

PESQUISA EM NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO FLORESTAL:
DIAGNÓSTICO E PRIORIDADES

**Grupo Permanente de Trabalho
em Nutrição e Fertilização
Florestal**

COMITÉ DE PUBLICAÇÕES

Antonio Francisco Jurado Bellote	—	Presidente
Antonio Aparecido Carpanezi	—	Membro
Carmen Lucia Cassilha	—	Membro
José Nogueira Junior	—	Membro
Sergio Ahrens	—	Membro
Henrique Geraldo Schreiner	—	Suplente

CAPA

Plântulas de **Eucalyptus grandis** cultivadas em solução nutritiva — Folhas normal e deficientes em ferro. Foto de Mairan Felix de Barros.

OBSERVAÇÃO

Todos os conceitos emitidos neste trabalho são de responsabilidade de seus respectivos autores.

UNIDADE REGIONAL DE PESQUISA FLORESTAL CENTRO-SUL
CAIXA POSTAL 3319
80.000 — CURITIBA — PR

Grupo Permanente de Trabalho em Nutrição e Fertilização Florestal.

Pesquisa em nutrição e fertilização florestal.
Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1983.

12p. (EMBRAPA-URPFCS, Documentos, 13).

1. Floresta — Nutrição — Pesquisa. 2. Floresta — Adubação — Pesquisa. I. Título.
II. Série.

APRESENTAÇÃO

O Grupo Permanente de Trabalho em Nutrição e Fertilização Florestal (G.P.T.N.F.F.), constituído em Junho de 1982, é formado por especialistas da área, representando instituições que atuam nesse setor de pesquisas no Brasil. O G.P.T.N.F.F. tem se caracterizado por um intenso dinamismo, sendo evidência desse fato o lançamento de: "PESQUISA EM NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO FLORESTAL: DIAGNÓSTICO E PRIORIDADES".

O presente trabalho analisa a problemática da nutrição e fertilização florestal no Brasil, apresentando proposições de prioridades de estudos à comunidade científica e às empresas florestais privadas, assim como aos órgãos executores, coordenadores e financiadores da pesquisa no País.

Registre-se o apoio financeiro da FINEP, que torna possível esta publicação.

Brasília, Outubro de 1982

A. PAULO MENDES GALVÃO
Coordenador do Programa Nacional de
Pesquisa Florestal

**PESQUISA EM NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO FLORESTAL:
DIAGNÓSTICO E PRIORIDADES**

GRUPO PERMANENTE DE TRABALHO EM NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO FLORESTAL
(G.P.T.N.F.F.)

CARLOS BRUNO REISMANN	– UFPR
CARLOS MARCHESI DE CARVALHO	– UNESP
EDSON ANTONIO BALLONI	– RIPASA/CIRENA
FÁBIO POGGIANI	– USP/ESALQ/DS
NAIRAN FELIX DE BARROS	– UFV/Dept ^o Solos
ROBERTO FERREIRA DE NOVAIS	– UFV/Dept ^o Solos
CARLOS ALBERTO FERREIRA	– EMBRAPA/PNPF
ANTONIO PAULO MENDES GALVÃO	– EMBRAPA/PNPF

PESQUISA EM NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO FLORESTAL: DIAGNÓSTICO E PRIORIDADES

1. DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO E PERSPECTIVAS DA NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO FLORESTAL.

O reflorestamento no Brasil sofreu uma rápida expansão, a partir de 1967, atingindo uma área de aproximadamente 4,2 milhões de ha em 1981. No início desse período, a adubação não era utilizada e o deslocamento da atividade florestal para solos de baixa fertilidade acarretou uma queda acentuada na produtividade.

Dentre as técnicas disponíveis para elevar a produtividade desses solos, recorreu-se à aplicação de fertilizantes. Entretanto, a pesquisa nesse setor era bastante escassa e, até 1970, destacavam-se as experimentações conduzidas por BRASIL SOBRINHO et al. (1); MELLO (2); KNUDSON et al. (3). A partir desses trabalhos, foram elaboradas formulações NPK para eucalipto, e em consequência a maioria dos novos plantios passou a receber adubação após 1974/1975.

