

## SEMENTES FLORESTAIS BRASILEIRAS: INÍCIO PRECÁRIO, PRESENTE INEBRIANTE E O FUTURO, PROMISSOR?

BRAZILIAN FOREST SEEDS: A PRECARIOUS BEGINNING, A HEADY PRESENT AND THE FUTURE, WILL IT BE PROMISING?

João Paulo Ribeiro-Oliveira<sup>1</sup> Marli Aparecida Ranal<sup>2</sup>

### RESUMO

Ao se analisar a trajetória do setor de sementes florestais, é notória a relação do fortalecimento dos estudos sobre espécies nativas e o crescente cunho ambiental da Legislação Florestal brasileira. Apesar de incentivado pela Legislação, o mercado de sementes nativas é muito informal e poucas são as espécies com testes laboratoriais protocolados nas Regras para Análise de Sementes (RAS). Entretanto, a Lei nº 10.711, ao regularizar a comercialização de sementes e mudas, concedeu subsídios legais para promover a formalização do setor de sementes florestais nativas. O cumprimento desta Lei está condicionado à padronização de metodologias laboratoriais para análise da qualidade dessas sementes. Por isto, a formulação de um anexo ou de uma RAS específica para sementes florestais nativas parece estar próximo. Este fato certamente consolidará esta fatia do setor sementeiro nacional. Mas quais foram os percursos que a ciência em sementes florestais nativas teve que transpor até esta padronização? Quais são as perspectivas de futuro para o setor de sementes florestais nativas? Estas são apenas algumas das perguntas que este trabalho pretende responder, embasado em perspectivas de organizações ambientais e silviculturais, como as Redes de Sementes.

**Palavras-chave:** comercialização de sementes; espécies florestais; legislação de sementes; testes de germinação.

### ABSTRACT

By analyzing the trajectory of forest seed sector, it is widely known the relationship between the studies on native species and the Brazilian Forest Legislation. The Brazilian market for forest seed species is mostly informal and there are only a few species with laboratory tests registered in the Rules for Seed Testing (RAS). However, Law number 10,711, when ruling as to the marketing of seeds and seedlings, granted legal subsidies to promote the formalization of the forest seeds industry. Compliance with this law is conditioned to standardized laboratory methodologies for evaluating seed quality. For this reason, the formulation of a supplement or specific RAS for native forest seeds seems to be near. This fact will certainly consolidate the national seed industry sector. However, what were the paths that native forest seed science had to walk down to reach this standardization? What are the prospects for the future relating to the native forest seed sector? These are just some of the questions this work intends to answer, based on the perspectives of forestry and environmental organizations, such as the Seeds Networks.

**Keywords:** marketing of seed; forest species; seed legislation; germination tests.

---

1 Engenheiro Agrônomo, Msc., Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, Bloco 2E, Caixa Postal 593, CEP 38408-100, Uberlândia (MG), Brasil. oliveira.jpr@hotmail.com

2 Bióloga, Dr<sup>a</sup>., Professora Titular do Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, Bloco 2D, Caixa Postal 593, CEP 38400-902, Uberlândia (MG), Brasil. ranal@ufu.br

## INTRODUÇÃO

O crescimento da economia brasileira sempre esteve relacionado com o extrativismo dos recursos naturais (KENGEN, 2001). Isso repercutiu na fragmentação dos diversos biomas, na aflição nacional e internacional decorrente da erosão genética vegetal e animal (FAO, 2010) e, com isto, no fortalecimento da política florestal brasileira. Assim, foram criados Códigos, Leis, Decretos e Instruções Normativas que regulam e incentivam a preservação e a utilização dos recursos brasileiros de maneira sustentável. Apesar disto, a falta de fiscalização (KENGEN, 2001), de estudos e, principalmente, de dispositivos que proporcionem a certificação do comércio de sementes e mudas, fazem com que esses recursos legislativos nem sempre sejam efetivados (REDE RIO-SP, s.d.).

Por quantificar de maneira uniforme e, assim, propiciar o comércio ético de sementes, a padronização dos tratos laboratoriais por meio de regras é de suma importância (OOSTERVELD, 2004; STEINER e KRUSE, 2006). O impulso ao mercado sementeiro, por exemplo, foi dado pela publicação, em 1876, do primeiro manual para análise de sementes, escrito por Johann Friedrich Nobbe (NOVEMBRE, 2001; STEINER e KRUSE, 2006). No Brasil, o primeiro manual para análise de sementes foi publicado em 1967 (NOVEMBRE, 2001) e, a partir de então, foram publicadas três edições revisadas, a última delas com grande similaridade com as normas propostas pela *International Seed Testing Association* – ISTA (BRASIL, 2009). No entanto, são poucas as sementes de espécies florestais nativas que possuem protocolos nestas regras (OLIVEIRA et al., 1989; WIELEWICKI et al., 2006; BRÜNING et al., 2011).

A elaboração de regras uniformes para a análise de sementes florestais nativas tem sido lenta, principalmente pelo baixo apelo econômico da maioria das espécies e, também, pela falta de pesquisas específicas que definam estas regras (AMARAL, 1984; OLIVEIRA et al., 1989; SODRÉ, 2006; WIELEWICKI et al., 2006). Entretanto, a legislação de sementes, ao regulamentar a comercialização, acelerou o processo de padronização para espécies nativas. De acordo com o Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004), as sementes, antes de serem liberadas para comercialização, precisam passar por exame de qualidade, incluindo itens como verificação da pureza física, capacidade de germinação e teor de água (SODRÉ, 2006;

WIELEWICKI et al., 2006). Isto certamente irá conduzir à maior profissionalização do mercado de sementes florestais nativas do Brasil, ainda muito informal.

Apesar da história das sementes florestais ser relativamente curta, poucos são os trabalhos que resgatam essa trajetória e várias questões podem ser levantadas no sentido de amparar as novas gerações e estabelecer metas. Então, como se iniciou e se desenvolveu o estudo sobre a germinação dessas espécies? Quais sustentáculos foram criados para respaldar esses estudos? Existe algum nicho de mercado real ou isto é apenas uma aspiração ecológica? O que é possível inferir sobre o futuro deste ramo do setor sementeiro brasileiro? Este trabalho tenta responder estas questões, embasado em fatos históricos e em perspectivas de organizações privadas e estatais, como as Redes de Sementes.

## A TRAJETÓRIA DO SETOR DE SEMENTES FLORESTAIS NO BRASIL

O histórico do desenvolvimento do setor de sementes florestais nativas e exóticas está associado ao desenvolvimento do setor florestal brasileiro e, conseqüentemente, às suas limitações. Assim, para se entender o desenrolar do processo de profissionalização desse setor, faz-se necessário compreender os marcos produtivos da silvicultura nacional. Apesar de que desde o período colonial (1500-1822) a Corte Portuguesa instaurar, subsidiada por decretos de exclusividade extrativista, processos traumáticos aos recursos florestais brasileiros, foi em 1831, no período do Brasil Império (1822-1889), que a situação ambiental sofreu sua primeira derrota histórica (KENGEN, 2001). Neste momento, foram extintas as Conservatórias do corte de madeira instituídas pela Corte, levando, em 1884, ao fim do monopólio do pau-brasil (KENGEN, 2001). Isso levou ao incremento do corte de madeira de lei e à utilização indiscriminada do fogo para abertura de áreas (KENGEN, 2001).

