE.

Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho, Engenheiro Agrônomo, UNIOESTE.

João Alexandre Lopes Dranski, Biólogo, UNIOESTE.

Em pequenas propriedades é imprescindível o uso de mudas rustificadas, que se adaptam melhor às condições ambientais adversas. A rustificação proporciona maiores taxas de sobrevivência a campo e consequente sucesso de plantios florestais, reduzindo a necessidade de manejo e aumentando a sustentabilidade do sistema. Pesquisas indicam que algumas práticas, como a submissão de mudas a estímulos mecânicos e reguladores vegetais promovem a sua rustificação, podendo ser incluídas na rotina dos viveiros. O trabalho objetivou quantificar alterações morfológicas resultantes de flexões caulinares e da aplicação de metil jasmonato na fase de viveiro em mudas de *Cordia trichotoma*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à UNIOESTE, Campus Marechal Cândido Rondon, PR, entre setembro e novembro de 2014. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições compostas por quatorze mudas. As mudas foram submetidas a 20 flexões diárias por 4 semanas; 20 flexões diárias por 8 semanas; 50 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de metil jasmonato aplicados semanalmente por 4 semanas; 50 $\mu\text{mol L}^{-1}$ de metil jasmonato aplicados semanalmente por 8 semanas e o tratamento controle. As flexões compreenderam estímulos mecânicos efetuados diariamente através da passagem em sentido único de uma estrutura composta por uma barra de cano de PVC disposta horizontalmente e fixada em estrutura metálica com rolamentos. A aplicação do regulador de crescimento foi realizada com pulverizador costal manual. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. O incremento na altura foi significativamente menor para mudas submetidas a flexões caulinares durante 8 semanas (0,14cm), e todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, que apresentou maior incremento em altura (0,58 cm). O incremento no diâmetro de coleto se mostrou significativamente menor para o tratamento controle (0,11mm) em relação aos outros tratamentos e o maior incremento obtido foi com flexões realizadas por 8 semanas (0,25 mm). A relação entre altura e diâmetro de coleto foi maior para o tratamento controle e não diferiu significativamente entre os outros tratamentos. Os resultados indicam que tanto flexões caulinares como aplicação de metil jasmonato são eficientes em promover alterações morfológicas desejáveis na fase de rustificação de mudas de *Cordia trichotoma*.

Palavras-chave: louro-pardo; rustificação; tigmomorfogênese.

SELEÇÃO DE CARACTERES PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO EM *Mimosa scabrella* BENTH. POR MEIO DE TÉCNICAS DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Renata Diane Menegatti, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina; renata.d.menegatti@gmail.com
Adelar Mantovani, Professor Doutor do departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Estado de Santa Catarina
Márcio Carlos Navroski, Professor Doutor do departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Estado de Santa Catarina

Mimosa scabrella Benth., popularmente conhecida como bracatinga, é uma espécie florestal nativa com alta taxa de incremento e ciclo curto, o que a torna uma espécie potencial para reflorestamentos. Atualmente, as sementes da espécie, disponíveis no mercado e em órgãos de fomento, são coletadas sem controle e disponibilizadas sem nenhum grau de melhoramento genético. Tendo em vista que sementes de uma mesma espécie podem variar em tamanho e peso, de uma população para outra, apresentando diferenças nas taxas de germinação, no vigor e no desenvolvimento das mudas, estudos que permitam o avanço das técnicas de melhoramento são estratégicos para subsidiar propostas de uso da espécie. Durante a fase inicial de um programa de melhoramento são processados e avaliados muitos caracteres concomitantemente, podendo muitos desses caracteres mostrarem-se redundantes e/ou dispensáveis, permitindo sua exclusão sem redução significativa da precisão dos resultados. Dentre as técnicas multivariadas, a análise de componentes principais tem sido muito útil por permitir simplificar um conjunto de dados. O objetivo deste trabalho foi estimar a divergência genética entre quatro procedências de bracatinga, assim como discriminar caracteres oriundos da análise de sementes, que possuam maior importância na caracterização da variabilidade entre as procedências, permitindo excluir aqueles que menos contribuíram para a sua diferenciação. Coletaram-se dez variáveis referentes à análise de sementes, entre elas: avaliações biométricas de comprimento, largura e espessura de sementes, e variáveis referentes ao teste de germinação: % de plântulas normais, anormais e germinação, além do índice de velocidade de germinação, comprimento de plântula, massa verde das plântulas e massa seca das plântulas. Para isso foram utilizadas técnicas de análises de componentes principais, as quais mostraram que a variância acumulada nos dois primeiros componentes foi de 62%. Os caracteres mais importantes para a discriminação dos indivíduos foram o comprimento e largura de sementes. Foram descartados quatro dos 10 caracteres avaliados. Foi identificada a existência de dois grupos distintos, evidenciando a existência de variação genética entre as populações.

Palavras-chave: bracatinga; componentes principais; parâmetros genéticos. Apoio:

Capes; FAPESC; Klabin.

IMPLANTAÇÃO DE UM POMAR DE SEMENTES DE BRACATINGA NO PLANALTO SUL CATARINENSE: SUBSÍDIOS À AGRICULTURA FAMILIAR

Renata Diane Menegatti, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina. Email:

renata.d.menegatti@gmail.com

Adelar Mantovani, Professor Doutor do departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Estado de Santa Catarina

Márcio Carlos Navroski, Professor Doutor do departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Estado de Santa Catarina

Oiéler Felipe Vargas, Graduando de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina

A procura pela adequação a legislação ambiental vigente, tem aumentado a demanda por sementes florestais de espécies nativas para produção de mudas, principalmente para a recuperação de áreas degradadas. Apesar disso, faltam sementes no mercado, com qualidade genética e em quantidade suficiente. A coleta de sementes em populações naturais, no qual encontra-se maior variabilidade genética, enfrenta restrições legais e práticas, e uma alternativa para aumentar a oferta de sementes é a implantação de pomares de sementes de espécies florestais nativas. Estes pomares tem a finalidade de produzir sementes de alta qualidade e vigor, de forma a viabilizar a recuperação de áreas degradadas, e até mesmo viabilizar plantios homogêneos com espécies florestais nativas com maior potencial produtivo. Com base nesta problemática, um pomar de sementes de *Mimosa scabrella* Benth. foi implantado no mês de novembro de 2014, na Fazenda Experimental da Universidade do Estado de Santa Catarina, em Lages, com material genético de 40 matrizes provenientes de quatro populações (procedências) do estado de Santa Catarina, a saber: Abelardo Luz, Chapadão do Lageado, Lages e Três Barras. A implantação foi realizada em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e parcelas retangulares de 10 plantas, com uma bordadura dupla entorno de todo o experimento. O espaçamento de plantio foi de 3,0 x 2,0 metros, totalizando uma área de aproximadamente 1,2 ha. Espera-se que os indivíduos iniciem a produção de sementes a partir do terceiro ano, conforme a literatura descrita para a espécie. Futuramente acredita-se que o pomar poderá suprir a procura por sementes de qualidade genética, com procedência conhecida e qualidade testada, para recuperação de áreas florestais do Sul do Brasil, além de servir como um depósito para conservação de material genético da espécie, e subsidiar novas pesquisas, como por exemplo, programas de melhoramento genético.

Palavras-chave: procedências; produção de sementes; qualidade genética Apoio:

Capes; FAPESC; Klabin

CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE SEMENTES E A GERMINAÇÃO E VIGOR DE PLÂNTULAS DE *Mimosa scabrella* BENTH.

Renata Diane Menegatti, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção vegetal da Universidade do Estado de Santa Catarina. Email:

renata.d.menegatti@gmail.com

Adelar Mantovani, Professor Doutor do departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Estado de Santa Catarina

Márcio Carlos Navroski, Professor Doutor do departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Estado de Santa Catarina

Oiéler Felipe Vargas, Graduando de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina

A bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) é uma espécie florestal nativa, com alta taxa de incremento, ciclo rápido e uso múltiplo, o que a torna potencial para utilização em plantios florestais homogêneos ou enriquecimento. Considerando a proposta de utilização de espécies nativas, a qualidade das sementes envolvidas na formação da população florestal, torna-se fundamental para a garantia da qualidade de desenvolvimento das mudas, o que consequentemente refletirá na produção final. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a correlação fenotípica entre as características biométricas de sementes e a germinação e vigor de plântulas para a espécie. Para isso, foram coletadas sementes de dez matrizes oriundas da Estação Ecológica Mata Preta, em Abelardo Luz, SC. Todas as análises ocorreram no Laboratório de Ecologia do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade Estadual do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), em Lages, SC. Foram utilizadas amostras de quatro repetições de 25 sementes de cada matriz para a realização das análises de sementes. As características biométricas analisadas foram: peso de 1000 sementes, comprimento, largura e espessura de sementes. E a partir do teste de germinação com duração de oito dias, determinou-se a porcentagem e velocidade de germinação, além do comprimento de plântula. Logo após, os dados foram tabulados e estimaram-se as correlações simples de Pearson (r) para todas as combinações. Para avaliar a significância das correlações utilizou-se como referência a tabela t , a 5% de probabilidade. A correlação foi positiva entre a espessura de sementes e a porcentagem de germinação, IVG e comprimento de plântula. Também foi possível encontrar correlação significativa entre o peso de mil sementes e o comprimento de plântulas. Desta forma podemos recomendar a característica espessura de sementes como um meio para obter informações quanto a germinação e o vigor de plântulas, justificando-se a utilização desta característica para a seleção de sementes a serem utilizadas na formação de mudas.