Com a adoção dessa técnica, os ganhos de produtividade nos solos mais pobres foram significativos. Entretanto, apesar dos acréscimos obtidos, os níveis de produtividade são considerados ainda baixos e o plantio de espécies florestais em locais de melhor fertilidade ou em áreas que receberam uma maior quantidade de adubo mostram que a produtividade pode ser melhorada. Para exemplificar o potencial dessa técnica, considere-se um aumento de 50% na produtividade. Nessas condições, a necessidade de área reflorestada para atender o consumo nacional de madeira, no ano 2000, cairia de 16,3 para 10,9 milhões de hectares. Isto significaria uma economia de investimentos da ordem de 4 bilhões de dólares.

No período de 1973 a 1981, foram desenvolvidos outros trabalhos de pesquisa em adubação florestal. Eles concentravam-se, principalmente, em problemas de viveiro e poucos foram dirigidos à fertilização no campo. Nesse último caso, os resultados obtidos não causaram mudanças acentuadas na prática da adubação e atualmente a maioria dos plantios são feitos utilizando-se a mesma formulação NPK, independente da espécie, tipo de solo e época de plantio.

Um dos problemas mais sérios na pesquisa em fertilização é a falta de informações básicas sobre a nutrição das espécies plantadas nas diferentes regiões ecológicas do Brasil. Tais informações são necessárias para se estabelecerem hipóteses de trabalho, assim como interpretar resultados aparentemente inexplicáveis. A pesquisa da nutrição de plantas e fertilização do solo tem que ser apoiada sobre bases científicas sólidas e desenvolvida segundo um processo sincronizado de gerar informações. Esta diretriz se contrapõe ao imediatismo frequentemente dado à pesquisa na área e reforça a necessidade de uma tecnologia que garanta a manutenção da produtividade para as gerações futuras.

(1) Second World Eucalyptus Conference Report and Documents, 1961.

(2) Tese de Professor Catedrático da ESALQ, Piracicaba, 1968.

(3) Commonwealth Forestry Review, 1970.

2. ENFOQUE ECOLÓGICO SOBRE A NUTRIÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS

Os problemas ligados à nutrição florestal vêm sendo abordados com relativa frequência dentro de princípios de nutrição aplicáveis às culturas agrícolas de alta tecnologia. Contudo, é necessário modificar esse enfoque e considerar as florestas, tanto naturais como plantadas, como ecossistemas de características bastante diferentes das culturas agrícolas e de finalidades múltiplas, dentre as quais se destacam a produção de bens diretos como a madeira e extrativos, assim como a proteção do solo e dos mananciais, a conservação da flora e da fauna e o paisagismo.

Mesmo assim, do ponto de vista ecológico, acredita-se que uma produtividade moderada, contínua e estável, é mais desejável do que uma elevada produtividade inicial, mas, que a longo prazo, pudesse comprometer o equilíbrio do ecossistema florestal.

Geralmente as plantas têm como fonte básica de nutrientes os elementos químicos disponíveis no solo. Nas culturas agrícolas, a retirada de nutrientes resultante do crescimento da biomassa precisa ser reposta a curto prazo pela adubação. Entretanto, outros mecanismos de reposição são igualmente importantes na floresta e a sua nutrição deve ser considerada dentro do contexto de uma ciclagem global.

Considerando-se o ecossistema florestal e o sistema fisiológico das árvores, podem ser destacadas 3 formas básicas de ciclagem: geoquímica, bioquímica e biogeoquímica. Esses processos incluem a movimentação de nutrientes para dentro e para fora do ecossistema florestal, a translocação de elementos químicos no interior dos tecidos das árvores e a reciclagem dos nutrientes através da deposição do "litter", a decomposição da matéria orgânica e a liberação de nutrientes.

A floresta, como um todo, retira anualmente uma quantidade de nutrientes do solo equivalente às culturas agrícolas. Entretanto, proporcionando-se tempo suficiente, assim como condições adequadas para que a ciclagem se processe, uma grande proporção dos nutrientes absorvidos pelas árvores será novamente devolvida ao solo através da deposição e decomposição do "Litter". Por isso, é necessário que a pesquisa na área da nutrição de árvores esteja intimamente relacionada com a experimentação voltada para a ciclagem de nutrientes e produção de fitomassa.