Em decorrência disso, as florestas brasileiras começaram a se exaurir, sobretudo às margens de rios que davam acesso ao litoral, o que gerou um primeiro conflito teórico entre a ocupação territorial e a proteção das florestas (PRADO et al., 1995). Isso norteou a criação de uma legislação que restringia o uso dos recursos florestais, tal como o corte de madeira (PRADO et al., 1995). Entretanto, esta iniciativa se mostrava contrária ao idealismo

extrativista colonialista e, assim, por anos, foi deliberadamente negligenciada (KENGEN, 2001). Desse modo, a preocupação com o esgotamento da fauna e flora nacional ficou latente.

Em 1934, o avanço do desmatamento inconsequente despertou a atenção do governo, que instituiu o primeiro Código Florestal Brasileiro. Apesar disso, devido à pouca significância do setor florestal, apenas em 1961 esse código foi instaurado, sendo que, em 15 de setembro de 1965, foi outorgado como o Novo Código Florestal Brasileiro (KENGEN, 2001). Este, por sua vez, declarou as florestas existentes no território nacional como bem de interesse comum à população (BRASIL, 1965; KENGEN, 2001). Além disso, definiu duas linhas básicas de políticas para as florestas, a de proteção e a do desenvolvimento florestal.

Em relação à proteção, o Código estabelece as florestas de preservação permanente, define as áreas de reservas legais, cria as categorias de unidade de conservação, disciplina o uso do fogo e amplia a estrutura de fiscalização. A respeito do exploratório, esse Código define normas para o uso racional de florestas (naturais e plantadas), formula o conceito de reposição florestal obrigatório e estabelece estímulos fiscais e financeiros para a abertura de área para plantio de florestas (BRASIL, 1965; KENGEN, 2001).

A produção silvicultural brasileira funcionava, mas com entraves com relação à tecnologia de sementes, principalmente de espécies exóticas que possuíam todo o foco produtivo. A Companhia Paulista de Estrada de Ferro, todavia, iniciou a produção e comercialização de sementes arbóreas em 1916, mas foi a 2ª Conferência Mundial do Eucalipto, realizada em São Paulo, que aumentou substancialmente essa procura. Observando isso, o Serviço Florestal de São Paulo estabeleceu, a partir de 1964, um intenso programa de seleção de matrizes, iniciando um programa de produção e certificação de sementes (FERREIRA, 1993).

Em 1966, em função dos resultados das pesquisas dos programas de reflorestamento existentes e do aumento da demanda por madeira, o Governo Federal do Brasil instituiu o Programa de Incentivos Fiscais ao Reflorestamento (SUITER FILHO, 1984; FERREIRA, 1993; SODRÉ, 2006). Este deveria, também, reduzir os impactos sobre os remanescentes nativos e gerar alternativas de fontes de renda para pequenos e médios produtores (SODRÉ, 2006).

Em 1968, devido à grande necessidade de

sementes para o atendimento ao programa anual de reflorestamento e da necessidade de pesquisas envolvendo espécies florestais exóticas, foi criado o IPEF (Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais), cujos objetivos básicos eram desenvolver programas de produção de sementes (SUITER FILHO, 1984; FERREIRA, 1992). Nesse período, a demanda por sementes de espécies exóticas, especialmente de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp., aumentou assustadoramente e produtores independentes iniciaram suas atividades (FERREIRA, 1993). Entretanto, a falta de profissionalismo desses “novos” produtores proporcionou declínio significativo da qualidade fisiológica das sementes comercializadas (SUITER FILHO, 1984; FERREIRA, 1992; 1993). Assim, foi estimulada, inclusive pelo IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal), a importação de sementes, que não se mostrou eficaz porque grande parte do montante importado apresentava qualidade duvidosa (SUITER FILHO, 1984).

A década de 70 foi um marco do movimento ambientalista. Em 1972, foi realizada a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo (ESTOCOLMO, 1972; DURIGAN, 1997). Os reflexos dessa conferência para o Brasil foram imediatos. Em 1973 foi criado, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) (KENGEN, 2001). Entretanto, paradoxalmente, na mesma época, o governo estimulou a ocupação da Amazônia (KENGEN, 2001). Contudo, essa atenção legislativa gerou mudança de conceitos que, mais tarde, seria fundamental para o aumento de estudos com sementes de espécies arbóreas nativas.

Em 1977, a criação da Comissão do Controle de Sementes Florestais pelo IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal) proporcionou altos incentivos para empresas e entidades no tocante à importação de sementes das áreas de ocorrência natural, visando à formação de populações com ampla base genética (FERREIRA, 1992). Além disso, essa Comissão incentivou o credenciamento de áreas de produção de sementes (SUITER FILHO, 1984).

Na década de 80 foi criada a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), promulgada pela Lei nº 6938, de 31 de setembro de 1981, que se tornou o principal instrumento da gestão ambiental no País, conferindo novas responsabilidades ao setor público e privado (BRASIL, 1981; FERREIRA, 1992; FERREIRA, 1993; KENGEN, 2001). Nessa

década, a crescente preocupação com as questões ambientais pelas mais diversas esferas sociais brasileiras, somada à PNMA, repercutiu sobre a Constituição Federal de 1988 que, por meio da Carta Magna, dedicou o capítulo VI à questão florestal, voltada para a preservação ambiental (KENGGEN, 2001).

Em 1982, a Portaria 77 do Ministério da Agricultura criou a Comissão Nacional de Sementes Florestais, que se reportava à Comissão Nacional de Sementes e Mudanças (CONASEM) (SUITER FILHO, 1984). Todas essas medidas que objetivavam facilitar a comercialização de sementes e mudas no Brasil esbarravam, entretanto, na falta de padrões para definir a qualidade destas (AMARAL, 1984; JESUS e PIÑA-RODRIGUES, 1984; FIGLIOLIA et al., 1993). Por isso, em 1984, o CONASEM apresentou padrões mínimos para a comercialização de sementes, principalmente de essências florestais, ou seja, eucalipto, pinus, araucária, bracatinga e acácia (SUITER FILHO, 1984). No mesmo ano, foi criado o Comitê Técnico de Sementes Florestais (AGUIAR, 1984; EIRA e ANDRIGUETO, 1993) pela iniciativa do Presidente da Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (ABRATES), Cilas Pacheco Camargo. Assim que fundado, esse comitê organizou sua primeira reunião, na qual programou o 1º Simpósio sobre Tecnologia de Sementes Florestais (AGUIAR, 1984). Nesse Simpósio foram tratados assuntos pertinentes à produção e tecnologia de sementes de espécies nativas e exóticas (AGUIAR, 1984).

A década de 90, por sua vez, foi o apogeu para a questão florestal voltada para a preservação ambiental. A semente deixada na Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente (ESTOCOLMO, 1972) começou a germinar. Diversas conferências e fóruns foram realizados em âmbito nacional e mundial, dos quais uma se destaca, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro. Conhecida como ECO-92, foi a partir dela que se criou a Agenda 21, que requiritava acordos internacionais a respeito de biodiversidade, mudanças climáticas e desertificação (KENGGEN, 2001). Isso levou à mudança de percepção florestal brasileira de utilitarista para preservacionista, evidenciada pelo elevado número de diversos programas no campo ambiental e florestal dessa década (KENGGEN, 2001).