Palavras-chave: bracatinga; dimensões de sementes; teste de vigor Apoio:

Capes; FAPESC; Klabin

LIMITACIONES A LA ADOPCIÓN DE INNOVACIONES EN LA AGRICULTURA FAMILIAR PRODUCTORA DE PINO EN ARISTÓBULO DEL VALLE, PROVINCIA DE MISIONES

Ing. Agr. M.Sc. Silvana Giancola - Instituto de Economía – INTA, Email: giancola.silvana@inta.gob.ar

Ing. Agr. Luis Colcombet – EEA Montecarlo - INTA

Lic. María Valeria Lavecini – EEA Cerro Azul - INTA

Ing. Agr. María Cristina Marzocca - Instituto de Economía - INTA

Lic. Patricia Egolf – EEA Montecarlo - INTA

El presente trabajo de investigación, realizado con enfoque cualitativo, muestra un diagnóstico de las causas que afectan la adopción de tecnología, desde la visión de los pequeños productores que realizan forestaciones en Aristóbulo del Valle, Misiones, Argentina, donde se abastece de materia prima a las industrias transformadoras de rollizos. Entre las razones planteadas por los productores reunidos en grupos focales, se señalan: vínculo estrecho con sus plantaciones con fines de ahorro y/o diversificación productiva. Conocimiento sobre las ventajas del pino para resistir sequías, heladas y su adaptación a suelos pobres, degradados y en pendientes pronunciadas. Se reconocen las mejoras genéticas y su impacto para alcanzar mejores rendimientos, pero en general se desconoce el origen del material genético a utilizar. Quienes participan del Plan Nacional Forestal (Ley 26.432) reciben los plantines, quienes no participan, los adquieren en el vivero sin criterios de selección y sin la previsión de reservarlos con antelación. Percepción de alto costo del híbrido. Heterogénea adopción de medidas en el control de la hormiga. Falta de incentivo comercial para la producción de madera de calidad que afecta directamente la adopción de podas y raleos tempranos, que favorecen el incremento del ritmo de crecimiento diamétrico. En este sentido se agregan otras limitantes: falta de conocimiento sobre la importancia de estas prácticas, restricciones económicas para acceder a las herramientas apropiadas, costos significativos de mano de obra. En otro orden, las necesidades financieras de corto plazo son críticas a la hora de decidir la tala rasa y se advierten escasos vínculos comerciales con la industria del laminado y de chapas que históricamente pagan mejores precios que otras industrias. Se percibe incertidumbre sobre la rentabilidad a alcanzar y además, se advierte preocupación por aspectos de índole ambiental. Éstos y otros factores, son abordados dentro de un contexto en el cual se detectan espacios para plantear mayor interacción entre actores del territorio, en pos de una construcción de estrategias que propicien la adopción de innovaciones acordes a la complejidad de la problemática encontrada en la región y a las implicancias sociales, económicas, culturales y ambientales.

Palabras clave: adopción de innovaciones, agricultura familiar forestal, Aristóbulo del Valle.

Financiamiento: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Proyecto Específico (AEES 303532) Estrategias de intervención para mejorar el acceso a la tecnología en el sector productor (cartera de proyectos 2009). Proyecto Regional con Enfoque Territorial MSNES-1242205 Noreste y del Alto Paraná Misionero y Proyecto Regional con Enfoque Territorial MSNES- 1242102 Zona Centro de Misiones.

GERMINAÇÃO DE EMBRIÕES E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *Butia odorata* IN VITRO.

Bruna Baratto, Bióloga, UFRGS; bbaratto@hotmail.com
Eduarda demari Avrella, Engenheira Florestal; UFRGS
Claudimar Sidnei Fior, Engenheiro Agrônomo, Professor; UFRGS

O gênero *Butia* é amplamente distribuído na América do Sul, sendo o sul do Brasil o detentor da maior parte das espécies deste gênero. A espécie *Butia odorata* apresenta risco de extinção, principalmente devido à exploração agropecuária. Suas sementes dependem de vários fatores para a germinação. Para o crescimento do embrião são necessárias condições físico-químicas favoráveis. Mesmo assim, há sementes que não germinam, caracterizando uma dormência. A micropropagação desta espécie seria de grande importância devido à dificuldade de produção de mudas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e desenvolvimento *in vitro* de embriões de *B. odorata* diante de diferentes concentrações de sacarose em combinação com ÁcidoNaftalenoacético (ANA). Os tratamentos consistiram de uma combinação bifatorial (5x2) entre cinco concentrações de sacarose (0; 15; 30; 45 e 60 mg L⁻¹) com duas de ANA (0,0 e 0,82 mg L⁻¹), em meio básico MS (Murashige e Skoog, 1962). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições, cada uma contendo dez tubos de ensaio com um embrião. Houve interação entre as concentrações de sacarose e presença de ANA aos 30 e aos 60 dias após incubação (P=0,013 e P=0,0185, respectivamente). A presença de ANA com 30 g de sacarose foi a que promoveu as maiores médias de germinação. Na presença de ANA, à medida que as concentrações de sacarose aumentaram a porcentagem de germinação diminuiu. Para a presença da primeira folha aos 60 dias, os resultados mostraram interação com 6% de probabilidade de erro. A avaliação feita aos 90 dias também mostrou interação (P=0,0026). O maior número de plântulas completas foi verificado no meio com 60 g de sacarose e ausência de ANA (7,25%). Diante dos tratamentos testados, o MS suplementado com 30 g de sacarose e 0,82 mg de ANA, promoveu maiores médias para a germinação enquanto que, a concentração de 60 g de sacarose no meio MS sem a presença de ANA, foi a que proporcionou um maior percentual de plântulas formadas, bem como maior crescimento das mesmas.

Palavras-chave: Meio de cultura; sacarose; ANA.

Apoio: CAPES; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

PROPAGAÇÃO IN VITRO DE *Mimosa scabrella* Benth.

Eduarda Demari Avrella; Engenheira Florestal; UFRGS; dudademari@hotmail.com

Bruna Baratto; Bióloga; UFRGS

Claudimar Sidnei Fior; Engenheiro Agrônomo, Professor; UFRGS

A bracatinga, *Mimosa scabrella* Benth., é uma espécie nativa com importância ambiental, econômica e paisagística. Sua propagação por sementes é satisfatória, porém não foram encontradas informações sobre a propagação clonal *in vitro*, proporcionando mudas com sanidade e identidade genética garantida. O objetivo foi avaliar a indução à organogênese direta em ápices caulinares, e a indução de embriões somáticos em tecidos de plântulas, buscando os tratamentos mais adequados para posterior aplicação em trabalhos com clonagem de plantas adultas. Inicialmente, via organogênese direta, ápices caulinares coletados a campo foram inoculados em meio de cultivo MS (Murashige e Skoog, 1962), com diferentes porcentagens de nitrogênio (30, 50, 70, 100 e 130%). Em um segundo estudo, sementes foram desinfestadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio 2%, e submetidas à quebra de dormência pela imersão em água a 90°C até o resfriamento. Após, semeadas sobre meio MS e mantidas em sala de crescimento (temperatura de 25±2°C e fotoperíodo de 16h). Após sete dias da germinação, cotilédones, hipocótilos e raízes foram utilizados como fontes de explantes, e inoculados em meio MS com concentrações de 0; 2; 5; 10; e 20 mg.L⁻¹ de 2,4-D. O delineamento foi completamente casualizado em esquema fatorial com cinco repetições de cinco explantes. Após 30 dias avaliaram-se a alteração morfogênica, indução de calos, oxidação e contaminação. Os dados foram submetidos à análise de variância (5%) sendo as médias comparadas pelo teste LSD e regressão polinomial. A oxidação e contaminação (63,80% e 36,20%, respectivamente) associadas a apenas 3,68% de explantes responsivos aos tratamentos, indicaram insucesso na utilização de ápices caulinares nesta metodologia. No segundo estudo, os resultados preliminares indicam que o efeito das concentrações de 2,4-D não influenciaram na morfogênese dos tecidos. Os explantes mais responsivos foram os hipocótilos, apresentando resultados superiores na indução de calos e menores taxas de oxidação. Não foram verificados tecidos com formação de embriões. Em estudos futuros pretende-se explorar a utilização de explantes de plantas adultas previamente tratadas para prevenir a contaminação e oxidação. Ainda, estudos de embriogênese somática serão ampliados de forma a identificar meios e ambientes que proporcionem melhores condições para a formação dos embriões.

Palavras-chave: morfogênese; 2,4-diclorofenoxiacético; bracatinga.