É preciso ressaltar também que tanto as florestas naturais, como os florestamentos e reflorestamentos, por serem coberturas vegetais perenes, dispõem de vários mecanismos fisiológico-ecológicos para explorar os nutrientes do solo. Assim, por exemplo, o maior desenvolvimento do sistema radicular das árvores permite explorar grande volume do solo. Por outro lado, devido ao longo período durante o qual as raízes estão em contato com as partículas do solo, certa quantidade de elementos químicos, não disponíveis inicialmente, pode tornar-se acessível às plantas, devido ao efeito do próprio intemperismo e da ação da raiz. Além disso, a simbiose do sistema radicular das espécies florestais com fungos micorrízicos aumenta grandemente a área de absorção das raízes.

Mecanismos de fixação biológica, ainda pouco estudados, podem contribuir de forma significativa na incorporação de nutrientes à biomassa florestal. Pesquisas recentes evidenciam que espécies arbóreas, que recobrem os solos pobres de muitas regiões tropicais, teriam sido selecionadas pela sua capacidade de fixar no ecossistema florestal os nutrientes vindos da atmosfera.

Os solos tropicais apresentam, em sua grande maioria, baixa fertilidade. Dessa forma, é preciso que a pesquisa na área de nutrição e fertilização seja orientada no sentido de maximizar a entrada e a conservação de nutrientes no ecossistema florestal e minimizar a saída através do manejo correto do solo e da floresta.

3. NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO NAS PRÁTICAS FLORESTAIS

A nutrição e fertilização serão consideradas separadamente nas diversas fases da produção florestal, em razão das particularidades de cada uma.

3.1. Produção de Mudanças

A aplicação de fertilizantes para a produção de mudas é prática generalizada no Brasil. Normalmente, vêm sendo utilizadas formulações NPK em quantidades relativamente constantes em mistura com o solo ou em suspensão na água de irrigação. Essas dosagens e formulações foram derivadas de uma série de trabalhos envolvendo a aplicação de diferentes formulações de fertilizantes. A adoção desta prática tem permitido, de maneira satisfatória, a produção de mudas, atendendo assim ao cronograma de plantio na maioria das condições brasileiras.

Contudo, a utilização de formulações NPK completas vem sendo feita de uma forma generalizada, quase que independentemente do tipo de solo e espécie florestal. Trabalhos mais recentes têm mostrado, com frequência, a desnecessária aplicação de determinados elementos na formação de mudas em viveiro, evidenciando ainda, que o uso desses nutrientes sem qualquer critério de avaliação das suas necessidades tem levado, em alguns casos, à produção de mudas de qualidade insatisfatória. Portanto, a utilização de métodos que permitam a avaliação do estado dos nutrientes no solo ou na planta pode auxiliar, consideravelmente, na solução de problemas nutricionais da produção de mudas.

3.2. Preparo do Solo

As operações de preparo do solo para os plantios florestais, da forma como são feitas atualmente, podem afetar de maneira significativa, seu regime, de nutrientes. Nas áreas cobertas com floresta ou vegetação de cerrado, o desmatamento e a remoção do material lenhoso implicam na retirada de elevadas quantidades de nutrientes do sistema. As operações subsequentes de enleiramento e queima do material orgânico levam à liberação dos nutrientes imobilizados de volta ao solo ou à atmosfera. Contudo, não existindo plantas para absorver esses elementos liberados, parte pode se perder através dos processos de erosão e lixiviação. Por sua vez, a aração e a gradagem ao revolverem o solo redistribuem a matéria orgânica acelerando a sua decomposição com conseqüente liberação de nutrientes.

É necessário o desenvolvimento de pesquisa bem orientada visando avaliar o efeito de métodos mais intensivos de preparo de solo na conservação de nutrientes no sistema. Métodos menos intensivos poderiam propiciar maior conservação da matéria orgânica e liberação mais lenta de nutrientes com reflexos benéficos ao longo das rotações. Contudo, é preciso avaliar a viabilidade operacional de tais métodos.

É provável que maior produtividade possa ser obtida também pela substituição de parte das operações de preparo de solo por uma adubação mais adequada dos plantios. Dessa forma, estudos envolvendo diferentes combinações de preparo de solo e adubação devem ser conduzidos visando tornar o processo energeticamente mais econômico e ecologicamente mais conservativo.

3.3. **Plantio**

A adubação dos plantios florestais no Brasil vem sendo realizada, utilizando-se, praticamente, a mesma formulação NPK em quantidade variando de 100-150 p/planta, aplicada na cova ou no sulco de plantio. Essa fertilização tem sido adotada, dentre outros fatores, independentemente de espécie, tipo de solo e época de plantio.