Em 2000 houve o lançamento do Programa Nacional de Florestas (PNF), objetivando promover

o desenvolvimento florestal sustentável, conciliando o uso dos recursos com a proteção dos ecossistemas, ajustando a política florestal brasileira com as demais políticas públicas (KENGGEN, 2001). Essa conscientização governamental quanto à importância das sementes e mudas para viabilizar os projetos de reflorestamento nacionais foi concretizada pelo Ministério de Meio Ambiente, com o lançamento dos Editais nº 04/2001 e nº 01/2001, os quais fomentavam a produção de sementes florestais nativas (SODRÉ, 2006; REDE RIO-SP, s.d.). Esses editais auxiliaram na estruturação de oito redes de sementes em todo o Brasil, cada qual representando um bioma (REDE RIO-SP, s.d.). As atividades das Redes de Sementes regionais iniciaram-se, oficialmente, em 2001 (FRANÇA-NETO, 2009; PINTO et al., 2009).

A criação dessas redes foi uma estratégia conjunta entre Fundo Nacional do Meio Ambiente e PNF (REDE RIO-SP, s.d.) objetivando, acima de tudo, a estruturação de redes de informação, produção, armazenamento e comercialização de sementes e propágulos de espécies florestais nativas, estabelecendo requisitos técnicos mínimos para a atividade e a capacitação de agentes públicos e privados para o desenvolvimento e gerenciamento de suas diversas operações (FRANÇA-NETO, 2009; PINTO et al., 2009). Por meio da coordenação das oito redes de sementes, o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o PNF fomentaram também a formação da Rede Brasileira de Sementes Florestais (RBSF), entidade desprovida de estrutura física, que dispõe apenas de endereço eletrônico para contato e divulgação dos resultados das ações de cada parceiro regional (REDE RIO-SP, s.d.). A partir dessa recente organização, as espécies florestais nativas passaram a ocupar importante e crescente espaço no mercado de sementes (WIELEWICKI et al., 2006).

## **DEMANDA E COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS**

São poucos os dados referentes à demanda e comercialização de sementes florestais nativas. Isso em muito se deve à organização recente do setor, por meio das Redes de Sementes (SODRÉ, 2006). Portanto, informações dispersas e estimadas sobre esse tema são frequentes. Entretanto, um levantamento a respeito da infraestrutura, demanda e comercialização de sementes e mudas destas espécies, encomendada pelas Redes de Sementes locais, mostrou algumas tendências, muitas vezes

óbvias, sobre o setor (REDE RIO-SP, s.d.).

Como os mercados de sementes e de mudas de espécies florestais nativas são intimamente ligados, dados que mencionam um dos segmentos acabam por implicar em inferências sobre o outro. Assim, foi constatado que a maioria das mudas produzidas nas diversas regiões do País se destina à reconstituição ou recuperação de áreas desmatadas ilegalmente ou degradadas (REDE RIOESBA, 2007; SODRÉ, 2006; REDE RIO-SP, s.d.). Além dessa demanda, as sementes de espécies brasileiras são requisitadas para a formação de mudas envolvidas em projetos de florestamento, arborização urbana ou consórcios silvipastoris (REDE RIOESBA, 2007; SCREMIN-DIAS et al., 2006 a, b; SODRÉ, 2006; REDE RIO-SP, s.d.).

A maior demanda de sementes para formar mudas direcionadas a projetos de reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas deve-se, em grande parte, ao grande cunho ambiental que possui a constituição florestal brasileira. Há muitos anos as políticas públicas de ordem federal, estadual e municipal têm incentivado, por meio da criação de inúmeros instrumentos legais, o fortalecimento do setor de sementes nativas (PIÑA-RODRIGUES et al., 2006). Em âmbito federal, isso pode ser constatado por diversas medidas, das quais se destacam: a Constituição Federal (Art.225 VII), a Lei nº 4.771/65 (Código Florestal), a Lei nº 6.938/81 (Política Nacional de Meio Ambiente, Art. 2º), a Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes ambientais), a Lei nº 9.985/01, o Decreto 750/93 e o Decreto nº 3.179/99, dentre outros (PIÑA-RODRIGUES et al., 2006).

Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), bem como Medidas Mitigadoras - práticas de correção dos impactos negativos ou que reduzem sua magnitude - e Compensatórias - que obrigam o investimento de uma porcentagem do custo total de empreendimentos com significativo impacto ambiental, em Unidades de Conservação de Proteção Integral - são outras fontes de demanda, principalmente estadual e municipal (FREIRE, s.d.).

Em contrapartida, um dos maiores problemas para a restauração da biodiversidade em áreas degradadas pela ação antrópica é o emprego de pequeno número de espécies nos projetos de recuperação ambiental. O resultado disso pode ser a erosão genética (FAO, 2010). Diante dessa preocupação, a demanda por número de espécies deve superar, em breve, a de número de indivíduos. Em São Paulo esse panorama já existe e é sancionado

pela Resolução SMA-008/2007 (REDE RIOESBA, 2007). Todavia, para que isso ocorra nacionalmente, devem-se melhorar as condições de comércio de sementes, fator limitante principalmente para espécies sem interesse econômico imediato (REDE RIOESBA, 2007; FREIRE, s.d.).

O comércio de sementes de espécies nativas ainda é incipiente, sobretudo pela informalidade do setor. A maioria dos produtores de mudas utiliza sementes artesanais, ou seja, oriundas de coleta própria (GONZÁLES e TORRES, 2003; SODRÉ, 2006; REDE RIOESBA, 2007; REDE RIO-SP, s.d.). Dentre as justificativas usadas para explicar o problema da informalidade, a falta de financiamento a juros compatíveis, a dificuldade de escoamento das mudas (LEITE e ALBRECHT, 2003), o reduzido quadro humano (REDE RIO-SP, s.d.), a precária infraestrutura (REDE RIO-SP, s.d.; LEITE e ALBRECHT, 2003; SODRÉ, 2006; REDE RIOESBA, 2007), a pequena capacitação profissional (SODRÉ, 2006; REDE RIO-SP, s.d.) e, principalmente, a falta de padrões para testes de germinação (o que atenderia a Lei de Sementes nº 10.711/03), são as mais frequentes (BRASIL, 2003; GONZÁLES e TORRES, 2003; SODRÉ, 2006; WIELEWICKI et al., 2006.).

Por fim, a demanda por sementes e mudas florestais nativas é crescente, real e confere a esse segmento um importante *status* no mercado sementeiro brasileiro (SODRÉ, 2006; WIELEWICKI et al., 2006). Porém, a falta de formalidade do setor dificulta sua expansão. Pensando nisso, algumas propostas para ampliação do setor foram realizadas pelas Redes de Sementes regionais, tais como: aumentar a capacidade da demanda por meio de novos nichos (pequeno e grande mercados), despertar maior interesse para o plantio de mudas para diversos fins, melhorar a infraestrutura dos viveiros e qualificação dos profissionais por meio de cursos de capacitação; buscar agências de negócios sustentáveis ou rede de cooperativas entre pequenos e médios produtores, ampliar a área de colheita e fazer parcerias entre órgãos públicos, privados e ONGs (LEITE e ALBRECHT, 2003; REDE RIO-SP, s.d.). Entretanto, a revisão e incorporação de conhecimentos a respeito do comportamento biológico e o estabelecimento de padrões para sua comercialização são necessários, especialmente para atender o que é proposto pela legislação brasileira.

## LEGISLAÇÃO DE SEMENTES E SEUS REFLEXOS NO SETOR DE SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS

A preocupação com a proteção jurídica às florestas brasileiras esteve na história, adequando-se às peculiaridades de cada momento (KENGEN, 2001). No entanto, o setor de sementes de espécies florestais, nativas ou exóticas, de interesse ambiental ou medicinal, não possuía nenhum subsídio legal até a Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003 (FRANÇA-NETO, 2009; FRANCELINO, 2009; LORZA, 2009; PIRES, 2009). Essa Lei criou e implantou o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM) (BRASIL, 2003; FRANÇA-NETO, 2009; PIRES, 2009), bem como o Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RENASEM) (FRANÇA-NETO, 2009; FRANCELINO, 2009).