VASCONCELLEA QUERCIFOLIA A. ST.-HIL. (CARICACEAE): ESPÉCIE COM POTENCIAL PARA USO FUTURO

Zabelita Fardin Falharini - Bióloga, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Centro Universitário UNIVATES; zabelita.fardin@gmail.com
Carla Roberta Orlandi - Graduanda de Ciências Biológicas, Centro Universitário UNIVATES. **Lucélia Hoehne** - Doutora em Química, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Centro Universitário UNIVATES
Elisete Maria de Freitas - Doutora em Botânica, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Centro Universitário UNIVATES

Vasconcellea quercifolia A. St-Hil. (família Caricaceae) é uma espécie arbórea de rápido crescimento. Tem registro de ocorrência em margens de rios, capoeirões, bordas de matas e beiras de rodovias em vários estados brasileiros, entre eles, o Rio Grande do Sul. A medula do caule já foi muito utilizada para a fabricação de doces (conservas e rapaduras). Entretanto, suas características físico-químicas não são conhecidas e, atualmente, é pouco explorada comercialmente e vem sendo esquecida. Porém, há indícios de que o látex contenha papaína em grande quantidade, enzima que o Brasil importa e que é utilizada para amaciar carnes, na fabricação de queijos e na indústria farmacêutica. Com o intuito de resgatar a exploração sustentável da espécie e de viabilizar a sua utilização na geração de novos produtos, o estudo ainda em andamento, tem o objetivo de avaliar as potencialidades de *V. quercifolia*, indicando diferentes usos para a exploração futura da espécie. Foram realizadas análises de umidade, pH, cinzas, lipídios, proteínas, teor de carboidratos totais de frutos verdes, frutos maduros e da medula do caule de três indivíduos. Pecíolos e ramos jovens com grande quantidade de látex, frutos e medula do caule foram submetidos à análise de aminograma por cromatografia líquida de alta eficiência. Os resultados obtidos até o momento indicam elevado teor de proteína nos frutos (frutos verdes = 1,84%; frutos maduros = 2,15%) e menor quantidade de proteínas na medula do caule (0,53%). Os resultados da análise de aminograma mostraram quantidades significativas de ácido glutâmico (0,388 g), ácido aspártico (0,292 g) e de lisina (0,262 g) para cada 100 gramas de frutos verdes. Nos ramos jovens e pecíolos a maior quantidade foi registrada para ácido aspártico (0,204 g) e ácido glutâmico (0,111 g). Já na medula do caule, a quantidade de aminoácidos foi inferior, sendo a maior quantidade registrada para ácido aspártico (0,056 g). Os testes iniciais mostraram que a espécie apresenta potencial para a exploração como alimento e outros fins a serem confirmados na continuidade do estudo. Os resultados ainda preliminares indicam a necessidade de definir técnicas de propagação da espécie, garantindo a sua exploração sustentável. Palavras chaves: exploração sustentável da biodiversidade; mamãozinho-do-mato; teor de proteínas.

MOLECULAR MARKERS APPLIED TO EVALUATION OF ENVIRONMENTAL SERVICES IN THE ARAUCARIA FOREST IN SOUTHERN BRAZIL

Luciano Medina-Macedo, Forest Eng, PhD, UTFPR - Federal University of Technology - Paraná, *Campus*, Ponta Grossa, PR, Brazil. E-mail: lucianom@utfpr.edu.br

Alexandre Magno Sebbenn, São Paulo Forestry Institute, São Paulo, SP, Brazil.

Andre Eduardo de Biscaia Lacerda, EMBRAPA Forestry - Brazilian Agriculture Research Corporation, Colombo, PR, Brazil.

Iain Davidson-Hunt, B.Sc. (Hons) Agriculture, PhD, UOM - University of Manitoba, Winnipeg, MN, Canada.

Juliana Vitoria Messias Bittencourt, Agronomic Eng, PhD, UTFPR - Federal University of Technology - Paraná, *Campus* Ponta Grossa, PR, Brazil.

The evaluation of ecosystem services in natural forests is a conservationist approach that aims to motivate the preservation of natural biomes in private rural areas through monetary payments or establishment of fiscal incentives for landowners. In this approach one of the major hurdles is defining criteria to establish relevant areas, because protected areas need to be defined according biome characteristics and its key species. This study seeks to evaluate the genetic diversity of the *Araucaria angustifolia* species in different scenarios, to define scientific parameters to be used in conservation strategies of the Araucaria Forest.

A. angustifolia seeds were collected in four sites with different conservation and land use history in and around the EMBRAPA Research Station in Caçador, Santa Catarina State, one of largest continuous areas with Araucaria Forest in Brazil. Genetic diversity was assessed using hypervariable microsatellite markers (10 loci). The paternity analysis showed a high number of pollen donors, despite different types of land use, a reflection of extensive pollen dispersion by wind. Additionally, the results demonstrate that larger forested areas with greater forest conservation result in higher levels of genetic diversity. The results for genetic diversity in seeds comparing different types of land use show that physically isolated forest remnants located 2 km from a continuous forest are able to maintain functional connectivity through gene flow, producing seeds with high levels of diversity and low endogamy. Moreover, remnants located 5 km from the continuous forest are not able to establish functional connectivity due to isolation by distance, but are able to achieve new diversity levels not present in the continuous forest. The results also show that to retain an effective population size of 150 unrelated individuals, it is necessary to collect seeds from 45 trees located near forest scenarios, or 56 trees located in isolated conditions. These results suggest that fragments located no more than 2 km from large continuous forests should be prioritized for ecosystem services programs in the Araucaria Forest biome, and seed sampling strategies for *A. angustifolia* species should be realized with a distance of at least 5 km between sampling sites.

Key-words: Araucaria; genetic diversity; seed sampling.

Acknowledgements and sponsorship: Brazilian Council for Scientific and Technological Development (CNPq); Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (CAPES); Brazilian Agriculture Research Corporation (EMBRAPA); University of Manitoba (UOM); Federal University of Paraná (UFPR); Federal University of Technology – Paraná (UTFPR).

EFEITO DO CARBOIDRATO E GLUTAMINA NA GERMINAÇÃO DE EMBRIÃO ZIGÓTICOS DE HÍBRIDO INTERESPECÍFICO DENDÊ X CAIAUÉ

Lima, S.C.de S. – doutoranda, UFAM, suelen.biologa23@gmail.com

Bonetti, K.A.P. – mestrand, UFPR

Lima, W.A.A. de – DSc., Embrapa Amazônia Ocidental Quisen, R.C. – DSc., Embrapa Amazônia Ocidental

A inserção da agricultura familiar no processo de desenvolvimento agrícola depende de condições político-institucionais e de tecnologias focadas no aumento da produtividade e adaptação das condições de manejo aos pequenos produtores. Dentro desta realidade é que se vislumbra que a biotecnologia moderna pode incorporar ganhos representativos a programas de melhoramento genético de culturas perenes, tal como o dendezeiro, seja via clonagem de materiais superiores ou no resgate de embriões híbridos produzidos. Dentro deste panorama, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo avaliar o comportamento da germinação *in vitro* de embriões zigóticos de híbrido interespecífico (HI) *Elaeis guineensis* x *E. oleifera* em meio de cultura com diferentes fontes de carboidrato e glutamina. Para tal, embriões zigóticos maduros do HI de dendê x caiaué foram inoculados em meio básico de sais e vitaminas de Murashige e Skoog, suplementado com sacarose (3%) ou glucose (2%), na presença/ausência de glutamina 500 mg L⁻¹, carvão ativado (1,5 g L⁻¹) e ágar (6 g L⁻¹). Os frascos foram mantidos em sala de crescimento com temperatura de 26±°C, sendo os primeiros 7 dias em ambiente escuro e em seguida em fotoperíodo 16/8h. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e 15 repetições cada (placa com 3 embriões), sendo avaliado ao final de 30 dias a germinação (completa, aérea ou raiz), germinação anormal, contaminação e oxidação. Em média, os tratamentos com sacarose proporcionaram melhores resultados comparados à glucose, sendo que este carboidrato favoreceu a formação de embriões com germinação anormal, com aspecto atrofiado (60%), menor porcentagem de germinação da parte aérea (4%) e de oxidação. Apesar das médias entre os tratamentos associados à glutamina serem estatisticamente iguais ao meio somente com a sacarose, a germinação neste último meio resultou em germinação de 60% e plântulas com maior vigor aos demais tratamentos. Considerando-se que a melhor porcentagem obtida não foi elevada, recomenda-se considerar a sacarose como melhor alternativa a ser testada em ensaios futuros associada a outros composições de meio de cultura, assim como meio líquido visando a otimização de protocolo e estratégia de redução de custo do processo.

Palavras-chave: Espécies perenes tropicais, cultura de tecidos, resgate de embriões.

FERTILIZANTE E ENRAIZAMENTO ADVENTÍCIO EM ESTACAS DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL

Lima, G.C. – graduanda em biologia, Uninorte, gigilima23@yahoo.com.br

Quisen, R.C. – DSc., Embrapa Amazônia Ocidental

O processo de produção de mudas da castanheira-do-brasil (*Bertholetia excelsa* H.B.) apresenta limitações relacionadas à germinação e à conservação de sementes. Neste sentido, o desenvolvimento de tecnologias de propagação vegetativa, tal como a estaquia, constituem uma ferramenta importante para a produção de mudas de qualidade desta espécie de importância econômica e ecológica na região amazônica, seja para o estabelecimento de plantios comerciais ou recomposição florestal. Para tal, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de regulador de crescimento associado ao tratamento com fertilizante na promoção de enraizamento adventício em estacas de castanheira-do-brasil. Em ambiente de casa de vegetação com nebulização intermitente pertencente à Embrapa Amazônia Ocidental, no município de Manaus, Amazonas, as estacas foram produzidas a partir de ramos obtidos de rebrotos de árvores desbastadas. As bases das estacas foram imersas por 10 segundos em solução contendo 5000 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB) e plantadas em tubetes contendo vermiculita e fertilizante comercial composto por macro e micronutrientes e extrato de algas marinhas a 0,5 e 1%. Após 60 dias avaliou-se a sobrevivência/mortalidade, formação de calos na base das estacas, retenção de folhas, formação de raízes, lançamento de brotações e estacas inertes. O tratamento controle apresentou 58,3% de folhas remanescentes sendo superior ao tratamento AIB com fertilizante a 0,5% (21,6%), demonstrando ser este um aspecto importante para a sobrevivência da estaca, visto que a mortalidade foi maior em estacas sem folhas. A maior porcentagem de perda de estacas no tratamento com AIB sem e com fertilizante a 0,5% pode estar associada também efeito fitotóxico do regulador em elevada concentração. O longo tempo entre a coleta e beneficiamento das estacas pode ter contribuído para a mortalidade das estacas. Na promoção de novas brotações, o tratamento controle favoreceu a maior emissão de brotações, e aqueles com enraizamento, menor porcentagem de brotações. A indução de enraizamento adventício ocorreu somente nos tratamentos com fertilizante orgânico nas concentrações de 0,5% e 1,0%, com 5,0 e 6,7% de enraizamento respectivamente. Apesar do fraco enraizamento obtido, pode-se inferir que o uso de fertilizante pode auxiliar no enraizamento, vigor e sobrevivência das estacas de castanheira-de-brasil.