Em razão do mesmo tipo de adubo estar sendo utilizado indiscriminadamente em solos com diferentes capacidades produtivas, pode-se afirmar que em determinadas condições, há deficiência de um ou mais elementos, enquanto que, em outras, alguns elementos são aplicados desnecessariamente. Se for considerada a média atual de 350.000,00 ha de plantio seriam necessárias cerca de 60 mil toneladas do fertilizante, anualmente. Como as fontes de nitrogênio, fósforo e potássio das formulações, geralmente, são importadas ou requerem a importação de matéria-prima para sua fabricação, a racionalização do emprego de fertilizantes representará significativa economia de divisas para o País.

Existe grande possibilidade de uso de fosfatos naturais em áreas de reflorestamento, os quais poderiam substituir parte dos fosfatos solúveis, cujo uso se restringirá à adubação de arranque. De maneira análoga, a verificação da ocorrência de respostas a nitrogênio e potássio, bem como estudos visando ao aumento da eficiência de absorção desses elementos são de fundamental importância.

Quanto à aplicação de micronutrientes, somente em algumas áreas, a inclusão de boro e zinco na formulação NPK tem sido adotada. Mesmo assim, e de modo semelhante ao que ocorre com os macronutrientes, a utilização desses dois elementos é feita sem discriminação de espécies e solos. Maior atenção deve ser dispensada, principalmente, à época de aplicação de boro, assim como ao modo de aplicar o zinco.

A correção da acidez do solo pela calagem tem sido adotada apenas em algumas áreas. Dados obtidos em condições de casa de vegetação e de campo têm mostrado que as espécies de **Eucalyptus** e **Pinus** são relativamente tolerantes ao alumínio e crescem em solos com baixos teores de cálcio e magnésio. Entretanto, os níveis de cálcio e magnésio de alguns solos, hoje utilizados no reflorestamento, são tão baixos que a aplicação desses elementos se torna necessária.

Basicamente, a generalização das práticas de adubação hoje utilizadas reflete a inexistência de critérios confiáveis para a avaliação da fertilidade do solo. Assim, a pesquisa deverá responder onde, quando, como, quanto e qual fertilizante deve ser aplicado. Dos métodos existentes, a análise de solo associada à experimentação de campo será de grande utilidade para orientar a adubação de novos plantios. No caso de povoamentos já estabelecidos, a análise foliar parece ser a mais promissora. Nesse sentido, há urgente necessidade de se estabelecerem os níveis críticos dos vários elementos, para as diferentes espécies, tanto no solo como nas plantas nas diferentes condições edafo-climáticas.

3.4. **Espaçamento**

No Brasil, os plantios têm sido feitos predominante em espaçamentos correspondentes a 4 à 6 m² por planta. Entretanto, existe uma tendência de utilização de espaçamentos menores, principalmente visando à produção de madeira para fins energéticos.

Existe uma estreita relação entre espaçamento e a conservação de nutrientes no sistema. Plantios mais densos devem ser cortados em idades mais jovens, o que acarreta maior exporta-

ção de nutrientes do sistema pela falta de um processo de ciclagem equilibrado e/ou pela baixa eficiência de utilização dos nutrientes absorvidos. Ademais, pela redução do ciclo de corte, o solo sofre com maior frequência intervenções de preparo, trato cultural e exploração, o que poderia aumentar sua degradação física e química. Assim, o consumo de energia, seja na forma de nutrientes ou de mecanização, seria maior, e a relação entre a energia dispendida e a produzida poderia ser desfavorável em rotações mais curtas. A quantificação dessas relações e a previsão da produtividade futura do ecossistema são de fundamental importância para o setor florestal.

3.5. **Tratos Culturais**

A eliminação das plantas daninhas nos reflorestamentos tem sido feita manual, mecânica ou quimicamente. Onde a topografia é favorável, a limpeza mecânica é aplicada isoladamente ou em combinação com a manual, com frequência que varia de acordo com a cultura, o ambiente e as espécies invasoras.

De acordo com as características do solo, o trato cultural mecanizado pode favorecer o processo de erosão, particularmente no ano de plantio. Tem-se observado também que na limpeza mecânica feita com implementos inadequados, parte das raízes nas entrelinhas é cortada. Tal fato pode interferir na absorção d'água e de nutrientes pelas plantas com possível reflexo sobre o crescimento e a produtividade. A generalização desta prática pode ser perigosa, principalmente, para regiões com períodos de seca acentuada e solos com pequena capacidade de armazenamento d'água.

Diante da escassez de informações mais seguras sobre o efeito dos diferentes métodos de tratos culturais no crescimento das plantas, recomenda-se a condução de estudos específicos para avaliar os seus efeitos sobre a absorção d'água e de nutrientes. Recomenda-se ainda o estudo de formas alternativas de conservação do solo e controle de plantas daninhas através de plantio intercalar de espécies de leguminosas de pequeno porte, bem como o uso de produtos químicos que substituam métodos de revolvimento do solo.

3.6. **Regeneração**

Não tem sido adotada, na prática, a adubação de cepas de eucaliptos. Os resultados obtidos na experimentação, até o momento, são inconsistentes e tal assunto deve merecer maior atenção por parte dos pesquisadores.

A queima de resíduos após a exploração do povoamento, prática adotada em algumas regiões, tem influência no regime de nutrientes do solo. Certos elementos, particularmente o nitrogênio, são perdidos em proporção variável. Por outro lado, a queima do resíduo coloca à disposição das cepas elementos em forma prontamente assimilável. Em áreas de maior declive, boa parte da cinza produzida pela queima pode ser carregada pelo processo erosivo para as partes mais baixas ou cursos d'água. Os efeitos dessa prática no ecossistema florestal, entretanto, não tem sido devidamente avaliados, devendo merecer estudos mais profundos.

A necessidade de adubação de cepas, a exemplo do plantio, depende de disponibilidade de nutrientes do solo. Neste caso, em função das características do sistema radicular das cepas, a metodologia de amostragem do solo parece ser um dos fatores essenciais a ser considerado, havendo ainda necessidade de estudos quanto à época, dosagem e modo de aplicação dos fertilizantes.

A adubação de povoamentos em áreas de reforma em muito se assemelha a de um plantio comum, visto que geralmente a maioria dos plantios iniciais receberam pouco ou nenhum adubo. Entretanto, estudos específicos devem ser conduzidos com relação à fertilização nessas áreas, visto que as modificações promovidas no solo pela extração de nutrientes com a exploração da madeira, bem como pela contribuição da ciclagem e de possíveis alterações biológicas, dão origem a um ambiente diferente do existente por ocasião do primeiro plantio.

4. OUTROS EFEITOS DA FERTILIZAÇÃO

Outras atividades florestais como desbaste, resinagem, exploração de tanino, extração de óleo essencial e produção de sementes devem merecer destaque do ponto de vista da nutrição. Nesse sentido, o desenvolvimento de pesquisas específicas para cada caso deverá ser considerado, a fim de prover a otimização da produtividade.

Ressalta-se ainda a necessidade de estudar os efeitos da fertilização da qualidade da madeira, bem como, seus reflexos sobre o comportamento das plantas em regiões sujeitas a geadas e a secas.

5. MANUTENÇÃO DE NUTRIENTES NO SISTEMA

Qualquer tipo de exploração agrícola ou florestal implica na retirada de quantidades variáveis de elementos químicos do ecossistema. Para manutenção da produtividade a níveis adequados é necessário que se reponham os nutrientes exportados na exploração da floresta com a aplicação de fertilizantes.

A exportação de nutrientes das florestas varia em função de diversos fatores, dentre eles, o grau de aproveitamento do material lenhoso. Na produção de carvão vegetal, por exemplo, utiliza-se toda a madeira com casca apresentando diâmetro acima de 2-3 cm, ficando na área todos os pequenos galhos e folhas que, em termos relativos, retêm uma porção significativa de nutrientes. Na exploração de florestas com vistas à fabricação de celulose e chapas, apesar da madeira industrial ter um diâmetro mínimo superior ao de carvão, o resíduo florestal vem sendo usado como fonte de energia para produção de vapor. Este tipo de utilização, obviamente, aumenta a quantidade de elementos exportados, principalmente se todas as folhas ou parte delas forem incluídas.

Há necessidade, portanto, de desenvolver estudos para cada condição específica, no sentido de quantificar a quantidade de cada elemento que é retirada da área por tipo de exploração. É necessário, também, conduzir estudos com os vários tipos de técnicas de manejo do solo e da floresta, visando determinar as possíveis modificações químicas, físicas e biológicas do solo e outras alterações ambientais, para orientar a adoção de métodos que concorram para manter e aumentar a produtividade florestal.

6 SÍNTESE DA SITUAÇÃO ATUAL

Serão relacionados a seguir, de forma sintética, os aspectos discutidos anteriormente, bem como outros itens, que pela sua evidência, completam o diagnóstico da situação existente.

- a) Uso generalizado da mesma formulação de fertilizante por falta de critérios de interpretação da análise de solo e planta, o que tem levado à utilização inadequada de certos nutrientes;
- b) Conhecimento insatisfatório de manejo de solos florestais;
- c) Pouca preocupação com os aspectos nutricionais das rotações futuras;
- d) Falta de conhecimento sobre os solos da região de origem das espécies e/ou procedências implantadas;
- e) Grande número de ensaios de campo sem a observação de princípios básicos de experimentação;
- f) Grande parte dos resultados experimentais divulgados sem caracterização do solo;
- g) Pesquisa conduzida somente para resolução de problemas atuais, não havendo preocupação com seu valor preditivo;
- h) Número reduzido de profissionais trabalhando especificamente em nutrição e fertilização florestal;
- i) Falta de intercâmbio técnico entre os profissionais da área de pesquisas de caráter multidisciplinar.

7. CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

Existe uma série de fatores e condições particulares do setor florestal favoráveis ao desenvolvimento de pesquisas e ao aproveitamento de insumos na área de nutrição e fertilização, apresentada a seguir:

- a) Menor exigência edáfica das espécies florestais, podendo ser plantadas em solos inadequados a culturas agrícolas;
- b) Existência de recursos específicos para pesquisa florestal (1% dos recursos incentivados destinados ao reflorestamento);
- c) Existência de resíduos industriais e urbanos, com potencial para utilização como fertilizantes;
- d) Existência de instituições com potencial para desenvolvimento de pesquisas e formação de profissionais para o setor de nutrição e fertilização florestal;
- e) Existência de um grande número de espécies e procedências de essências florestais com exigências nutricionais diferenciadas;
- f) Grande área reflorestada com diferentes espécies e condições diversificadas de solo e clima, possibilitando estudos imediatos da interação solo/água/planta;
- g) Existência de empresas extremamente preocupadas com o aumento da produtividade florestal;
- h) Possibilidade de propagação vegetativa de algumas espécies, facilitando os estudos de nutrição;
- i) Condições favoráveis ao uso de fertilizantes menos solúveis, por ser a floresta uma cultura perene e pela existência de extensas jazidas de calcário e fosfatos.

8. PRIORIDADES

As prioridades relacionadas a seguir, estabelecidas de acordo com o presente diagnóstico, constituem uma sugestão para o direcionamento de recursos humanos e financeiros, visando solucionar os problemas de nutrição e fertilização florestal.

- a) determinar critérios de avaliação de fertilidade, com ênfase em:
 - Métodos de análise de solo e planta compatíveis com as exigências nutricionais das espécies florestais.
 - Metodologia de coleta de amostras de tecidos vegetais e solo.
 - Níveis críticos de elementos minerais no solo e nos tecidos das principais espécies florestais plantadas;
- b) definir metodologias experimentais mais apropriadas para instalação, condução e avaliação dos ensaios;
- c) selecionar genótipos de essências florestais mais eficientes no aproveitamento dos nutrientes e mais tolerantes a fatores adversos do solo;
- d) estabelecer pesquisas de caráter multidisciplinar que auxiliem na condução, interpretação e extrapolação dos resultados experimentais;
- e) promover estudos de classificação de sítio, com base em fatores edafo-climáticos, no sentido de aproveitar as potencialidades de cada espécie;
- f) determinar as implicações da ciclagem de nutrientes, em povoamentos conduzidos sob diferentes sistemas de manejo, na produtividade florestal a longo prazo;
- g) determinar possíveis modificações químicas, físicas e biológicas do solo, de forma a orientar a adoção de técnicas que concorram para aumentar a produtividade florestal ao longo das rotações;
- h) avaliar as implicações nutricionais dos métodos de preparo e cultivo dos solos;
- i) verificar a viabilidade do aproveitamento de resíduos industriais e urbanos, para fins de fertilização florestal;
- j) estimular a formação de grupos de trabalho a nível nacional e regional, visando a um maior intercâmbio técnico-científico,
- k) estudos sobre adubação de cepas visando obter dados sobre a necessidade, época, dosagem e modo de aplicação do fertilizante;
- l) avaliar a viabilidade do uso de fosfatos naturais em atividades florestais.