O SNSM permitiu que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) atuasse em duas vertentes para a melhoria do setor sementeiro. Inicialmente, fiscalizando as entidades legalmente habilitadas que executam atividades durante o processo de produção de sementes e mudas; e, *a posteriori*, coibindo o comércio clandestino dessas (FRANCELINO, 2009). Apesar disto, o principal objetivo desse sistema é disponibilizar material de propagação e multiplicação vegetal de qualidade e com garantia de procedência ou identidade (SCREMIN-DIAS et al., 2006b).

O RENAMEM, por sua vez, proporcionou segurança ao setor sementeiro como um todo, pois inscreve ou credencia pessoas físicas e jurídicas para a execução de atividades envolvidas no processo de produção de sementes e mudas (FRANCELINO, 2009), ou seja, responsabiliza o produtor por suas negligências técnicas.

Além dessas contribuições, a Lei nº 10.711 outorga, para a comercialização de sementes, a realização de testes laboratoriais para determinar a qualidade fisiológica, física e sanitária dos lotes de sementes (BRASIL, 2003). Para tanto, faz-se necessário a utilização das normas transcritas nas Regras para Análise de Sementes (RAS), em que o tamanho mínimo da amostra de trabalho para testes de germinação é de 400 sementes (BRASIL, 2009).

A regulamentação dessa Lei foi realizada pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004; FRANÇA-NETO, 2009; PIRES, 2009). Durante o processo de elaboração desse Decreto, com a participação ativa da Rede Brasileira de Sementes Florestais (RBSF), resultou

na formulação do capítulo XII e, em sequência, na formação da Comissão Técnica de Sementes e Mudanças Florestais, instituída por meio da Portaria 265 de 2005 (SCREMIN-DIAS et al., 2006b). O artigo 47 desse capítulo autoriza o MAPA a estabelecer ações específicas e, no que couber, exceções ao disposto na Lei para regulamentar a produção e o comércio de sementes de espécies florestais, nativas ou exóticas, de interesse medicinal ou ambiental (BRASIL, 2004; SCREMIN-DIAS et al., 2006b; SODRÉ, 2006; PIRES, 2009). Isto se fez necessário pela produção irregular de sementes de algumas espécies, fator limitante para seguir as RAS, principalmente no que diz respeito ao tamanho mínimo de amostra.

Além da Lei 10.711 e do Decreto 5.153, devem ser consideradas outras Instruções Normativas (IN) e Decretos que, ao longo dos anos, foram criados para melhor ajustamento do setor (SCREMIN-DIAS et al., 2006a). Dentre essas, a IN nº 24, de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005a), aprova as Normas para a Produção, Comercialização e Utilização de Mudanças; a IN nº 9, de 02 de junho de 2005 (BRASIL, 2005b), aprova as Normas para a Produção, Comercialização e Utilização de Sementes e, da qual, alguns anexos são também utilizados pelos produtores de mudas. Outra regulamentação interessante foi instituída pela Instrução de Serviço CSM nº 1/2005, que trata das taxas decorrentes da inscrição no RENAMEM (SCREMIN-DIAS et al., 2006a). Contudo, por se tratar de grande diversidade de espécies, a maioria selvagem e com os mais diversos processos de propagação e multiplicação, percebeu-se que essas INs teriam que passar por adequações, visando ao bom cumprimento de suas funções (PIRES, 2009).

Diante disso, a Comissão Técnica de Sementes e Mudanças de Espécies Florestais Nativas e Exóticas assumiu a incumbência de avaliar essas INs e propor as adequações necessárias (PIRES, 2009). Esse trabalho teve início em 2006 e foi concluído em maio de 2009 (PIRES, 2009). Os resultados foram encaminhados à Coordenação Nacional de Sementes e Mudanças do MAPA para avaliação e deliberação (PIRES, 2009). No entanto, enquanto essas novas INs não forem publicadas, ainda está em vigor o estabelecido pelas INs nº 9 e nº 24 de 2005 (BRASIL, 2005 a; BRASIL, 2005b).

Em adição, outras normas foram estabelecidas recentemente e contribuem para assegurar a qualidade do produto a ser comercializado e a proteção à diversidade genética existente na

natureza, bem como o direito de propriedade de seus detentores (PIRES, 2009). Neste sentido, cabe citar a IN nº 50, de 29 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006), que regulamenta a importação e exportação de sementes e mudas; a Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005 (BRASIL, 2005c), juntamente com o Decreto 5.591 (BRASIL, 2005d), de 22 de novembro do mesmo ano, que estabelecem normas de biossegurança; e a Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, regulamentada pelo Decreto nº 2.366, de 5 de novembro do mesmo ano, que discorre sobre a proteção de cultivares (FRANÇA-NETO, 2009; PIRES, 2009).

Indiscutivelmente, a Legislação de Sementes do Brasil contribuiu enormemente para garantir os direitos do consumidor e incentiva o desenvolvimento de tecnologias (FRANCELINO, 2009), principalmente para as espécies florestais nativas (FRANÇA-NETO, 2009; PIRES, 2009). Além do que, isso tudo tem propiciado avanços significativos em qualidade nas pesquisas e na produção de sementes e mudas dessas espécies no Brasil (FRANÇA-NETO, 2009), auxiliando na publicação de normas específicas para análise laboratorial de sementes de espécies florestais nativas.

### **O PERCURSO DOS ESTUDOS COM SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS E A PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS PARA SUA ANÁLISE**

De modo geral, a pesquisa em sementes no Brasil é realizada desde 1917 (POPINIGIS e CAMARGO, 1981). No entanto, até a década de 50 eram poucos os trabalhos focando essa ciência (POPINIGIS e CAMARGO, 1981). A solidificação do setor sementeiro contribuiu para que, a partir da década de 60, houvesse maior percepção, tanto pública quanto privada, do quão importante era a obtenção de sementes com boa qualidade física, fisiológica e sanitária (POPINIGIS e CAMARGO, 1981). Nessa década, o setor de sementes florestais como um todo foi impulsionado pela criação do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e de programas de incentivos fiscais (KENGGEN, 2001). Todavia, apenas após 1972, com a criação do Apoio governamental à Implantação do Plano Nacional de Sementes (AGIPLAN) e do Plano Nacional de Sementes (PLANASEM), é que surgiu o primeiro esboço de organização científica voltado para o estudo de sementes florestais e agrícolas

(POPINIGIS e CAMARGO, 1981).

Na década de 70, houve uma verticalização mundial da consciência ambiental (KENGGEN, 2001), movida pela Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente (ESTOCOLMO, 1972), repercutindo positivamente para interesses, que não o financeiro, no estudo de sementes de espécies nativas. De 1973 a 1975, houve incremento significativo de publicações, estimulado pela capacitação de profissionais (Mestres e Doutores) voltados para a área sementeira, por meio de incentivos da AGIPLAN (POPINIGIS e CAMARGO, 1981). Além disso, em 1973 houve a criação da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), que apresentou oportunidades para a execução de trabalhos de pesquisa com sementes, de forma coordenada e nacionalmente ampla, dada a estrutura organizacional própria da Empresa (POPINIGIS e CAMARGO, 1981). Em 1977, foi publicada a primeira edição do livro “Fisiologia da germinação” do PhD. Flávio Popinigis que abordava, de modo inédito na língua portuguesa, aspectos gerais da fisiologia de germinação de sementes, focando a área tecnológica (POPINIGIS, 1985).