Palavras-chave: Amazônia; estaquia; espécies florestais.

INFLUÊNCIA DO ÁCIDO GIBERÉLICO NA GERMINAÇÃO DE *Vasconcellea quercifolia* A. ST.-HIL. (CARICACEAE)

Carla Roberta Orlandi - Graduanda de Ciências Biológicas, Bacharelado, Centro Universitário, UNIVATES; carla-orlandi@hotmail.com

Claudimar Sidnei Fior - Doutor em Fitotecnia, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Elisete Maria de Freitas - Doutora em Botânica, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Centro Universitário UNIVATES

Pertencente à família Caricaceae, a espécie *Vasconcellea quercifolia* A. St-Hil. (mamãozinho-do-mato, jacaratiá ou mamão-bravo) é nativa do Brasil, com registro de ocorrência em vários estados brasileiros, inclusive no Rio Grande do Sul. A medula do caule já foi muito utilizada para a produção de doces, porém, atualmente é pouco explorada e o seu consumo vem sendo esquecido. Também há indícios de que seus frutos, especialmente quando imaturos, contenham grande quantidade de papaína, enzima que o Brasil importa para utilização na indústria alimentícia e farmacêutica. Para resgatar e viabilizar a exploração sustentável da espécie, tanto na geração futura de novos produtos quanto na utilização da papaína, torna-se necessário conhecer o seu potencial de germinação, o que é indispensável para a produção de mudas em escala. Assim, o estudo teve o objetivo de avaliar a influência do ácido giberélico (GA3) na germinação de *V. quercifolia*. O experimento foi composto por seis

tratamentos: controle; imersão por quatro horas em água e imersão por quatro horas em solução contendo diferentes concentrações de GA3 ($0,1 \text{ g L}^{-1}$, $0,3 \text{ g L}^{-1}$, $0,6 \text{ g L}^{-1}$ e $0,9 \text{ g L}^{-1}$). Cada tratamento foi formado por quatro repetições de 25 sementes. Estas foram lavadas manualmente em água corrente para remoção da polpa e secas em papel toalha. A semeadura foi realizada em bandejas

contendo 360 g de areia autoclavada e 40 mL de água destilada e autoclavada, mantidas em sala de crescimento com delineamento experimental inteiramente casualizado. O acompanhamento da germinação foi realizado a cada três dias a partir da primeira emissão de raiz. Foram calculados o percentual (PG) e o índice de velocidade de germinação (IVG), e submetidos à análise de variância paramétrica, seguido de regressão. Aos cinco dias após a semeadura, a germinação iniciou e se estendeu por até 56 dias. Os maiores valores de PG e IVG foram obtidos nos tratamentos com as maiores concentrações de GA3 e estes diferiram significativamente ($P < 0,001$). A concentração de GA3 elevou o PG e o IVG de forma proporcional à concentração. A tendência linear ascendente indica que concentrações mais elevadas poderiam resultar em respostas ainda superiores, evidenciando o efeito positivo desse fitorregulador na germinação das sementes de *V. quercifolia*.

Palavras-chave: percentual de germinação, índice de velocidade de germinação, sementes;

CRESCIMENTO DE *Bertholletia excelsa* BONPL. (CASTANHEIRA) NA AMAZÔNIA, 30 ANOS APÓS A MINERAÇÃO DE BAUXITA

Rafael Paiva Salomão; Eng^o florestal, Dr. - Museu Paraense Emílio Goeldi –
salomao@museu-goeldi.br

Antônio Cordeiro de Santana; Eng^o agrônomo, Dr. - Universidade Federal da Amazônia

Silvio Brienza Júnior; Eng^o florestal, Dr. - Embrapa Amazônia Oriental

Nélson Araújo Rosa; Botânico; Museu Paraense Emílio Goeldi

Raíza Salomão Precinoto; Eng^a florestal - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Bertholletia excelsa é uma espécie com ampla distribuição em todos os nove países da Amazônia, exceto Equador. No Brasil, é uma espécie protegida devido a sua longevidade de séculos e ter o fruto consumido em inúmeros países. É a espécie arbórea que atinge o maior diâmetro do tronco de todo o bioma amazônico. Foi testada e recomendada em sistemas agroflorestais (SAF's), consórcios florestais, plantios mistos e homogêneos e, mais recentemente, na recuperação de áreas degradadas pela atividade minerária. Em 1984, numa área de restauração florestal da Floresta Nacional Saracá Taquera em Porto Trombetas, município de Oriximiná (PA), onde, desde 1979, a Mineração Rio do Norte, promove a lavra da bauxita a céu aberto, implantou-se um reflorestamento em 19,4 ha onde foram plantadas mudas de castanheira e de outras 66 espécies. Foi analisado o crescimento em diâmetro de 416 castanheiras monitoradas num período de 10 anos. Os diâmetros médios encontrados foram de 19,2±10,0 cm, 21,1±10,7 cm, 23,2±11,4 cm, 24,9±11,9 cm e 28,2±12,7 cm

respectivamente aos 20, 22, 24, 26 e 30 anos de idade. A estatística *t* demonstrou que o crescimento em todos os períodos analisados foi significativo a 1% de probabilidade. A altura média aos 20 anos foi de 15,6±4,8m (0,78 m ano⁻¹). O incremento médio anual (IMA) do diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) foi praticamente constante em todos os períodos monitorados (0,96 cm ano⁻¹). Foi proposta uma equação de tendência de crescimento do diâmetro em função do tempo ($R^2=0,9881$), utilizando-se o modelo da taxa geométrica de crescimento por facilitar a projeção dos valores para períodos subsequentes. Aos 30 anos de idade, foram selecionadas 19 árvores que devem servir como árvores porta-sementes para produção de mudas e plantio nas áreas anuais de restauração florestal em função de apresentarem incrementos do DAP superiores a 2 cm ano⁻¹ praticamente igual àqueles registrados em SAFs, consórcios e plantios homogêneos, todos em solos estruturados (ao contrário daqueles das áreas mineradas) e, também, para reprodução através de cultura de tecidos.

PALAVRAS-CHAVE: Crescimento do diâmetro e altura; recuperação de área degradada; restauração florestal.

Apoio financeiro: Mineração Rio do Norte S.A. - MRN e projeto Restaura Ambiente / Fundo Vale.

THE COMMUNITY FACE OF JOINT FOREST MANAGEMENT: A CASE STUDY OF JFM EXPERIENCE IN FATEH BANDI, SIRAN FOREST DIVISION, KP, PAKISTAN

Sahibzada Irfanullah Khan, Pakistan sirfanullah@hotmail.com

The Joint Forest Management was introduced in Pakistan in 1996 as a new approach to manage this critical resource more effectively. The practice had already been giving favourable results in many parts of Nepal, India and Thailand. The JFM was initiated on pilot basis in Mouza Fateh Bandi and Methal Villages in the Siran Forest Division, located in Hazara area of the North West Frontier Province. This paper discusses the findings from a recent survey conducted in Fateh Bandi to know the level of community participation in the new decentralized system, to explore the effectiveness of the system in terms of providing direct and indirect benefits to participating communities, and to assess the effectiveness of the system to protect forests from internal and external sources of degradation. The study concludes that although participation in the new system was high, yet the decision making process was influenced by big land owners, socially and politically dominant members who were more educated and having linkages with other sources of information. The JFM contributed more efficiently to fulfilling basic needs of participating communities by providing them a stake in resource management, the forest degradation, however occurred at a higher rate than the former departmental management system. The most prominent factors behind the forest degradation were found as weak governance system characterised by political influence, favouritism, and the vested interests of some elements in the Forest Department, all contributing to unjust distribution of benefits. It recommends a more transparent accountability system and discouraging the political involvement in decision making process.

Key Words: Hazara, Forest, Communities, Participation, Needs, Degradation, Governance.

EFEITO DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO DOS BOTÕES FLORAIS E DA CONCENTRAÇÃO DE SACAROSE NA GERMINAÇÃO *IN VITRO* DO PÓLEN DE *Ilex paraguariensis* St. Hil.

Simone Neumann Wendt, Professora Doutora, Eng^a Agrônoma. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. simonenwendt@utfpr.edu.br

Camila de Castro Hissi, Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal – Campus Dois Vizinhos, Paraná

Vinicius Chaves de Almeida, Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – Campus Dois Vizinhos, Paraná

Gisely Correa de Moura Eng^a Agrônoma, Pós-Doutoranda em Agronomia. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Pós-Doc Fundação Araucária.

Carlos Koserá Neto Eng^o Agrônomo, Mestrando Programa Pós-Graduação em Agronomia. UTFPR - Câmpus Pato Branco, Paraná. Bolsista Capes.

Américo Wagner Júnior, Professor, Doutor Eng^o Agrônomo. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Produtividade CNPq

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. - Aquifoliaceae) é uma espécie arbórea, dióica, nativa da América do Sul. Desempenha importante papel sócio-econômico, contribuindo para a fixação do agricultor no campo e empregando grande número de trabalhadores na indústria. Os programas de melhoramento genético desta espécie são recentes e a hibridação é uma técnica promissora visando aumentar a produtividade e a qualidade do produto. Entretanto, estudos sobre a época ideal de coleta de pólen, formas de armazenamento e testes de viabilidade são escassos e imprescindíveis para o sucesso dos cruzamentos controlados. O objetivo deste trabalho foi determinar o estágio ideal de coleta do pólen e a melhor concentração de sacarose no meio de cultura para a germinação *in vitro* do pólen de erva-mate. O material vegetal foi coletado na UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. O pólen foi extraído de flores em estágio de balão e pós antese, desidratado por 24 h e distribuído no meio de cultura, composto por ágar (1%), água e sacarose nas concentrações de 0, 5, 10, 20 e 40 %. Os ensaios de germinação foram conduzidos em câmara úmida, em BOD a 22°C (± 2), durante 24 horas. Foram considerados germinados os grãos de pólen que emitiram tubo polínico superior ao diâmetro do próprio grão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). A percentagem de germinação foi transformada para arco seno $\sqrt{x/100}$. Nos pólenes provenientes do estágio de balão, não foi observada a necessidade de sacarose no meio de cultura, visto que este índice não diferiu estatisticamente das concentrações 5 e 10% de sacarose, obtendo-se em média 2% de germinação, considerado um baixo valor. Ao avaliar pólenes extraídos após a antese este percentual foi superior e influenciado pelo teor de sacarose no meio de cultura, destacando-se a concentração de 10% de sacarose no meio (28% de germinação). O fato de ainda ser baixo esse percentual, indica a necessidade de novos testes suplementando o meio de cultura com nutrientes visando estimular a germinação *in vitro* do pólen de erva-mate.

Palavras-Chave: viabilidade do pólen; meio de cultura; hibridação.

EFEITO DO BORO NA GERMINAÇÃO *IN VITRO* DO PÓLEN DE *Eucalyptus* spp

Simone Neumann Wendt, Professora Doutora, Eng^a Agrônoma. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. simonenwendt@utfpr.edu.br

Vinicius Chaves de Almeida, Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal – Campus Dois Vizinhos, Paraná

Camila de Castro Hissi, Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal – Campus Dois Vizinhos, Paraná
Carlos Koserá Neto Eng^o Agrônomo, Mestrando Programa Pós-Graduação em Agronomia. UTFPR - Câmpus Pato Branco, Paraná. Bolsista Capes.

Gisely Correa de Moura Eng^a Agrônoma, Pós-Doutoranda em Agronomia. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Pós-Doc Fundação Araucária.

Américo Wagner Júnior, Professor Doutor, Eng^o Agrônomo. UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos, Paraná. Bolsista Produtividade CNPq

O eucalipto é uma espécie florestal pertencente à família Myrtaceae. Sua utilização é ampla, servindo como matéria prima para a indústria madeireira, de papel e celulose, fabricação de móveis e produção de energia. Os programas de melhoramento têm contribuído para aumentar a produtividade e qualidade dos produtos desta espécie. Esse sucesso deve-se principalmente a utilização da hibridação controlada. Para tal fim, o conhecimento da época de coleta e manejo do pólen é fundamental. O objetivo deste trabalho foi determinar a influência e a melhor concentração de boro adicionado ao meio de cultura, para a germinação *in vitro* do pólen de eucalipto. O presente trabalho foi conduzido na UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, com dois materiais genéticos, *E. urophylla* e *E. urograndis* H13. Foram coletadas flores em pré-antese e estas mantidas em ambiente controlado até a antese. Os pólenes obtidos foram desidratados por 24 h, para posterior utilização. Os meios de cultura empregados eram compostos por ágar (1%), água, sacarose (10%) e adição de tetraborato de sódio nas concentrações de 0, 25, 50, 100 e 200 mg L⁻¹. Os ensaios de germinação foram conduzidos em blocos ao acaso, com quatro repetições, durante 24 horas, em BOD a 25°C. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias submetidas a análise de regressão polinomial. Observou-se que houve interação entre os fatores avaliados, sendo que a espécie *E. urophylla* apresentou os maiores valores de germinação (9,87%), na concentração de 200 mg L⁻¹, quando comparado ao *E. urograndis* H13 na mesma condição (5,62%). Concentrações de boro abaixo de 50 mg L⁻¹ não influenciaram na germinação do pólen de ambas espécies. Com base nos resultados, conclui-se que testes com maiores concentrações de boro e também com outros meios nutritivos são necessários para aumentar a porcentagem de germinação do pólen de eucalipto, de modo a viabilizar os trabalhos de hibridação nos programas de melhoramento genético da espécie.

Palavras-Chave: viabilidade do pólen; hibridação; meio de cultura.

ADDITION OF LIQUID MEDIA (JADS) VIA *IN VITRO* MULTIPLICATION OF *Eucalyptus urophylla* X *E. grandis*

Ricardo Gallo (PhD student in Forest Science - DEF / UFV; ricardo.gallo@ufv.br);
Brener de Almeida Oliveira (Forestry student - DEF / UFV);
Luciana Coelho de Moura (PhD student in Forest Science - DEF / UFV);
Kellen Cristina Gatti (PhD student in Forest Science - DEF / UFV);
Aloisio Xavier (Professor - DEF / UFV); Wagner Campos Otoni (Professor - DBV / UFV).

Despite the methodology diffusion of plants *in vitro* culture, there is need of basic studies in vitro multiplication of *Eucalyptus*, since the knowledge, the adequacy of protocols for each specie, and the needed time in which happen each subculture are methodologies that still need optimizations. Subcultures performed periodically bring some inconvenience like the increases in manpower demand, increases in gelling agent costs, and a bigger risk of material contamination. In this sense, the addition of liquid media aliquots during the subculture period can solve these mentioned problems without affect the development and multiplication *in vitro* of the material. Therefore, this work's goal was to evaluate the nutrient media addition in *in vitro* multiplication of *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis*. Were inoculated four tufts containing six to

eight buds in glass flasks, containing 40 mL of JADS medium, additioned 30 g L⁻¹ of sucrose, 100 mg L⁻¹ of mio-inositol, 800 mg L⁻¹ of PVP-30, 7 g L⁻¹ of agar, 0.5 mg L⁻¹ of BAP and 0.01 mg L⁻¹ of ANA. Every 10 to 20 days were added distinct volumes of liquid media JADS, being (0; 3; 6; 9 e 12 mL) in each flask.

After 60 days were evaluated fresh mass (g), dry mass (g) and the buds' increment. For all of evaluated characteristic, the liquid media addition every 10 days presented higher value in statistic for the volumes (3; 6; 9 e 12 mL). Regarding doses, they follow increasing linear trend in all characteristics, in other words, higher doses, larger masses, and increase during the aforementioned time.

Keywords: Tissue culture; in vitro propagation; vegetative propagation.

Financial support: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

SUBSTRATES IN MICRO-CUTTING'S PRODUCTION BY THE MICROPROPAGAION OF *Eucalyptus grandis* X *E. urophylla* IN ENVIRONMENT WITH LIGHT EMITTING DIODE (LED) LAMPS

Ricardo Gallo (PhD student in Forest Science - DEF / UFV; ricardo.gallo@ufv.br);
Brener de Almeida Oliveira (Forestry student - DEF / UFV);
Luciana Coelho de Moura (PhD student in Forest Science - DEF / UFV);
Kellen Cristina Gatti (PhD student in Forest Science - DEF / UFV);
Aloisio Xavier (Professor - DEF / UFV); Wagner Campos Otoni (Professor - DBV / UFV).

The conventional use of agar as a gelling agent in *in vitro* tissue culture brings some inconvenients, as example, the higher difficulty in circulation and absorption of nutrients in the culture media and limitation of some species of plants in regarding to some agar brands. Thus, alternative materials such as vermiculite and fibrous materials as cellulose have been presented as alternative to increase productivity and decrease production costs. Therefore, this work's goal was to evaluate productivity of micro-cutting in micropropagation system via micro-stumps in clones of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* submitted to different substrates. Three micro-stumps from basal origin were obtained from elongated shoots and transferred in Agripot[®] containing substrates constituted by: traditional system in JADS semi-solid media with use of agar; liquid media JADS and use of vermiculite of medium grain size (30%); liquid media JADS and a mix of vermiculite and fiber cellulose washed in the ratio 2:1, both maintained in growth room 25 ± 2 °C over a 16 hour photoperiod with irradiance equal to $33.21 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ provided for two LED lamps (LabLumens). After 30 days were evaluated the number of micro-cutting > 2 cm; shoots's vigor, percentage of root emission, shoots dry mass (g) and root dry mass (g). The substrates agar base and vermiculite base had mean statistically higher than vermiculite substrate: cellulose fiber to the characteristics, number of micro-cutting > 2 cm, vigor, percentage of emission of roots, and dry weight of shoot. From the results it is concluded that the use of agar can be substituted for vermiculite in micro-cutting's production by the micropropagation of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* do not being suitable the substrate formulation with a mix of vermiculite and cellulose fiber.