No ano de 1979, foi organizado, em Curitiba, o primeiro Congresso Brasileiro de Sementes (FRANÇA-NETO, 2009). No mesmo ano, foi editado e publicado o primeiro número da Revista Brasileira de Sementes (RBS) (PINTO et al., 2009). Um ano após a fundação dessa Revista, em 1980, foi publicado o primeiro trabalho referente às sementes de espécies florestais nativas, com técnicas de superação de dormência de sementes de suinã (*Erythrina speciosa* Andr.) (CARVALHO et al., 1980). Neste artigo, a importância do estudo de sementes de espécies nativas foi justificada pela carência tecnológica e de conhecimento da fisiologia dessas.

Nas décadas de 80-90 a legislação ambiental, ao contrário da legislação florestal em si, teve muito mais densidade e alcance (KENGGEN, 2001). Isso auxiliou positivamente na incorporação de novas tecnologias e estudos para as espécies florestais nativas.

Em 1981, o artigo intitulado “Tecnologia de sementes de essências florestais” discutiu problemas existentes no setor de sementes com relação às diversas fases que antecedem a semeadura de espécies florestais, bem como os métodos empregados na colheita, secagem, beneficiamento, armazenamento e análise de sementes dessas espécies (BIANCHETTI, 1981). Este trabalho alertou sobre

a defasagem científica em sementes florestais nativas, demonstrando que, mesmo havendo mais de 500 espécies brasileiras com relevância econômica, poucas eram as informações sobre sua multiplicação, propagação e, conseqüentemente, comercialização. Os movimentos do início da década surtiram efeitos de âmbito nacional e a nova meta do setor de sementes florestais nativas passou a ser a padronização de procedimentos laboratoriais (JESUS e PIÑA-RODRIGUES, 1984).

Em 1983, o Dr. Luiz Fernando Gouvêa Labouriau lançou o livro “A germinação de sementes” (LABOURIAU, 1983), discorrendo sobre aspectos fisiológicos, sobretudo de espécies nativas, relacionando-os com a matemática e a estatística. Em 1984 foi realizado o 1º Simpósio sobre Tecnologia de Sementes Florestais, em que problemas relacionados à produção, comercialização e perspectivas foram discutidos pelos pesquisadores mais importantes da área (AGUIAR, 1984). Neste simpósio, a inquietação de empresas do setor público e privado a despeito da ausência de padronização de testes laboratoriais para sementes de espécies nativas foi mais uma vez demonstrada. Além disso, também se comemorou a inclusão na RAS, pelo CONASEM, de padrões mínimos para a comercialização de sementes de essências florestais, incluindo eucalipto, pinus, araucária, bracatinga e acácia (SUITER FILHO, 1984).

Em compensação, os tratos laboratoriais para as sementes das demais espécies florestais ainda não haviam sido padronizados, pela pouca significância econômica e pela falta de conhecimento a respeito de sua fisiologia (AMARAL, 1984; JESUS e PIÑA-RODRIGUES, 1984). Por isso, em 1984, foi lançado pela empresa Rio Doce S/A o projeto “Análise de Sementes”, coordenado pela Dra. Fátima C. M. Piña-Rodrigues. Este projeto objetivava indicar condições que melhor propiciassem a germinação de sementes de espécies nativas, mostrar as dificuldades técnicas para a instalação dos testes de germinação e pesquisar o comportamento das espécies utilizadas, nas condições de germinação fornecidas (JESUS e PIÑA-RODRIGUES, 1984).

Aos poucos o setor de sementes florestais nativas se fortalecia. O exemplo disso foi a revisão, em patologia de sementes florestais nativas, publicada na RBS em 1985 (LASCA, 1985). Neste ano, foi editada a segunda edição do livro “Fisiologia da semente”, uma vez que a literatura em sementes na língua portuguesa era escassa e o acesso dos estudantes de pós-graduação desta ciência em

outros idiomas era restrito (POPINIGIS, 1985). Em 1986, outro marco impulsionou o setor das espécies nativas. Os incentivos fiscais para o reflorestamento cessaram e com isso as coletas de sementes florestais nativas aumentaram a fim de complementar as atividades do setor (FERREIRA, 1993). Em 1987, o primeiro fruto do projeto “Análise de Sementes” foi publicado no livro “Manual de Análise de Sementes Florestais”, o qual representou a primeira tentativa real de padronização dos tratos laboratoriais para espécies florestais (PIÑA-RODRIGUES, 1988).

Em 1989, o artigo intitulado “Propostas para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais” retomou o tema, enfatizando as discrepâncias entre as sementes florestais e as agrícolas e justificando a necessidade da organização de Regras para a Análise de Sementes Florestais Nativas (OLIVEIRA et al., 1989). Com auxílio da ABRATES e da AGIPLAN foi publicado, em 1993, o livro “Sementes Florestais Tropicais”, que se tornou referência para pesquisadores de todo o Brasil (AGUIAR et al., 1993). Dois anos após a publicação deste livro, em 1995, foi fundado o Núcleo de Especialistas em Germinação (NEG), coordenado pelo professor Alfredo Gui Ferreira composto por estudiosos que se reuniam durante Congressos de Botânica e Fisiologia Vegetal para discutir aspectos relacionados à germinação de esporos, sementes e outros propágulos vegetais.

A criação das Redes de Sementes, por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente, em 2001, alavancou iniciativas que popularizariam e facilitariam a produção e tecnologia de sementes florestais nativas. Em 2002, foi organizado em Uberlândia-MG, pelo NEG, o 1º Simpósio Nacional sobre Germinação (FERREIRA e BORGHETTI, 2004). Este Simpósio foi um marco da ecofisiologia de germinação de sementes de espécies nativas, uma vez que nesta ocasião foram esboçados três livros básicos sobre o assunto. Dentre as propostas, uma se mostrou mais efetivada, a do Dr. Alfredo G. Ferreira e Dr. Fabian Borghetti, que apresentaram o sumário de seu livro (FERREIRA e BORGHETTI, 2004). Outra proposta foi feita pela Dra. Isolde D. K. Ferraz, a qual afirmou que era necessário um livro sobre germinação com a “cara do Brasil”. Por fim, a Dra. Marli A. Ranal e Dra. Denise G. de Santana informaram que estavam elaborando um livro para auxiliar na compreensão das mais diversas variáveis utilizadas para mensurar a qualidade fisiológica de sementes, resgatando toda a obra de Labouriau, colaboradores e de outros pesquisadores da área

(SANTANA e RANAL, 2004).

Em 2003, a Dra. Isolde Ferraz efetivou sua proposta e lançou o livro em fascículos “Manual de Sementes da Amazônia”, que apresenta características morfológicas e de germinação de sementes de espécies amazônicas (FERRAZ et al., 2003). Neste período, as Redes de Sementes solidificavam a ideia de publicar, em âmbito nacional, regras que padronizariam os tratamentos laboratoriais para a análise de sementes de espécies nativas, contando para isto com o ânimo inesgotável da Dra. Linda Styer Caldas. Por isso, no mesmo ano, a Rede de Sementes do Cerrado apresentou uma primeira iniciativa de padronização concreta com o lançamento do livro “Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado” (SALOMÃO et al., 2003). Este livro reuniu informações sobre sementes de espécies nativas do Cerrado que, até então, encontravam-se dispersas, propondo uma sequência de procedimentos para a análise dessas e apresentou o ponto de partida para efetivar a validação desses procedimentos (SALOMÃO e SOUSA-SILVA, 2003).

Em 2003, ainda, a articulação entre as Redes Regionais e a formação da Rede Brasileira de Sementes Florestais viabilizou a inclusão do artigo nº 47 no texto da Lei Federal nº 10.711/03, que instituiu o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SODRÉ, 2006; REDE RIO-SP, s.d.). Isto aumentou a força de pesquisadores, colaboradores e empresas para exigir uma RAS exclusiva para espécies florestais, principalmente as nativas.

Apesar de todas essas iniciativas, a padronização de procedimentos laboratoriais ainda se mostrava distante, sobretudo pela dispersão e dubiedade de informações. Assim, necessitava-se de maior profundidade teórica acerca da fisiologia das sementes de espécies nativas. Diante disso, em 2004, as propostas realizadas durante o 1º Simpósio Nacional sobre Germinação foram concretizadas. Vinte e um anos após a edição do livro do Dr. Labouriau, foi publicado outro livro focando a fisiologia da germinação, principalmente de espécies nativas, sob um ponto de vista básico, o qual foi denominado de “Germinação: do básico ao aplicado” (FERREIRA e BORGHETTI, 2004). No mesmo ano, foi publicado o livro “Análise da germinação: um enfoque estatístico” (SANTANA e RANAL, 2004), que promovia elucidações de princípios estatísticos e de como melhor utilizar variáveis consagradas para caracterizar o processo germinativo de sementes de espécies nativas e

agrícolas. Neste ano, foi publicado também “O guia de propágulos e plântulas da Amazônia” que, em fascículos, apresentou, de forma didática, informações morfológicas e tecnológicas a respeito do estabelecimento inicial de espécies arbóreas amazônicas (FERRAZ et al., 2004).

O maior número de fontes que subsidiavam o conhecimento teórico dessas espécies acarretou em maiores responsabilidades para as Redes de Sementes quanto à padronização de procedimentos laboratoriais para a análise da germinação de sementes de espécies nativas. Assim, em 2005, durante uma mesa redonda ocorrida no XIV Congresso Brasileiro de Sementes, foi sugerido o trabalho com espécies que apresentassem pequeno tamanho de plântulas, com maior velocidade de germinação e que os testes fossem realizados em papel como substrato (FERRAZ, 2005). Nesta ocasião, foram designadas as três maiores necessidades de pesquisa em sementes florestais, que eram o estabelecimento de períodos de avaliação, o número mínimo de sementes que deveria compor uma amostra e a confirmação das condições (luz, temperatura e umidade) para o teste de germinação (FERRAZ, 2005). Essas observações poderiam agilizar a formulação de um livro de regras para análise de sementes de espécies florestais nativas.

Em 2006, foi publicado, na RBS, um artigo da Rede Sementes Sul em que se esboçou a padronização de técnicas laboratoriais para 27 espécies florestais nativas do bioma Floresta Atlântica da região sul (WIELEWICKI et al., 2006). Para tanto, foram utilizados dados históricos dos arquivos da Pesquisa Agropecuária (FEAGRO) e da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB/RS) para estabelecer propostas para padrões de testes de germinação, teor de água e prazo de validade do teste de germinação das espécies estudadas (WIELEWICKI et al., 2006). Entretanto, havia várias lacunas em outros biomas a serem preenchidas, função esta das Redes de Sementes regionais.

O advento das Redes de Sementes aumentou a organização do setor de sementes florestais nativas e isso ficou evidente pelo número de trabalhos publicados no último Congresso Brasileiro de Sementes. Na décima sexta edição deste Congresso, o maior número de trabalhos publicados foi em relação a espécies florestais e ornamentais, alcançando 32% do total (PINTO et al., 2009). O aumento das pesquisas com essas espécies foi um importante passo para o aprimoramento da

qualidade e dos procedimentos que envolvem a produção de suas sementes (PINTO et al., 2009).

Com a organização de informações tecnológicas e fisiológicas, finalmente, as sementes florestais nativas possuíam argumentos e respaldo técnico-científico para a padronização de normas laboratoriais. Por isso, em 2007 o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) repassou recursos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para financiar o projeto piloto referente à validação de metodologias para análise de sementes de 10 espécies florestais, sendo duas de cada Bioma. Assim, em 2008 foi lançado pelo CNPq o Edital nº 578207/2008-7, cujo objetivo foi validar procedimentos laboratoriais para a análise da germinação de sementes de espécies florestais nativas (SANTANA, comunicação pessoal). Neste ano foi realizado o Simpósio Brasileiro sobre Sementes e Mudas Florestais (SEMUFLO), no qual foram discutidas e apresentadas propostas de padrões e qualidade de sementes florestais, separadamente por região (SEMUFLO, 2008). Essas normas foram encaminhadas ao MAPA para serem utilizadas nas normativas sobre padrões de qualidade.

Em 2008, ainda, foi editado o livro “Parâmetros técnicos da produção de sementes florestais”, publicado pela Rede de Sementes RioEsba, em que aspectos técnicos sobre a produção de sementes florestais de espécies da Mata Atlântica foram discutidos (PIÑA-RODRIGUES et al., 2008). Neste ano foi publicado também o compilado de “O guia de propágulos e plântulas da Amazônia”, publicado em fascículos em 2004, que recebeu o mesmo nome do trabalho original (CAMARGO et al., 2008).

Em 2009, foi publicado pela *Encyclopedia of life support systems* (EOLSS), da UNESCO, o capítulo “Are there germination patterns for Cerrado species?”, no qual são abordadas, de maneira detalhada, características ecofisiológicas da germinação de diásporos e emergência de plântulas de 49 espécies arbóreas do Cerrado (RANAL et al., 2009). No mesmo ano, a FAPEMIG, por meio do Edital APQ – 02844-09, aprovou o projeto intitulado “Procedimentos estatísticos da validação de metodologias para testes de germinação de sementes de espécies florestais do Cerrado”, objetivando dar suporte estatístico à padronização desses procedimentos, especialmente para espécies nativas do Cerrado (SANTANA, comunicação

pessoal).

Em 2010, como resultado desses incentivos governamentais para a padronização dos métodos laboratoriais de análise de sementes florestais nativas e do esforço de diversos pesquisadores, foi editado pelo Dr. Manuel de Jesus Vieira de Lima Jr. o livro “Manual de procedimentos para análise de sementes florestais”, publicado pela Rede de Sementes da Amazônia (LIMA JÚNIOR, 2010). Este livro discorre, de maneira similar às RAS, sobre a caracterização tecnológica do teste de germinação, focando sementes de espécies florestais nativas do Brasil. Apesar disto, o momento mais sólido da padronização laboratorial para as espécies nativas se iniciou em dezembro de 2010, quando a IN nº44 foi outorgada. Esta IN oficializa os métodos para teste de germinação de 10 espécies arbóreas nativas (BRASIL, 2010).

Em 2011, outros dois eventos auxiliaram a solidificação da tecnologia em sementes florestais nativas; o lançamento do livro “Manual de procedimentos de análise de sementes florestais”, publicado pela ABRATES (LIMA JÚNIOR, 2011) e a oficialização dos métodos para o teste de germinação de mais 15 espécies florestais nativas, por meio da IN nº 35 (BRASIL, 2011). Em âmbito regional, neste ano foi publicado na Revista Ciência Florestal o artigo “Padrões para germinação, pureza, umidade e peso de mil sementes em análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul”, em que foram propostos limites classificatórios para análise laboratorial da germinação de sementes de 13 espécies nativas do Rio Grande do Sul, com base em distribuição de probabilidade, visando à normalização e padronização dos índices germinativos destas espécies (BRÜNING et al., 2011). No início deste ano, ainda, foi defendida a dissertação intitulada “Tamanho ótimo de amostra para análise da qualidade fisiológica de diásporos de espécies florestais nativas do Cerrado”, em que, por meio de modelos estatísticos consagrados em outras áreas do conhecimento, foi quantificado, pela primeira vez, o número mínimo de diásporos necessários para realização do teste de germinação de oito espécies nativas do Cerrado, sem perda da confiabilidade estatística (RIBEIRO-OLIVEIRA, 2011). Estes fatos dão subsídios para a formulação, em breve, de um anexo da RAS ou em uma RAS específica para espécies florestais nativas do Brasil. A partir disto, certamente o setor de sementes florestais nativas consolidará seu papel no mercado sementeiro nacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal alicerce histórico dos estudos em germinação de sementes de espécies florestais nativas do Brasil foi o enfoque ambiental da legislação. Desde o início deste século, entretanto, isto vem gradativamente mudando. Espécies nativas, antes com baixo prestígio econômico, começaram a fornecer renda.

De fato, na primeira década do século XXI, o governo muito fez para mudar a concepção de reflorestamento da iniciativa privada, retirando a ideia de se reflorestar com espécies exóticas ao invés de espécies nativas. No entanto, a valorização etnobotânica, principalmente em busca de novas moléculas para a indústria farmacêutica, e a descoberta de utilidades madeireiras para espécies de biomas até então desprezados, como o Cerrado, talvez tenham sido os principais alicerces dos estudos com sementes florestais, principalmente em relação à tecnologia. Afinal, a semente é o insumo básico para qualquer programa que visa ao aprimoramento genético vegetal.

Neste sentido, duas tendências podem ser fortalecidas com a solidificação do mercado de sementes florestais nativas. A primeira se refere à ampliação do número de espécies a serem utilizadas em projetos de reflorestamento ou reestruturação de áreas degradadas, ao invés do número de indivíduos, algo que foi instaurado pelo Estado de São Paulo e, em breve, deve ser imposto em âmbito nacional. A segunda diz respeito ao estímulo de formação de bosques ou campos de produção de sementes nativas.

Formalizado o comércio de sementes por meio da padronização de práticas laboratoriais, a serem oficializadas por um anexo da RAS ou por uma RAS específica de espécies florestais nativas, esses campos possuirão subsídios para sua existência. Logicamente, o ato, em si, da legislação outorgar o aumento do número de espécies em detrimento do de indivíduos, dará auxílio para a formação de campos de produção de sementes nativas. Porém, a certificação, de acordo com a Lei de Sementes, formalizará o mercado e, assim, aumentará os créditos do produtor, viabilizando financeiramente todo o sistema. Apesar disto, deve-se lembrar, especialmente aos pesquisadores, sobre o grande temor do Dr. Labouriau quanto ao emperramento da ciência em sementes por meio da padronização laboratorial. A padronização deve

auxiliar na comercialização destas sementes, mas não engessar a ciência.

Ainda há muito a se pesquisar sobre a fisiologia e a tecnologia das sementes nativas. Exemplo disto são as sementes recalitrantes (não anidrobióticas) e intermediárias. Contudo, ressalta-se que, a partir da edição de um anexo da RAS ou de uma RAS específica para espécies nativas, são necessárias atualizações constantes, se possível anuais, que considere a fisiologia e a tecnologia de germinação destas sementes, uma vez que esses ramos da ciência devem ser complementares. Por fim, o futuro das sementes florestais nativas do Brasil é promissor, mas depende do sucesso de editais como o 578207/2008-7 e o APQ-02844-09, cujo objetivo é a elaboração, o quanto antes, do anexo da RAS ou da RAS específica para estas sementes. A partir disto, certamente o Brasil poderá, como a Austrália, tornar-se um grande exportador de sementes e de clones de espécies florestais nativas, sem perder a variabilidade, intrínseca a seus bosques ou campos de produção.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela bolsa fornecida ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I. B. et al. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 47-82.
- AGUIAR, I. B. Apresentação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte, **Anais...** ABRATES, 1984.
- AMARAL, D. M. I. Padronização de testes em laboratório com sementes florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte, **Anais...** ABRATES, 1984, p. 267-284.
- BIANCHETTI, A. Tecnologia de sementes de essências florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 3, n. 3, p. 27-46, 1981.
- BRASIL. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Regulamentação da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e dá outras providências. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 23 jul. 2004.
- BRASIL. Decreto nº 5.591, de 22 de novembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 11.105, que dispõe

- de normas de biossegurança. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 02 jun. 2005d.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 09, de 02 de junho de 2005. Dispõe normas para a produção, comercialização e utilização de sementes. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 02 jun. 2005b.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 24, de 20 de dezembro de 2005. Dispõe normas para a produção, comercialização e utilização de mudas. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 20 dez. 2005a.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 35, de 14 de julho de 2011. Acrescentar ao caput do art. 1º da Instrução Normativa nº 44, de 23 de dezembro de 2010, as sementes de *Acacia polyphylla*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela fissilis*, *Cedrela odorata*, *Cytharexylum myrianthum*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Jacaranda micrantha*, *Ormosia arborea*, *Parapiptadenia rigida*, *Parkia pendula*, *Platymenia reticulata*, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Senna macranthera*, *Tabebuia chrysotricha* e *Tabebuia roseo-alba*. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 14 jul. 2011.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 44, de 23 de dezembro de 2010. Oficializar os métodos para testes de germinação de sementes de *Astronium fraxinifolium*, *Ceiba speciosa*, *Cydistax antisiphilitica*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Guazuma ulmifolia*, *Lafoensia pacari*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Peltophorum dubium*, *Pseudobombax tomentosum* e *Pterogyne nitens*. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2010.
- BRASIL. Instrução Normativa n. 50, de 29 de dezembro de 2006. Regulamenta a importação e exportação de sementes e mudas. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 29 dez. 2006.
- BRASIL. Lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e dá outras providências. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 5 ago. 2003.
- BRASIL. Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Dispõe de normas de biossegurança. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 02 jun. 2005c.
- BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 15 set. 1965.
- BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de setembro de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 31 set. 1981.
- BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- BRÜNING, F. O. et al. Padrões para germinação, pureza, umidade e peso de mil sementes em análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 193-202, 2011.
- CAMARGO, J. L. C. et al. **Guia de Propágulos e Plântulas da Amazônia**. 1. ed. Manaus: INPA, 2008. 168 p. v. 1.
- CARVALHO, N. M. et al. Germinação de sementes de essências florestais nativas. 1. suinã ou mulungu (*Erythrina speciosa* Andr.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 2, n. 1, p. 81-88, 1980.
- DURIGAN, G. et al. **Sementes e Mudanças de Árvores Tropicais**. São Paulo: Páginas e Letras, 1997. v. 1. 65 p.
- EIRA, M. T. S.; ANDRIGUETO, J. R. Prefácio. In: AGUIAR, I. B. de; et al. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993.
- ESTOCOLMO. Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente humano. **Declaração de Estocolmo sobre meio ambiente humano**. Estocolmo, 1972. 4 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Global Forest Resources Assessment**. Roma: FAO-Forest Department, 2010. 12 p.
- FERRAZ, I. D. K. Mesa redonda sobre parâmetros técnicos para a produção de sementes florestais e resultados dos testes de aferição: Aferição de testes de germinação de sementes florestais nativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES FLORESTAIS, 14., 2005, Foz do Iguaçu. **Anais...** ABRATES, 2005, p.1-8.
- FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C. **Manual de Sementes da Amazônia**. Manaus: INPA, 2003. (Publicação do Projeto de Pesquisas Florestais da Amazônia Brasileira (Projeto Jacaranda).) - fasc. 1. Andiroba, *Carapa guianensis* Aubl., *Carapa procera* D. C., Meliaceae -- fasc. 2. Castanha-de-macaco, *Cariniana micrantha* Ducke, Lecythidaceae -- fasc. 3. Pau-rosa, *Aniba rosaeodora* Ducke, Lauraceae --fasc. 4. Acariquara-roxa, *Minuartia guianensis* Aubl., Olacaceae -- fasc. 5. Pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth, Arecaceae.

- FERRAZ, I. D. K. et al. **Guia de Propágulos e Plântulas da Amazônia**. Manaus: INPA, 2004. v. 1. 26 p.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
- FERREIRA, M. A. contribuição do setor de sementes do LCF/IPEF para a silvicultura intensa brasileira. **Série Técnica IPEF** n. 46, São Paulo, SP, p. 8-31, 1993.
- FERREIRA, M. A. Melhoria e a silvicultura intensiva clonal. **Série Técnica IPEF** n. 45, São Paulo, SP, p. 22-30, 1992.
- FIGLIOLIA, M. B., et al. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; et al. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993.
- FRANÇA NETO, J. B. Evolução do conceito de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 19, n. 2, p. 76-80, 2009.
- FRANCELINO, J. N. Seis anos da Lei de Sementes, implicações no setor sementeiro. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 19, n. 2, p. 88-89, 2009.
- FREIRE, J. M. Demanda por sementes e mudas de espécies florestais no Estado do Rio de Janeiro. In: REDE RIO-SP. **Diagnóstico do setor de sementes florestais nativas**. Rede de Sementes Rio - São Paulo, Rio de Janeiro, [s.d.]. p. 25-36.
- GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A. Coleta de sementes e produção de mudas. In: SALOMÃO, A. N., et al. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. p. 11-22.
- JESUS, R. M.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Programa de produção e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas desenvolvido pela Florestas Rio Doce S/A. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte, **Anais...** ABRATES, 1984, p. 59-84.
- KENGEN, S. A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. **Série Técnica IPEF** n. 34, São Paulo, SP, p. 18-34, 2001.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da organização dos Estados Americanos, Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 1983, 174 p.
- LASCA, C. C. Diagnóstico da patologia de sementes de essências florestais no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 55-56, 1985.
- LEITE, A. M. P.; ALBRECHT, J. M. F. **Diagnóstico da produção de mudas de espécies florestais da Amazônia Meridional**. Cuiabá: Rede de Semente da Amazônia Meridional, 2003. 30 p.
- LIMA JUNIOR, M. J. V. (Org.). **Manual de Procedimentos de Análise de Sementes Florestais**. Londrina: ABRATES- Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2011. 80 p.
- LIMA JUNIOR, M. J. V. (Org.). **Manual de Procedimentos para Análise de Sementes Florestais**. Manaus: UFAM - Manaus-Amazonas, 2010. 146 p.
- LORZA, R. F. Políticas públicas para produção e comercialização de sementes florestais no Brasil. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.19, n.2, p. 108-109, 2009.
- NOVEMBRE, A. D. L. C. Avaliação da qualidade de sementes. **Seed News**, Pelotas, v. 5, n. 3. p. 24-28 2001.
- OLIVEIRA, E. C. et al. Propostas para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 11, n. 1-3, p. 1-42, 1989.
- OOSTERVELD, P. ISTA: uniformidade na análise de sementes e credenciamento de laboratórios. **Seed News**, Pelotas, v. 10, n. 5, p. 8-10, 2004.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. v. 1. 65 p.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al. Capítulo IV: Estado da arte da tecnologia de sementes de espécies florestais na Mata Atlântica. In: WORKSHOP DE PARÂMETROS TÉCNICOS DA REDE MATA ATLÂNTICA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 2006, Linhares. **Anais...** Linhares, RIOESBA, 2006.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. et al. **Parâmetros técnicos para a produção de sementes florestais**. Rio de Janeiro: EDUR, 2008. 188p. v.1.
- PINTO, J.F. et al. XVI Congresso Brasileiro de Sementes. **Seed News**, Pelotas, v. 13, n. 6, p. 24-26, 2009.
- PIRES, I. E. Contribuição da Legislação para a qualidade das sementes de espécies florestais. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.19, n. 2, p. 107-108, 2009.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: s/ed., 1985. 289 p.
- POPINIGIS, F.; CAMARGO, C. P. Situação da pesquisa em sementes no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 3, n. 2, p. 31-39, 1981.
- PRADO, A. C. et al. **Diretrizes para uma Política Florestal no Brasil**. Brasília: PNMA – Programa Nacional do Meio Ambiente, 1995.
- RANAL, M. A. et al. Are there germination patterns

- for cerrado species?. In: DEL-CLARO, K.; OLIVEIRA, P. S.; RICO-GRAY, V.; BARBOSA, A. A. A. (Org.). **Encyclopedia of life support systems, tropical biology and natural resources**. Oxford: Encyclopedia of Life Support Systems (Eolss) Publishers, v. 4, p.1575-1671, 2009.
- RIBEIRO-OLIVEIRA, J. P. **Tamanho ótimo de amostra para análise da qualidade fisiológica de diásporos de espécies florestais nativas do Cerrado**. 148 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia – ICIAG/UFU, Uberlândia.
- REDE RIOESBA. **Diagnóstico dos viveiros de produção e mudas nativas da Mata Atlântica existentes nos estados da Bahia e Espírito Santo**. Rio de Janeiro: Rede de Sementes Rio - São Paulo, 2007. 30 p.
- REDE RIO-SP. **Diagnóstico do setor de sementes florestais nativas**. Rio de Janeiro: Rede de Sementes Rio - São Paulo, [s.d.]. 66 p.
- SALOMÃO, A. N. et al. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96 p.
- SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J. C. Germinação, Análise e Armazenamento de Sementes. In: SALOMÃO, A. N. et al. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. p. 3-10.
- SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. Brasília: Ed. UnB, 2004. 248 p.
- SCREMIN-DIAS, E. et al. **Produção de mudas de espécies florestais nativa: Manual 1**. Campo Grande: Ed. UFMS (Rede de sementes do Pantanal), 2006a. 43 p.
- SCREMIN-DIAS, E. et al. **Produção de mudas de espécies florestais nativa: Manual 2**. Campo Grande: Ed. UFMS (Rede de sementes do Pantanal), 2006b. 59 p.
- SEMUFLOR. **Apresentação**. 2008. Disponível em <www.semuflo.com.br>. Acessado em 17 de março de 2011.
- SODRÉ, L. L. **Diversidade de espécies de mudas de árvores nativas de mata atlântica em viveiros do estado do Espírito Santo**. 2006. 52 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.
- STEINER, A. M.; KRUSE, M. History of seed testing. **Seed Testing International (ISTA)**, Zurich, n. 132, p.19-21, 2006.
- SUITER FILHO, W. A política de certificação de sementes florestais no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte, **Anais...** ABRATES, 1984, p. 1-10.
- WIELEWICKI, A. P. et al. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 28, n. 3, p.191-197, 2006.