Keywords: Tissue culture; *in vitro* propagation; vegetative propagation.

Financial support: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA DO MEIO DE CULTURA POR HIPOCLORITO DE SÓDIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE CLONES DE *Eucalyptus globulus* X (*Eucalyptus grandis* X *E. urophylla*)

Kellen Cristina Gatti; Estudante de pós Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil.

Email: kellencristinagatti@gmail.com.

Thiago Pereira Pires; Estudante de pós Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil

Vinicius Nogueira de Sousa; Estudante de Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil

Ricardo Gallo, Estudante de pós Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil.

Aloisio Xavier, Professor, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil

O uso da micropropagação em larga escala tem sido limitada por vários fatores, dentre eles a autoclavagem utilizada como forma de esterilização do meio de cultura, tornando o sistema de propagação *in vitro* mais oneroso. Na literatura são encontrados artigos científicos versando sobre a esterilização química utilizando diferentes produtos químicos, como o hipoclorito de sódio. Este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (NaClO) em meio de cultura, no estabelecimento *in vitro* de brotos de *Eucalyptus globulus* x (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*) visando eliminar a etapa da autoclavagem. Os tratamentos foram constituídos pelas concentrações de hipoclorito de sódio suplementado ao meio de cultura não autoclavado (T2 - 0,0001%, T3 - 0,001%, T4 - 0,01%), juntamente com testemunha T1 constituída por um meio de cultura autoclavado sem a utilização de hipoclorito de sódio (T1 – meio autoclavado tradicional) e uma T0 constituída por meio de cultura sem autoclavagem. O experimento foi conduzido no Laboratório de Cultura de Tecidos do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa – UFV, localizado no município de Viçosa, Minas Gerais. Aos 30 dias após a montagem do experimento foram avaliados a percentagem de contaminação (fungo/bactéria) e massa seca e massa fresca dos explantes em cada tratamento. Os tratamentos controle (T1 – meio de cultura autoclavado convencional) e o que continha 0,01 de NaOCl (T4) não apresentaram contaminação. O tratamento T0 apresentou contaminação de 100%. Já os tratamentos T3 (0,001%) e T4 (0,0001%) apresentaram 50% e 41,6% de contaminação, respectivamente, caracterizada pela presença de esporos de fungos principalmente. Não foi observado contaminação por bactérias em nenhum tratamento. Após realização das análises estatísticas, não foram encontradas diferenças significativas quanto a produção de biomassa (massa fresca e seca) de *Eucalyptus globulus* x (*Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*) entre os tratamentos avaliados. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a utilização de meio de cultura não autoclavado suplementado por 0,01% de hipoclorito de sódio (NaClO) foi eficiente no controle da contaminação endógena, permitindo eliminar a etapa da autoclavagem.

QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DA COLHEITA FLORESTAL E RESÍDUOS DA CARBONIZAÇÃO

Ana Flávia Neves Mendes Castro – Engenheira Florestal, Doutora em Ciência Florestal. Pesquisadora na Universidade Federal de São João del Rei, Campus Sete Lagoas – MG, mendesafn@hotmail.com
Renato Vinícius Oliveira Castro – Engenheiro Florestal, Doutor em Ciência Florestal. Professor da Universidade Federal de São João del Rei, Campus Sete Lagoas – MG.

A atividade florestal é grande geradora de resíduos, em todas as etapas do processo, e por isso é importante avaliar o potencial de aproveitamento desses resíduos para destiná-los à melhor utilização. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi a quantificação do estoque de biomassa total da parte aérea de uma floresta de *Eucalyptus* em idade de corte, divididas em suas principais partes (madeira, casca, galhos e folhas) e quantificar a perda de biomassa (casca) durante as etapas de corte, extração, secagem, transporte e transformação da madeira em carvão vegetal. Para isso, foi avaliado um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* aos 79 meses de idade. Foram selecionadas 60 árvores amostra para cubagem rigorosa, das quais foram recolhidas amostras de folhas e galhos; das 60 árvores, 15 foram selecionadas para obtenção da densidade básica da madeira e da casca. Para determinar a perda de casca foram selecionadas 100 toras de 3 metros de comprimento em três etapas distintas da movimentação das toras: na beirada do talhão, no pátio da UPE e dentro do forno. Foi determinada a densidade a granel do carvão vegetal, dos atíços e finos, bem como a densidade relativa aparente do carvão e dos atíços. Verificou-se que o estoque de biomassa de uma floresta de *Eucalyptus* foi de $145,99 \text{ t.ha}^{-1}$, sendo que, deste montante

11,67% está em forma de resíduos gerados por ocasião da colheita, e apresentam potencial para utilizações principalmente para a geração de energia térmica e elétrica. A perda total de casca foi de 25,7%, sendo que a etapa que gera maior perda de casca é após a primeira, quando a madeira ainda se encontra na beirada do talhão. Com relação aos resíduos gerados na unidade de produção de carvão os finos lideram com aproximadamente 20%..

Palavras-chave: Potencial energético; geração de energia; inventário de resíduos

Apoio/financiamento: Fapemig

META-TOPOLINE: AN ALTERNATIVE FOR IN VITRO PROPAGATION OF HYBRID CLONES OF *EUCALYPTUS UROPHYLLA* X *E. GLOBULUS* VIA MICROPROPAGATION

Luciana Coelho de Moura (Forest Engineer, PhD student in Forest Science, University of Viçosa - UFV, lucianacm2005@yahoo.com.br)

Natan Barbosa Rodrigues (Forest Engineering Student – UFV)

Pedro Gabriel Luz Lima di Fabrizio (Forest Engineering Student – UFV)

Ricardo Gallo (Forest Engineer, PhD student in Forest Science - UFV)

Wagner Campos Otoni (Professor, UFV)

Aloisio Xavier (Professor, UFV)

The micropropagation is a well-established and widespread in vitro vegetative propagation technique for *Eucalyptus* spp. The optimization of the system, in a fashion to improve its efficiency and lower the costs is very desirable, for instance the use of alternative cytokinins, meta-topoline (m-Top) [6- (3- hydroxybenzylamine) purine], that besides having a considerable lower cost than BAP (6-benzylaminopurine; which is a usual cytokinin for *Eucalyptus* spp. protocols), have the capability to increment multiplication rates, reduce physiological disorders and improve the rooting and acclimatization of plants. The objective of the present work was to evaluate the in vitro multiplication of the clone of *Eucalyptus urophylla* x *E. globulus* under the effect of equivalent BAP and m-Top concentrations. To this end, nodal segments containing one axillary bud were utilized as a source of explants, all of them previously inoculated in a test tube containing 10 mL of culture media compounded by salts and vitamins JADS,

30 g.L⁻¹ of saccharose, 100 mg. L⁻¹ of myo-inositol, 800 mg. L⁻¹ de PVP, 7 g. L⁻¹ of agar and 0.01 mg. L⁻¹ de ANA (naphthaleneacetic acid), previously autoclaved during 20 min under 120 °C and 1 atm. For the treatment, 0.3 or 0.5 mg. L⁻¹ of BAP or m-Top, was added to the culture media, forming a completely randomized design in a factorial scheme 2x2 (two concentrations and two types of cytokinins) containing 5 repetitions and 4 explants per repetition. The explants were kept in a growth room under 25 ± 2°C, during a 16 hours photoperiod and irradiance value of 36 µmol m⁻² s⁻¹ over 30 days. Right after this period the explants went through an evaluation process of the number of shoots / explants, fresh and dry weight, and vigor. The data was submitted to analysis of variance (F-test) utilizing software R. There was found significant differences (p<0,05) for only a single type of cytokinin to the characteristic vigor, where the cytokinin *m*-Top displayed the mean superior to BAP. In general, the multiplication characteristics were similar among the 0.3 mg. L⁻¹ concentrations on the in vitro multiplication protocols of the *Eucalyptus urophylla* x *E. globulus* clone. It is import to highlight the need of the new studies in this sense, and also to other clones / species of *Eucalyptus* due to the fact that this growth regulator is new in the market and it has indicated to be promisor for the specie.

Key words: tissue culture; vegetative propagation; biotechnology Financial aid: FAPEMIG, CNPq and CAPES.

FERRAMENTA PARA PROJETO DE BIODIGESTORES

Arianne de Freitas Barros Soares, Mestranda em Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande; Email: ariannefbarros@hotmail.com
Caio Cefas da Nóbrega Souza, Mestrando em Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande;
Mônica Tejo Cavalcanti, Profa. Dra. em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande;
José Nilton Silva, Prof. Dr. em Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande.

Nos últimos anos, a utilização de biodigestores para o tratamento de resíduos orgânicos para a geração de energia térmica e elétrica vem se consolidando. O uso de tal tecnologia permite minimizar o uso de madeira da Caatinga para queima, além de contribuir para economia com energia complementar em substituição ao gás liquefeito de petróleo. Outra oportunidade, que aumenta a viabilidade dos biodigestores, é a geração de créditos de carbono. No entanto, o acesso às ferramentas de projeto para dimensionamento de biodigestores é limitado. Dessa forma, esse trabalho tem como finalidade desenvolver uma ferramenta livre para ser usada por produtores rurais para projeto de biodigestores. Tal ferramenta permite dimensionar e avaliar a viabilidade técnica e econômica de biodigestores para geração de energia a partir de várias fontes de biomassa. Foram disponibilizados para dimensionamento dois tipos populares de biodigestores: o sertanejo e o marinha. A partir do tipo de matéria orgânica, o software calcula o tamanho adequado do biodigestor, o investimento necessário, os custos de manutenção e a taxa anual de retorno. A ferramenta vem sendo testada e melhorada por técnicos no Programa de Estudos e Ações para o Semiárido/PEASA para o dimensionamento desses equipamentos a serem utilizados por produtores rurais da região paraibana. A principal contribuição dessa ferramenta é a geração de um projeto sustentável para o produtor rural, de investimento a baixo custo, proporcionando um equilíbrio energético e a redução de impactos causados pelos resíduos dos animais ao ambiente.

Apoio/financiamento: Programa de Estudos e Ações para o Semiárido- PEASA; Incubadora de Agronegócios das Cooperativas, Organizações Comunitárias, Associações e Assentamentos Rurais do Semiárido da Paraíba – IACOC.

Palavras-chave: Biogás; Dimensionamento; Biomassa.

TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA DETERMINAÇÃO DO VIGOR DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DO BIOMA CERRADO

Kever Bruno Paradelo Gomes Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – *Campus* Gama. keverbruno@hotmail.com.
Rosana de Carvalho Cristo Martins, Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia – Departamento de Engenharia Florestal

A tecnologia para análises de sementes florestais, em especial as de ocorrência no bioma Cerrado, passam a ser valorizada pelo fato de fornecerem dados que evidenciem a qualidade física e fisiológica de um lote de sementes com finalidades imediatas para semeadura e armazenamento. O aprimoramento de técnicas rápidas e simples que forneçam, com precisão, informações a respeito de sementes nativas do Cerrado podem contribuir para a seleção de lotes em programas de controle de qualidade. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do teste de condutividade elétrica na determinação do vigor de sementes de *Terminalia argentea* Mart. et Zucc. e *Platypodium elegans* Vog. e sua relação com o teste de germinação. O teste de Condutividade Elétrica foi realizado no Laboratório de Sementes Florestais da Universidade de Brasília, empregando-se o método individual. Foi utilizado três lotes de sementes das espécies em estudo. A

leitura de condutividade elétrica obteve uma variação de 6,34 a 70,11 $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de semente. O teste de germinação foi realizado conforme as recomendações estabelecidas nas Regras para Análise de Sementes. Os valores dos resultados do teste de condutividade elétrica e sua relação com o teste de germinação foram analisados através do gráfico Boxplot. Valores médios de condutividade elétrica de 15,29 $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de semente podem estabelecer uma porcentagem de vigor de aproximadamente 50% de plântulas normais para ambas espécies analisadas. Observar-se que na medida em que se diminuem os valores dos dados de condutividade elétrica individual de sementes de *Terminalia argentea* e *Platypodium elegans*, houve uma resposta significativa no percentual de sementes germinadas. Notou-se a importância do teste de condutividade elétrica na determinação da viabilidade dos lotes de sementes, uma vez que permite identificar possíveis diferenças de qualidade entre os lotes. Membranas mal estruturadas e células danificadas podem estar associadas ao processo de deterioração da semente, e consequentemente, com sementes de baixo poder germinativo.

Palavras-chave: Germinação, sementes florestais, viabilidade.

ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PINHÃO EM *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze

Valderês Aparecida de Sousa, Engenheira Florestal, Embrapa Florestas,
valderes.sousa@embrapa.br

Osmir Jose Lavoranti, Estatístico, Embrapa Florestas

Juliana Lis do Carmo, Acadêmica do curso de Engenharia Florestal da PUC/PR

Susan Henmi Pedro, Acadêmica do curso de Engenharia Florestal da PUC/PR

Ananda Virginia de Aguiar, Engenheira Agrônoma, Embrapa Florestas

A *Araucaria angustifolia* ocorre naturalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, sendo de grande importância socioeconômica e ambiental. Além da madeira para usos múltiplos, as sementes têm sido, historicamente, empregadas na alimentação humana e animal, tendo um valor comercial crescente a cada ano. Ressalta-se que as sementes comercializadas são advindas dos remanescentes nativos o que agrava o estado de conservação da espécie. O estabelecimento de programas de melhoramento, através da seleção de indivíduos superiores para a produção de pinhões é uma forma de incentivo ao plantio, constituindo-se em uma fonte de renda para o pequeno produtor e também uma medida de proteção aos remanescentes. A produção é avaliada tanto pela quantidade de pinhas por árvore quanto pelo tamanho e peso, requisitos demandados pelo mercado consumidor. Nesse estudo utilizou-se de uma população, com 35 anos de idade, composta por 12 procedências, instalada em Colombo-PR, em área de distribuição natural da espécie, com representação das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Aleatoriamente, 97 árvores e oito pinhas de cada árvores foram avaliadas. Os caracteres referentes ao tamanho (comprimento e diâmetro) e peso da pinha bem como dos pinhões foram medidos, totalizando a classificação de 7.912 observações por caráter, em relação à produção. Análises, usando estatísticas multivariadas, mostraram uma relação direta entre tamanho da pinha (dimensão e peso) e tamanho dos pinhões (dimensão e peso). A matriz de correlação, utilizada para o procedimento da análise fatorial, mostrou correlação positiva entre o comprimento da pinha e peso dos pinhões ($r = 0,86$; $p\text{-valor} < 0,001$). O comprimento médio dos pinhões foi altamente correlacionado com o comprimento médio e peso total da pinha ($r = 0,96$ e $r = 0,95$; $p\text{-valor} < 0,001$, respectivamente) evidenciando uma maior produção de pinhões por pinhas maiores. A análise fatorial identificou significância para os dois primeiros fatores: Fator 1, autovalor 6,98 (77,61%) e fator 2, autovalor 1,42 (15,74%), o que explica 93,36% da variância total experimental. Os resultados da análise fatorial após a rotação pelo método VARIMAX permitiu identificar o peso de pinhões como o principal caráter de seleção de indivíduos superiores, com absorção de 75,28% da variação total experimental.

Palavras chave: seleção, melhoramento florestal, pinhas

INDUÇÃO DE CALOS EM EXPLANTES FOLIARES DE CLONES DE ERVA MATE (*Ilex paraguariensis*)

Renata Lúcia Grunennvaldt, Doutoranda Produção Vegetal, UFPR,
regrunennvaldt@gmail.com

Juliana Degenhardt-Goldbach

Jéssica de Cassia Tomasi Cícero Deschamps

A erva mate (*Ilex paraguariensis*) é uma espécie com elevado valor social, cultural e ambiental. Por ser nativa da região sul do Brasil, representa uma espécie chave para recomposição da Reserva Legal e uma alternativa de diversificação econômica para a agricultura familiar. No entanto, a obtenção de mudas de erva mate evidencia algumas dificuldades, visto que as sementes apresentam imaturidade fisiológica e a propagação via estaquia é dificultosa. Diante disto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade de resposta na indução de calos de 10 clones comerciais visando a propagação *in vitro*, via embriogênese somática. Para isso, folhas jovens provenientes de minicepas de erva-mate, localizadas na casa de vegetação da EMBRAPA Florestas, foram coletadas e imersas em solução antioxidante. Após a coleta as folhas foram levadas ao laboratório de Cultura de Tecidos e Transformação, e em câmara de fluxo laminar, as folhas foram cortadas e os explantes foram colocados em placas de petri contendo meio de cultura previamente autoclavado. O meio utilizado para formação de calos foi ¼ MS acrescido de sacarose, mio inositol, ágar e reguladores vegetais (2,4 D e Zeatina). Posteriormente, as placas foram acondicionadas a temperatura de 23°C ± 2 no escuro até o período de avaliação. O experimento foi analisado aos 60 dias observando-se a presença ou ausência de calos. Utilizou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado composto por 10 tratamentos com 10 placas por repetição e 5 explantes por placa. Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett indicando a homogeneidade das variâncias e posteriormente submetidos a análise do Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos diferiram significativamente, sendo que o clone 6-156-6 apresentou maior indução de calos, seguido dos clones F1, F2, A35, 3-65-2 e 4-56-2 os quais não apresentaram diferenças entre si. Os demais clones (M7, A3, A7, 4-76-2) apresentaram indução de calos estatisticamente inferior, demonstrando maior recalcitrância na formação de calos. Estudos preliminares destes calos com coloração de carmim acético e azul de Evans apontam a presença de células embriogênicas nos calos formados no clone 6-156-6.

Palavras – chave: embriogênese somática, zeatina, clonagem Apoio/financiamento: CAPES; UFPR; EMBRAPA Florestas

IDENTIFICAÇÃO DE METABÓLITOS POLARES EM GEMAS DE ERVA MATE (*Ilex paraguariensis*)

Jéssica de Cássia Tomasi, Engenheira Florestal, Mestranda em Agronomia-Produção Vegetal- UFPR; jehtomasi@hotmail.com

Juliana Degenhardt-Goldbach

Renata Lucia Grunennvaldt

Tamires Oliveira de Melo

Fabricao Augusto Hansel

Marguerite Quoirin

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma espécie arbórea nativa do Brasil, sendo de grande importância socioeconômica para propriedades rurais da região sul. A propagação via sementes apresenta limitações como: baixa germinação, tempo longo para germinação e heterogeneidade, decorrente da dormência embrionária das sementes. Com base nesta problemática, a cultura de tecidos é uma alternativa para propagação de material vegetal homogêneo e de alta produtividade, garantindo maiores rendimentos no campo. Contudo, a micropropagação da espécie tem demonstrado até o momento várias limitações, como a recalcitrância do material e a contaminação por microorganismos endofíticos. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar os metabólitos polares presentes em gemas de erva-mate no momento da coleta dos explantes, visando à otimização dos meios de cultura para possibilitar a regeneração *in vitro* a partir de meristemas. Para tanto, gemas de erva mate de clones comerciais foram coletadas e acondicionadas em nitrogênio líquido. Após maceração, os compostos foram extraídos tendo como agente extrator o metanol. Para determinação dos compostos, utilizou-se a técnica de cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-MS). Na fase de identificação, utilizou-se a plataforma *Golm Metabolome Database* e o índice de *Kovats*. Análises preliminares apontaram a presença de galactinol, sacarose e mio-inositol, além de outros 45 compostos. Com base nestes três compostos identificados pode-se inferir sobre a presença da galactose e a biossíntese do oligossacarídeo rafinose, uma vez que o processo de formação inicia-se com a molécula de UDP-galactose a qual por reações enzimáticas transfere a unidade galactosil ao mio-inositol, formando galactinol. Este por sua vez sofre ação da enzima rafinose sintase, a qual adiciona a molécula de sacarose ao galactinol formando rafinose. Estes resultados sugerem que a suplementação do meio de cultura com galactose pode ser interessante, uma vez que esse açúcar é necessário para a formação de outros açúcares como a rafinose e a falta deste pode ser um fator que interfere no desenvolvimento das gemas *in vitro*.

Palavras – chave: açúcares, rafinose, biossíntese.

Apoio/financiamento: CAPES; UFPR; EMBRAPA Florestas.

DIAGNÓSTICO DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA COMO BIOMASSA ENERGÉTICA

Josiane de Sousa RIBEIRO; Discente de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará - Campus VI;
Soraya Souza MARTINS; Discente de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará - Campus VI;
Samara Rosa da Cruz LIMA; Discente de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará - Campus VI;
Amanda de Oliveira SILVA; Discente de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará - Campus VI;
Cláudia Viana URBINATI, Docente do Departamento de Tecnologia da Madeira, CCNT/UEPA;
Simonne Sampaio da SILVA; Docente do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia
Denes de Souza BARROS, Docente do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Paragominas. hannysousa2013@gmail.com

Visando avaliar a geração de energia para fabricação de farinha de tapioca; realizou-se um diagnóstico sobre o uso de tegumentos de dendê (*Elaeis* sp.) e sementes de açaí (*Euterpe* sp) na produção de energia para fôrnilha e, caracterizou-se de modo geral, a produção na Vila de Americano - PA. Para obtenção das informações foram aplicados questionários na comunidade, com o consentimento dos moradores. Os produtores estão no ramo a aproximadamente 20 anos. Estes utilizam os resíduos de dendê, açaí e lenha como fonte de energia, sendo a maioria adquirida na região e cidades vizinhas por intermédio de atravessadores. A carrada de sementes do açaí custa em média R\$ 200,00 o resíduo do dendê R\$ 600,00 e, o metro cúbico de lenha em média R\$ 35,00. Dos entrevistados, 26,6% usam somente lenha na produção, devido a falta do exaustor necessária na combustão dos resíduos de dendê e açaí, com isso o custo da produção torna-se mais elevados e a escassez deste produto torna difícil sua aquisição. Há dificuldades também na compra do resíduo do dendê, devido à indústria que fornece este material, ter fechado contrato com outra empresa, restando uma quantidade mínima para os pequenos produtores. Somente a queima do resíduo de dendê e açaí não são suficientes para ativação dos fornos, pois este necessita do auxílio de um exaustor, já no emprego de lenha não é necessário à utilização de aparatos uma vez que este componente é suficiente para ativação dos fornos. A Vila de Americano conta com uma associação de produtores, porém com poucos associados. A proporção de produção é de 10 sacos de sementes para 5 sacos de goma, onde as sementes podem ser misturadas com serragem de madeira. Os produtores tem uma despesa média de R\$ 30,00 por saca, a qual é comercializada por R\$ 70,00 a R\$ 80,00 reais em Belém, Tomé-açu, Ananindeua, Concordia, Marajó, Castanhal, São Francisco do Pará, Parauapebas, Barcarena, e ainda dentro da própria região ou mesmo para fora do Estado como Maranhão e Ceará. Este diagnostico preliminar destaca importância e utilização intensa dos resíduos de dendê e açaí, porém, ainda de forma pouco sustentável.

Palavras-chaves: Bioenergia; Aproveitamento de Resíduos; Sustentabilidade.

LA PROPAGACIÓN CLONAL DE *PELTOPHORUM DUBIUM* (CAÑA FISTOLA), *MYROCARPUS FRONDOSUS* (INCIENSO), Y *CORDIA TRICHOTOMA* (PETERIBI) AL ALCANCE DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES

Niella, Fernando, Rocha, P. Schoffen, C. Martinez, M. Conti, P. Franco, M., Docentes-Investigador Facultad de Ciencias Forestales-UNaM. Eldorado Misiones- ARGENTINA. (fernandoniella@gmail.com / lpv@facfor.unam.edu.ar)

En el presente trabajo, se describe la implementación de tecnologías de producción de minicepas y miniestacas, accesibles a pequeños y medianos viveristas, para las siguientes especies leñosas multipropósito: *Peltophorum dubium* (Caña fistola), *Myrocarpus frondosus* (Incienso) y *Cordia trichotoma* (Peteribi). Se evaluó la tasa de rebrote de minicepas, y el posterior enraizamiento de las miniestacas obtenidas para las mencionadas especies. Las minicepas fueron criadas en macetas de 3 litros en invernáculo, y en el enraizamiento de las miniestacas se realizaron aplicaciones de AIB (Acido Indol Butirico) en la base de las miniestacas para favorecer el enraizamiento. Los valores promedios de producción de minicuttings fue de un rango de 770 a 900 estacas/m²/año, considerando solo tres colectas al año. La capacidad de enraizamiento fue del 70% en todas las especies estudiadas. En Caña fístola e Incienso se obtuvieron miniestacas enraizadas sin la utilización de reguladores de crecimiento (AIB). El presente estudio demostró que la técnica de minicepas y miniestacas tiene un gran potencial para la producción masiva de familias de *Peltophorum dubium* (Caña fistola), *Myrocarpus frondosus* (Incienso) y *Cordia trichotoma* (Peteribi), generando brotes de vigorosos, con diámetros mayores a 3 mm, en minicepas, para la producción de miniestacas con alta capacidad de sobrevivencia y enraizamiento. Se analiza también la evaluación económica de los diferentes sistemas de producción propuestos.

Palabras claves: minicepas, miniestaca, enraizamiento, planta madre.

Este estudio fue financiado Proyecto Manejo Sustentable de Recursos Naturales. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) (BIRF 7520 AR) y por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Misiones

DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE UN MÉTODO PARA LA MACROPROPAGACIÓN DE *PINUS TAEDA* Y *PINUS ELLIOTTII* X *CARIBAEA* PARA PEQUEÑOS Y MEDIANOS VIVERISTAS

Rocha, Patricia Niella, F. Docente-Investigador - Facultad de Ciencias Forestales-UNaM. Eldorado Misiones- ARGENTINA. Email: procha910@gmail.com / lpv@facfor.unam.edu.ar

Los programas de mejoramiento genético forestal desarrollados en el género *Pinus*, en la provincia de Misiones, se basan en ciclos continuos de selección de árboles plus, ensayos de progenies, evaluación, y la polinización controlada de árboles con características sobresalientes. Las semillas generadas de estos cruzamientos, representan un alto valor genético y comercial y da lugar a la silvicultura familiar implementada a escala comercial en la región. No obstante, estas semillas son escasas y caras, por lo que surge así, la necesidad de implementar la propagación vegetativa (macro y micropropagación) como alternativa para captar las ganancias genéticas proporcionadas por estos programas y transferirlas a las plantaciones comerciales. El protocolo para la producción de brotes a partir de plantas donantes juveniles de *Pinus taeda* y *Pinus elliottii* x *caribaea* y el enraizamiento subsiguiente fue desarrollado a partir de una serie de ensayos cuyos análisis, resultados y conclusiones fueron publicados oportunamente en informes técnicos y publicaciones y fueron gradualmente transferidos a viveristas locales. Los factores que afectan el status fisiológico de la planta madre, producción de brotes y enraizamiento estudiados, incluyeron: a) genotipo; b) edad de la planta madre; c) posición del brote en la planta madre; d) morfología del brote; e) tratamientos inductivos; f) factores ambientales como luz, temperatura, riego y nutrición. Los tratamientos culturales de la planta madre demostraron influenciar: a) al numero de brotes por planta madre; b) la morfología del brote a obtener, c) el enraizamiento posterior de los mismos; d) el comportamiento a campo de los brotes (cuttings) enraizados. A medida que la edad de la planta madre aumenta, la reinvigorización y juvenilidad de los brotes cambia y como consecuencia se tiende a una mayor variabilidad en los porcentajes de enraizamiento de los cuttings obtenidos. La poda adecuada del plantín y manejo adecuado del rebrote posterior, reduce la velocidad de maduración y prolonga las características juveniles en la planta madre aumentando así el numero de brotes útiles por planta madre y el porcentaje de enraizamiento. El protocolo desarrollado demostró una producción promedio anual de 80 brotes útiles por planta madre y un 80-100% de enraizamiento para ambas especies.

Palabras claves: propagación vegetativa; estacas, plantas madre; enraizamiento, brotación.

Financiamiento: Empresas Bosques del Plata, Ex PeCom Forestal, DKM S.A. y Agroforestal San Miguel SC., Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA)