

ANTONIO MARCO DO NASCIMENTO

O PLANEJAMENTO NAS EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
JULHO – 2000

ANTONIO MARCO DO NASCIMENTO

O PLANEJAMENTO NAS EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 21 de julho de 2000.

Prof. Márcio Lopes da Silva
(Conselheiro)

Prof. José Norberto Muniz
(Conselheiro)

Prof. Wantuelfer Gonçalves

Prof. Mauro A. Homem Antunes

Prof. Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro
(Orientador)

A Deus.

À minha esposa, Joana.

À minha filha, Tábata.

Ao meu irmão, José Carlos.

Aos meus pais, José Pedro e Francisca.

Ao amigo Bruno.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Engenharia Florestal, pela oportunidade de realizar este Curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa fornecida.

Ao professor Carlos Antônio, pela confiança, paciência e orientação segura, ao longo de todos esses anos.

Aos professores Márcio Lopes da Silva e José Norberto Muniz, pela atenção dispensada em todos os momentos e pela valiosa e competente ajuda.

A todas as empresas que contribuíram para a execução deste trabalho.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação, especialmente a Zilda, Rogério, Gilciano, Ricardo, Gabriel e Laércio, pela amizade verdadeira e pelo estímulo para a execução deste trabalho.

Aos professores do Departamento de Engenharia Florestal, pelo agradável convívio e pelos conhecimentos transmitidos.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Florestal, especialmente ao Chiquinho e à Ritinha.

A todos os amigos que contribuíram para a realização deste trabalho e que tornaram minha passagem pela UFV tão proveitosa.

BIOGRAFIA

ANTONIO MARCO DO NASCIMENTO, filho de José Pedro do Nascimento e Francisca Cândida de Jesus Nascimento, nasceu em Maringá, Paraná, no dia 29 de novembro de 1970.

Iniciou o 1º grau na Escola Estadual Coronel Antônio Costa Monteiro em Guaxupé, Minas Gerais, terminando-o no Colégio Polivalente, em Guaxupé, Minas Gerais. cursou o 2º grau no Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais, em Passos.

Ingressou na Universidade Federal de Viçosa em 1991, graduando-se Engenheiro Florestal em dezembro de 1995.

Em agosto de 1996, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, em nível de Mestrado, nessa mesma Universidade, defendendo tese em 21 de julho de 2000.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO.....	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Caracterização do problema	1
1.2. Objetivos	2
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Planejamento	3
2.2. Planejamento estratégico	5
2.3. Histórico da pesquisa operacional no Brasil.....	8
2.4. Algumas ferramentas da pesquisa operacional utilizadas no setor.....	9
2.4.1. Programação linear.....	9
2.4.2. Programação por metas	10
2.4.3. Programação dinâmica.....	11
2.4.4. Modelo de transporte	11
2.4.5. Árvore de decisão	12
2.4.6. Método de Monte Carlo	12
2.5. Pesquisa operacional nas universidades brasileiras.....	13
2.6. Planejamento florestal	15
3. METODOLOGIA	22
3.1. Observação direta extensiva por questionário	22
3.2. Alvo do estudo	24
3.3. Coleta de dados	24

	Página
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1. Sobre o planejador ou responsável pela área de planejamento	27
4.2. Sobre o processo de planejamento.....	32
4.3. Sobre o planejamento na empresa	36
5. RESUMO E CONCLUSÕES.....	43
6. RECOMENDAÇÕES.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
APÊNDICE	51

RESUMO

NASCIMENTO, Antônio Marco do, M.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2000. **O planejamento nas empresas florestais brasileiras.** Orientador: Carlos Antônio Álvares Soares Ribeiro. Conselheiros: Márcio Lopes da Silva e José Norberto Muniz.

Pouco se sabe a respeito do setor de planejamento nas empresas florestais. Por isto, este trabalho buscou traçar um diagnóstico do estado da arte do planejamento nas empresas, levantando dados característicos inerentes à área. Todos os dados foram coletados por meio de questionário enviado às empresas, pelo correio. O questionário contou com perguntas abertas e fechadas sobre os três elementos componentes do planejamento: o planejador, o processo de planejamento e o planejamento na empresa. Os resultados obtidos permitiram caracterizar bem os pontos abordados, mostrando que o setor de planejamento é bem diversificado com relação ao planejador, que a demanda por planejamento é maior em algumas áreas das empresas e que as empresas estão procurando empregar técnicas mais eficientes de planejamento para redução de custos e, ou, aumento de receitas. Verificou-se que muitas empresas estão no caminho certo, utilizando de modo eficiente o que pode ser oferecido para o setor, como também que muitas delas devem rever seus processos relacionados com a atividade de planejamento, empregar

técnicas mais eficientes, manter uma base de dados cadastrais confiáveis e investir em uma política de reciclagem adequada e eficiente que atenda não apenas às necessidades das empresas, mas também às necessidades do mercado.

ABSTRACT

NASCIMENTO, Antonio Marco, M.S. , Universidade Federal de Viçosa, July 2000. **Planning in brazilian forest companies**. Adviser: Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro. Committee Members: Marcio Lopes da Silva and Jose Norberto Muniz.

Little is known about the planning sectors of forest companies. Thus, the present work aimed to carry out a diagnosis of the state-of-the-art planning in companies, surveying characteristic data, inherent to the area. All of the data were collected by means of a questionnaire sent by mail to the companies surveyed. The questionnaire contained multiple choice questions and open questions concerning the three elements of planning: the planner, the planning process and the company planning. The results achieved allowed a sharp characterization of the items related above, demonstrating that the planning sector varies a lot when it comes to the planner, that the planning demand is greater in some areas of the company and that the companies are searching to employ more efficient planning techniques in order to reduce costs and/or increase their income. The present work demonstrated that many companies are on the right path, using what can be offered to the sector in an efficient way. It also showed that many companies must rethink their processes related to the planning activity. They should also employ more efficient techniques, maintain a trustable recording data base and invest on an adequate and efficient recycling

policy, which can meet not only the needs of the company, but also the needs of the market.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Caracterização do problema

Não raro encontram-se empreendimentos nos quais o profissional recém-formado, ao chegar à empresa, se depara com a situação em que os métodos e as ferramentas de trabalho demonstrados na vida acadêmica não são utilizados, ou sua implementação é dificultada por diversas razões, como o comodismo, a falta de domínio dessas ferramentas, dentre outras.

Em países como Estados Unidos e Canadá, ferramentas mais avançadas para o setor de planejamento, como a programação linear, a programação dinâmica e os modelos em redes, são amplamente estudadas e implementadas nas empresas do setor florestal. No Brasil, maior resistência é oferecida à implementação dessas técnicas, talvez pela própria formação dos profissionais ou por barreiras que dificilmente são quebradas.

As instituições profissionalizantes, por sua própria natureza geradora de tecnologia, devem atentar para o fato de que, além de gerar essas novas tecnologias e tentar implantá-las nas empresas, precisam passar para os futuros profissionais os métodos difundidos nas empresas, ou seja, deve haver uma sinergia entre empresa-instituição de ensino, para que todos sejam beneficiados.

Especificamente na área de planejamento do setor florestal, em que nas instituições de ensino, em nível de pós-graduação, maior ênfase é dada às ferramentas e aos métodos, cabe um estudo criterioso do setor, procurando detalhar:

- o nível de desenvolvimento do setor, no Brasil;

- o perfil do planejador que atua nas empresas; e
- os métodos e as técnicas que estão sendo utilizados.

Até a década passada, talvez por causa da própria instabilidade econômica ou da falta de preparo técnico, o planejamento florestal não recebia a devida atenção. Mais recentemente o panorama vem mudando, mesmo que lentamente, em virtude de algumas técnicas terem se mostrado muito eficientes na utilização dos recursos, diminuindo custos e, ou, aumentando receitas.

O planejamento florestal em uma empresa não deve ser isolado, e sim abranger o todo da organização, pois o planejamento de simples ações pode gerar, no final do processo, resultados consideráveis.

Na última década, poucas empresas investiam no desenvolvimento de modelos matemáticos para usar no seu planejamento. Segundo RODRIGUEZ et al. (1986), nos Estados Unidos, em 1971, 4 milhões de hectares já eram manejados com modelos de programação linear.

MARTINI e LEITE (1988) relataram que a eficácia do planejamento não pode ser medida apenas pela técnica utilizada para sua elaboração. Planejar o futuro significa conhecer o melhor possível o passado, e a precisão do planejamento depende da qualidade das informações disponíveis.

1.2. Objetivos

O objetivo geral do trabalho foi efetuar um levantamento minucioso do setor de planejamento nas empresas que atuam no setor florestal, buscando caracterizar o perfil do planejador, o processo do planejamento, os métodos e as técnicas utilizadas dentro das empresas, dentre outros. Portanto, traçou-se um diagnóstico do setor, caracterizando o estado da arte no Brasil.

O trabalho teve como base três objetivos específicos, que são:

- caracterizar o agente dinamizador do planejamento – o planejador;
- descrever o planejamento como instrumento para possível orientação sobre as decisões; e
- mostrar a relação do planejamento com o processo de administração, possibilitando a identificação de sua importância, e como é assimilado como instrumento na esfera administrativa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Planejamento

Antes de falar em planejamento, deve-se ter conhecimento que este faz parte de um processo maior, que é a administração.

STOONER e FREEMAN (1985) definem administração como sendo o processo de planejar, organizar, liderar e controlar os esforços realizados pelos membros da organização e o uso de todos os outros recursos organizacionais para alcançar os objetivos estabelecidos.

Para ANSOFF (1977), administração é um conjunto muito amplo de atividades, que compreendem análises, decisões, comunicação, liderança, motivação, avaliação e controle; ou, ainda, é o processo ativo de determinação e orientação do caminho seguido por uma empresa no sentido de realizar seus objetivos.

Nesse contexto, para alcançar os objetivos, o planejamento é fundamental dentro do processo administrativo. Portanto, planejar significa pensar antecipadamente os objetivos e as ações e que os atos são baseados em algum método, plano ou lógica, e não em palpites. Os planos são as bases por meio das quais as organizações obtêm e aplicam os recursos necessários ao alcance de seus objetivos; os membros das organizações realizam atividades consistentes com os objetivos e procedimentos escolhidos; e o progresso na direção dos objetivos é medido e monitorado de modo que possam ser

tomadas atitudes corretivas, caso ele não seja satisfatório (STOONER e FREEMAN, 1985).

Drucker (1984), citado por CERTO e PETER (1993), propôs o julgamento do desempenho de um administrador por meio dos critérios de eficácia (capacidade de fazer as coisas “certas”) e eficiência (capacidade de fazer as coisas “certo”). DRUCKER (1984) relatou que a eficácia é o fator mais importante, já que nenhum nível de eficiência, por maior que seja, irá compensar a escolha dos objetivos errados. Esses dois critérios seguem paralelos aos dois aspectos do planejamento, que são determinar os objetivos certos e, em seguida, escolher os meios certos de alcançar esses objetivos. Assim, pode-se definir planejamento como sendo o processo de estabelecer objetivos e as linhas de ação adequadas para alcançá-los.

Para SANTOS (1992), a definição de um modelo que compreenda o levantamento de informações relevantes, sua análise e interpretação, o ambiente e a realidade instaurados, a formulação de objetivos e o conseqüente avanço em direção ao que se propôs constitui a caracterização mais geral do que se admite como processo de planejamento.

MEGGINSON et al. (1986) relataram que planejar é escolher um curso de ação e decidir antecipadamente o que deve ser feito, em que seqüência, quando e como; e que o planejamento proporciona a base para a ação efetiva que resulta da capacidade da administração de prever e preparar-se para mudanças que poderiam afetar os objetivos organizacionais. É, portanto, a base para integrar as funções de administração, sendo especialmente necessário para controlar as operações da organização.

Em termos amplos, LOPEZ (1984) distinguiu os seguintes pontos básicos no conceito de planejamento:

- estabelecer objetivos;
- definir cursos de ação; e
- determinar as necessidades de recursos.

Fayol (1977), citado por LOPEZ (1984), foi um dos primeiros a abordar especificamente o planejamento, ao afirmar que “administrar é prever e planejar, é organizar, comandar, coordenar e controlar”.

MEGGINSON et al. (1986) relataram algumas vantagens do planejamento:

- ajuda a administração a adaptar-se às mudanças do ambiente;
- auxilia na cristalização de acordos sobre assuntos de importância;
- permite que os administradores vejam o quadro operativo interno com maior clareza;
- ajuda a estabelecer mais precisamente a responsabilidade;
- proporciona um sentido de ordem às operações e ajuda a fazer a coordenação entre as várias partes da organização;
- tende a tornar os objetivos mais específicos e mais bem conhecidos;
- minimiza a adivinhação; e
- poupa tempo, esforço e dinheiro.

Uma parte importante, considerada um subproduto do planejamento, é o controle, pois mostra aos administradores se os seus planos não são realistas ou se a má prática de administração fez com que os planos não funcionassem como se esperava. Assim, o controle atua como um critério para avaliação do desempenho real, em comparação ao que foi planejado.

2.2. Planejamento estratégico

Em termos empresariais, a estratégia foi introduzida por Von Newman e Morgenstern, no livro "Theory of games and economic behavior", no qual estratégia pura foi definida como sendo a medida ou a série de medidas tomadas pela empresa.

Para Ansoff (1977), citado por LOPEZ (1984), estratégia mista seria uma regra de decisão estatística que definiria qual estratégia pura, especificamente, a empresa deveria selecionar, em determinada situação.

A partir dessas idéias básicas, a literatura administrativa passou a adotar o conceito de estratégia e a desenvolver sua aplicação na empresa.

Andrews, citado por LOPEZ (1984), referiu-se à estratégia empresarial como sendo o conjunto dos objetivos, das finalidades, das metas, das diretrizes fundamentais e dos planos para atingir esses objetivos, colocados de forma a definir em que atividade se encontra a empresa, que tipo de empresa ela é, ou

deseja ser. Segundo o autor, são quatro os componentes primários da estratégia:

- oportunidade de mercado;
- capacidade, competência e recursos da empresa;
- valores e aspirações pessoais dos dirigentes; e
- reconhecimento de obrigações para com outros segmentos da sociedade, além dos acionistas (conceito de responsabilidade social).

A comparação entre planejamento e estratégia é um tanto quanto difícil, pois as definições de estratégia empresarial assemelham-se muito à conceituação convencional de planejamento. Assim, a definição de Andrews (LOPEZ, 1984), que serve como um denominador comum aos diversos enfoques utilizados pelos especialistas, evidencia que a estratégia é o conjunto de objetivos e planos para atingi-los, de tal forma a constatar a posição atual da empresa e a visualizá-la no futuro.

A estratégia está diretamente vinculada à maneira, ao modo ou à habilidade no manejo de determinados meios à disposição do agente. Neste sentido, pode-se considerá-la como uma arte, e não como uma técnica específica, ou, ainda, como uma arte que pode ser auxiliada por técnicas diversas.

Por outro lado, o planejamento diz respeito a um sistema coerente de técnicas que procura “planificar” determinada atividade, dentro de determinado contexto.

Se essas noções convencionais forem transpostas para o campo da administração, tem-se que a estratégia diz respeito, basicamente, à utilização de diversos recursos humanos, técnicos e financeiros da empresa, à disposição do empresário; o planejamento, por sua vez, teria uma função distinta, combinando uma série de técnicas diversas, procurando corporificar um plano de ação que oriente e dirija a empresa nas suas operações coerentes (LOPEZ, 1984).

O autor mencionou ainda que o processo estratégico depende da capacidade criativa e do planejamento da capacitação técnica, sendo a capacidade criativa o principal atributo do empresário e a capacidade técnica, a maior qualidade do administrador.

DRUCKER (1984) relatou duas características importantes com relação ao planejamento estratégico:

- O planejamento estratégico não envolve decisões futuras, e sim a “futuridade” das decisões atuais. O que interessa ao administrador não é saber estimar o que será decidido no próximo mês ou ano, mas quais os efeitos que sua decisão, de hoje, terá no futuro previsível. As conseqüências e os efeitos futuros desejados são as molas propuloras do ato de decidir agora.
- O planejamento estratégico não é uma tentativa de eliminar o risco. A atividade econômica, por sua própria natureza, envolve riscos. Eliminá-los seria uma tentativa, na melhor das hipóteses, de improvável sucesso. Uma das funções do planejamento estratégico é possibilitar a empresa aferir, corretamente, os riscos assumidos. O resulta do final do planejamento estratégico bem-sucedido deve ser a capacidade de assumir um risco maior, pois essa é a única maneira de melhorar o desempenho empresarial. Para ampliar essa capacidade, no entanto, deve-se compreender os riscos tomados. É preciso escolher racionalmente entre os cursos de ação que envolvem riscos, em vez de mergulhar na incerteza do palpite, do “ouvi dizer” ou da experiência, mesmo quando meticulosamente quantificados.

As várias definições de planejamento estratégico são bastante semelhantes e incorporam, com maior ou menor amplitude, as principais características do processo.

Steiner (1967), citado por LOPEZ (1984), vê o planejamento estratégico como o processo que gera decisões relativas às missões básicas da empresa, aos objetivos que ela procura atingir e às estratégias e diretrizes principais que orientarão o uso dos recursos à disposição da empresa, para atingir seus objetivos.

DRUCKER (1984) definiu planejamento estratégico como o processo contínuo de efetuar decisões empresariais (portanto, envolve risco) presentes, sistematicamente, e com o maior conhecimento possível do seu futuro, organizando os esforços necessários à execução dessas decisões e aferindo seus resultados em comparação com as expectativas, por meio de “feedback” organizado e metódico.

O planejamento estratégico prepara a empresa de hoje para o futuro. Por meio dele a empresa se pergunta: “Qual deve ser o nosso plano?” e “O que

devemos fazer hoje para merecer o futuro?” O planejamento estratégico exige decisões que envolvem risco. Ele precisa de um processo organizado de descarte do dia de ontem e requer que o trabalho destinado a produzir o futuro desejado seja especificado com clareza, e com clareza atribuído. O objetivo do planejamento estratégico é o agir agora (DRUCKER, 1984).

Planejamento e estratégia são mutuamente dependentes em um processo contínuo de interações.

2.3. Histórico da pesquisa operacional no Brasil

A pesquisa operacional é mais um conceito (abstração, idéia) muito abrangente sobre a busca da melhor utilização (técnica, econômica, social, política) de recursos (escassos) e processos (diversos) por meio da aplicação de métodos científicos, visando a maior satisfação (utilidade, prazer) do cliente (usuário, público), definidos em um contexto (conjunto, totalidade).

O desenvolvimento de um trabalho de pesquisa operacional envolve equipes multidisciplinares para a aplicação dos métodos científicos a problemas reais encontrados nos sistemas de produção de bens e serviços, como ferramenta auxiliar para a tomada de decisões em quaisquer setores e níveis econômicos. Vinda para o Brasil na década de 50, com a criação dos primeiros cursos de graduação que incluíram disciplinas de pesquisa operacional, hoje tem grande utilização em vários setores, seja de serviços, políticos, industriais, dentre outros.

A partir de 1960, a criação de cursos de pós-graduação na área de pesquisa operacional e a aquisição dos primeiros computadores multiplicaram as possibilidades de sua aplicação. Várias empresas começaram a utilizá-la, estreitando um proveitoso relacionamento com as universidades.

Mas os principais setores a empregar as técnicas de pesquisa operacional, na época, foram os de siderurgia (CSN e Cia. Vale do Rio Doce), eletricidade (Cia. Nacional de Energia Elétrica), transportes (FRONAPE), petróleo (Petrobrás e Esso) e telecomunicações, além de grandes projetos e obras estatais. A década de 70 consolidou a pesquisa operacional no Brasil, com o maior interesse das empresas e o maior contingente de profissionais habilitados na área, o que permitiu a formação de grupos próprios de pesquisa

operacional, visando a solução de problemas táticos e o planejamento estratégico naquelas empresas. Em 1978, foi organizado o 1º Seminário de Pesquisa Operacional Aplicada à Agropecuária, em Campinas-SP.

Nos anos seguintes, embora consolidada, a pesquisa operacional aplicada ao planejamento estratégico de empresas perdia o sentido diante da situação imprevisível da economia nacional. Ao mesmo tempo, no entanto, houve grande incremento do instrumental científico, com o desenvolvimento de “softwares” e dos microcomputadores.

Várias são as metodologias da pesquisa operacional, sendo a simulação e a programação linear as mais utilizadas no setor florestal.

Segundo LEUSCHNER (1984), a simulação busca construir modelos de um sistema real, utilizando relações lógicas ou matemáticas, para, a partir daí, testar alternativas e produzir conclusões. No setor florestal, a simulação do crescimento do povoamento é a mais conhecida.

A programação linear procura encontrar a solução ótima para problemas que tenham os seus modelos representados por expressões lineares, de acordo com determinados objetivos e restrições. É o método de pesquisa operacional mais utilizado pelas empresas do setor florestal, principalmente para otimizar o abastecimento de madeira para a indústria, localizar economicamente fábricas e baterias de fornos de carbonização e otimizar o sistema de transporte do campo até a fábrica.

2.4. Algumas ferramentas da pesquisa operacional utilizadas no setor

2.4.1. Programação linear

Os modelos de otimização linear estão entre as aplicações mais bem-sucedidas comercialmente de pesquisa operacional; de fato, há considerável evidência de que eles estão entre as aplicações de maior impacto econômico.

A programação linear é uma ferramenta de planejamento que ajuda selecionar que atividades (variáveis de decisão) empreender, dado que essas atividades (diversas alternativas) competem entre si pela utilização de recursos escassos (restrições), ou então precisam satisfazer certos requisitos mínimos. O objetivo será maximizar (minimizar) uma função das atividades, geralmente

lucros (perdas). A ferramenta programação linear exige, para seu uso, que toda as funções sejam lineares.

O método simplex é um dos mais utilizados para a solução de problemas de programação linear, porém existem outros métodos eficientes.

O método simplex é um procedimento ou algoritmo iterativo convergente, que pesquisa os vértices do poliedro de restrições, passando, em cada iteração, de um vértice (solução básica viável do sistema de inequações) para um outro vértice com valor associado da função objetiva, que não é pior que o anterior. Em um número finito de iterações, o algoritmo fornece:

- a solução ótima; e, ou,
- a indicação da inexistência de solução.

O método simplex explora o fato de o máximo, ou o mínimo da função objetiva, ocorrer num vértice do poliedro convexo de restrições. Ele não enumera todas as soluções básicas, mas somente as necessárias para chegar à ótima.

2.4.2. Programação por metas

Os processos de tomada de decisão raramente se baseiam no atendimento de um único objetivo. Ao contrário, têm-se casos em que se quer atingir vários objetivos, seja plenamente ou parcialmente. O que se busca é uma solução que minimize os seus desvios.

Normalmente, no estabelecimento das metas aceitam-se desvios tanto para mais como para menos dos níveis desejáveis. Tais metas são ditas bidirecionais, pois desestimulam os desvios em ambas as direções. Entretanto, podem existir situações em que se tenta coibir os desvios somente em um dos sentidos.

A necessidade de explorar outras combinações é um artifício muito utilizado quando se elege a programação por metas como instrumento de apoio à tomada de decisões. Este procedimento equivale, de certa forma, à análise de sensibilidade proporcionada pela programação linear. Dependendo da quantidade de metas envolvidas no modelo, pode-se ter um considerável volume adicional de informações. Entretanto, se o problema analisado é complexo o bastante para requerer o uso de programação matemática, então

sua complexidade não deverá ser mascarada por uma representação simplificada da solução.

2.4.3. Programação dinâmica

A programação dinâmica é uma técnica matemática aplicável a uma grande variedade de problemas, incluindo distribuição, estoque e substituição. Esta teoria se adapta melhor à solução de problemas que exigem decisões que devem ser tomadas em seqüência e que influenciam as decisões futuras dessa seqüência. Estes conceitos podem ser aplicados a problemas que contenham funções contínuas, ou a problemas que só trabalham com valores inteiros.

Em contraste à programação linear, não existe uma formulação matemática-padrão do problema de programação dinâmica. Neste caso, equações apropriadas deverão ser desenvolvidas para cada situação específica.

2.4.4. Modelo de transporte

O problema de transporte é um tipo especial de problema de programação linear. Ele requer a alocação de unidades, partindo de certo número de pontos de origem para certo número de destinos, de tal modo que esta alocação seja ótima (a um mínimo custo ou a um lucro máximo).

Os métodos mais comuns para obter uma solução para o problema de transporte são os chamados método noroeste e método da aproximação de Vogel.

Após cada alocação, é necessário fazer testes de otimalidade e degenerescência, além do teste para a determinação da solução ótima. O primeiro passo para resolver o problema é achar uma alocação exeqüível, melhorando então, sucessivamente, a solução, até que não seja mais possível reduzir custos.

Um aspecto muito importante dos problemas de transporte é que eles comportam situações nas quais as quantidades demandadas e as quantidades distribuídas devem assumir valores inteiros. Não há a necessidade de restrições adicionais para se obter esse resultado. Por causa de sua estrutura especial, se existir qualquer solução viável para um problema com essas

características, haverá sempre uma solução ótima, contendo apenas valores inteiros.

2.4.5. Árvore de decisão

O conceito de árvore de decisão proporciona uma aproximação sistemática para muitos problemas que a gerência de uma organização tem de resolver. O primeiro passo é desenhar um diagrama com o formato de uma árvore, que representa a estrutura do problema; os ramos representam os diversos fatos que podem ocorrer e os nós, os pontos onde aparecem as alternativas. É necessário decidir entre alternativas excludentes e calcular as probabilidades condicionais de sucesso ou fracasso.

Usando uma base racional em que cada ocorrência de determinado estado está associada a uma probabilidade, pode-se determinar a melhor opção a ser seguida.

2.4.6. Método de Monte Carlo

A análise de risco associada à tomada de decisão pode ser melhorada com o uso da simulação. Esta técnica, quando aplicada à análise de projetos, refere-se à seleção estocástica ou aleatória das variáveis, sendo conhecida também como método de Monte Carlo.

Para o uso desse método, deve-se:

- selecionar as variáveis que serão estudadas. É necessário considerar também que estas variáveis têm os seus valores associados a uma distribuição de probabilidade;
- selecionar um valor para cada variável dentro das distribuições preestabelecidas. Estes valores devem ser determinados aleatoriamente; e
- calcular, a partir desses valores, os quadros financeiros correspondentes (quadros de fontes e aplicações, de projeção de resultados, de fluxo de caixa etc.).

Até aqui tem-se uma rodada de simulação, devendo os passos citados anteriormente ser repetidos um certo número de vezes. Vale lembrar que os

valores das variáveis devem ser selecionados ao acaso, a cada rodada. No final, com a distribuição da TIR, é possível fazer os cálculos dos indicadores que permitem a medição do risco associado à determinada alternativa de investimento.

2.5. Pesquisa operacional nas universidades brasileiras

a) UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas-SP - Desenvolve, desde 1975, aplicações de modelos de simulação no planejamento de recursos hídricos (Faculdade de Engenharia Civil) e de PO na agricultura, formando um grupo de consultores independentes (UNISOMA), e vários convênios com empresas como a Petrobrás, Eletrobrás, Telebrás, IBM, dentre outras.

b) INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-SP - A partir de 1978, foram criados cursos de pós-graduação em várias linhas, dentre elas: desenvolvimento de “software”, pesquisas relacionadas à inteligência artificial e PO (otimização combinatória, aplicada em áreas da Coordenação de Observação da Terra, processos estocásticos e simulação). Os resultados dessas pesquisas são utilizados em trabalhos de roteamento de distribuição de água para comunidades do Ceará (governo do Estado), em estudos de confiabilidade do primeiro satélite brasileiro, por meio de simulação, e na otimização dos processos de operação de fábricas de circuitos impressos.

c) ITA - Instituto Tecnológico da Aeronáutica-SP - Desde 1961 mantém cursos de pós-graduação em Engenharia da Produção e a partir de 1973, em PO, desenvolvendo processos estocásticos e planejamento da produção aplicados às áreas de planejamento energético, transportes aéreos e planejamento da produção de empresas, como a EMBRAER.

d) IME - Instituto Militar de Engenharia - A PO é parte do curso de Engenharia de Sistemas. O Instituto relaciona-se com a Marinha, o Exército e com as empresas, aplicando suas pesquisas em projetos nas áreas de comunicação via satélite, problemas de localização e de roteamento (otimização) e de qualidade em sistemas (gestão em Qualidade Total e qualidade de “softwares”).

e) USP - Universidade de São Paulo-SP - Mantém cursos de PO em nível de pós-graduação desde a década de 60. Os principais núcleos de PO

estão na Escola Politécnica (Departamento de Engenharia da Produção, Engenharia Naval e Engenharia de Transportes), na Faculdade de Economia e Administração e no Instituto de Matemática e Estatística (Centro de Computação e Matemática Aplicada). Relaciona-se com empresas como a Infraero, Marinha, DERSA e Docas, além de atuar junto aos mercados financeiros e à Bolsa de Valores (bolsa de mercado futuro, por meio de simulação, cenários e análises de risco).

f) UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro-RJ - A COPPE (Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia) criou o Programa de Engenharia da Produção em 1967, com as áreas de Gerência da Produção e de Pesquisa Operacional. Os Programas de Engenharia de Sistemas, Computação, Administração, Engenharia de Transportes e o Instituto de Matemática também incluem a PO. As áreas de concentração teórica destes grupos são: programação matemática, grafos, análise combinatória, aplicações estatísticas, simulação, otimização, ciências da computação (desenvolvimento de “software” e algoritmos). A COPPE relaciona-se com diversas empresas públicas (Telerj, Cepel, governos estaduais) e privadas (IBM). Sua contribuição teórica ao desenvolvimento da PO pode ser atestada pelo número de teses defendidas (331, até 1992).

g) PUC - Pontifícia Universidade Católica-RJ - Inclui a PO em seus cursos de Engenharia Industrial, Engenharia Elétrica, Informática, Engenharia da Produção e de Sistemas. As aplicações estão nas áreas de finanças (análises de investimentos de risco e mercado de capitais), gerência da produção (logística, localização, planejamento empresarial e controle de qualidade) e de transportes (redes, planejamento de operações). Desenvolve os aspectos metodológicos (como a modelagem) para problemas de grande porte, na área de programação matemática, bem como estudos de previsão (redes neurais), de análise de séries temporais e de inteligência artificial nos processos de decisão. Relaciona-se com diversas empresas, como Petrobrás, Cia. Vale do Rio Doce, DATAPREV, MBR, Estaleiro Mauá, Rede Globo, Bamerindus e Brahma.

h) UFV - Universidade Federal de Viçosa-MG - A PO desenvolveu-se, a partir dos anos 60, com a criação da disciplina de Programação Linear, no Curso de Mestrado em Economia Rural, a cargo do Departamento de

Matemática. Com a aquisição do primeiro computador, na década de 70, disciplinas de programação linear e não-linear foram incorporadas também a outros cursos (Engenharia Florestal, Engenharia de Alimentos, Engenharia Agrícola e de Zootecnia). Nos anos 80, foi criado o curso de graduação em Informática, e novas disciplinas de PO foram incluídas nos diversos cursos. A UFV desenvolveu sistemas de programação linear e otimização (PROL, PROLIN - para microcomputadores, e REDE) para aplicação em problemas de localização, tipo e tamanho de baterias de fornos para carvão vegetal, planejamento florestal, avaliação genética de espécies, gerenciamento de laticínios, para controle da central de processamento de dados, dentre outros.

i) Outras universidades - Muitas outras instituições brasileiras mantêm cursos de graduação e de pós-graduação nos quais as aplicações das técnicas de PO são enfatizadas. É o caso da Universidade Federal de Juiz de Fora, que criou o Grupo de Estudos de Simulação, que atua em análises de impacto por simulação, e o Núcleo de Pesquisas Econômicas, que atua em análises e previsões da produção industrial de Minas Gerais, por meio de séries temporais. A Faculdade de Engenharia Elétrica desenvolve, junto com a Embrapa, “softwares” para a agropecuária e um projeto de informatização da pecuária leiteira (técnicas de análise de agrupamentos para classificar dados de questionários, entrevistas e bases de dados da Embrapa). A Universidade Federal do Ceará atua junto a diversas empresas de petróleo, energia, telecomunicações, siderurgia, dentre outras. Na área de alimentos, desenvolve, com a FRUTOP, um sistema de otimização da produção, atualizando o modelo por meio da geração de dois cenários mensais, visando determinar a alocação de máquinas, a quantidade de matéria-prima, o dimensionamento e a divisão da mão-de-obra, por turnos e por máquina, e o planejamento da produção, por produto e por máquina.

2.6. Planejamento florestal

Muitas vezes, o planejamento no setor florestal torna-se complicado pelas características a ele inerentes, como investimentos a longo prazo (longo prazo para obtenção de retornos econômicos), altos custos de implantação dos projetos, riscos associados aos projetos, tamanho dos projetos, várias

alternativas de uso da madeira, presença de externalidades positivas e negativas ou, ainda, áreas adquiridas onde já existem povoamentos implantados.

Outro agravante, que é uma característica encontrada na maioria das empresas, refere-se à heterogeneidade em termos de plantio anual, produtividade e densidades populacionais, o que gera, em princípio, um problema para se adequar o fluxo de produção à demanda por matéria-prima, ou seja, épocas com excesso de oferta e épocas com escassez de matéria-prima.

Além disso, fatores como preço dos produtos, custo de produção, transporte, distância da floresta, valor da terra, dentre outros, são de fundamental importância no gerenciamento dos recursos (CARNIERI et al., 1991).

As empresas florestais também apresentam características bastante variadas de acordo com sua tradição, localização, situação econômica e objetivos. Assim, o planejamento deve se basear mais em procedimentos sistemáticos e racionais, e menos em intuição.

JOHNSTON et al. (1977) relataram que o planejamento racional de uma empresa florestal implica a consideração, sob o ponto de vista econômico, de diversas práticas e políticas inerentes ao setor. Citam também que a importância da política de planejamento reside no fato de os objetivos, conjuntamente com as circunstâncias em que são atingidos, determinarem os critérios seguidos pelos planejadores, ao selecionarem os diversos modos de ação.

No sentido de diversificarem seus produtos e terem maior competitividade no mercado, as empresas do setor estão deixando de ser verticalizadas na obtenção de apenas um produto final. Tal fato torna o processo de planejamento mais complexo, pois exige o uso de ferramentas mais adequadas a cada situação, para sua maior precisão e, ou, menores riscos associados. Assim, um sistema de planejamento no setor florestal deve considerar as peculiaridades de cada empresa e seu ambiente externo, como também deve ser desenvolvido de modo a contribuir para a consecução dos objetivos da empresa e mantê-la dentro de sua missão.

Sabe-se que, para realizar os objetivos de uma organização, é indispensável a destinação de recursos ao desenvolvimento de métodos de planejamento. No âmbito florestal, em virtude de suas características

peculiares, torna-se imprescindível lançar mão de métodos especiais de planejamento, que permitam alcançar, de forma eficaz, os resultados pretendidos. Pelo emprego de técnicas mais sofisticadas, podem-se considerar, pormenorizadamente, as variáveis relacionadas com determinada situação (JOHNSON e SHEURMAN, 1977).

De acordo com DUERR (1960), a essência do planejamento consiste em ponderar alternativas de modo a permitir a formulação de decisões e pô-las em prática. A finalidade do planejamento da empresa é contribuir para a realização o mais completa possível de seus objetivos.

Segundo SILVA (1992), na busca de melhor desempenho econômico, um planejamento consciencioso e detalhado é fundamental. Para tanto, um planejador florestal precisa contar com dados confiáveis, representativos das condições operacionais da empresa, e com instrumentos eficientes de apoio à tomada de decisão.

VOLPI et al. (1999) discutiram o impacto de perturbações estocásticas em um modelo de planejamento florestal, no qual foi desenvolvido um modelo de programação linear e feita uma abordagem por meio de simulações estocásticas, para analisar e quantificar a variabilidade que ocorre nos valores da função-objetivo, perante a natureza estocástica dos dados que alimentam o modelo. Os autores concluíram que as variáveis com maior impacto nos valores da função-objetivo foram, primeiro, o preço dos produtos, seguido pelos coeficientes de produção, pelos custos do manejo e pelas demandas obrigatórias dos produtos. Os autores concluíram ainda que as decisões gerenciais poderão ter um grau maior de compatibilidade, se dispuserem dos resultados desta abordagem não-determinística.

Chapelle (1969), citado por SILVA (1992), desenvolveu um sistema computacional para realizar a avaliação de oportunidades florestais. O autor atesta que o sistema é útil na seleção de tecnologias de produção florestal.

GONÇALVES et al. (1989) levantaram, em condições de topografia plana e inclinada, padrões técnicos para diferentes operações florestais. Com estes dados, um sistema de simulação técnica e econômica, para análise de projetos de investimentos no setor florestal, foi desenvolvido com a finalidade de auxiliar o planejador na tomada de decisões em projetos de reflorestamento.

MENEZES et al. (1990) citaram a pesquisa operacional ou a análise de sistemas como métodos práticos adicionais que o administrador pode empregar para determinar políticas de corte. Estes métodos fornecem ao administrador florestal soluções referentes a onde, como e quando ordenar os cortes para maximizar os objetivos dos proprietários e considerar adequadamente as restrições especificadas. Os mesmos autores ainda apresentaram dois modelos de planejamento de cortes, um maximizando o volume a ser retirado e outro a área explorada, e consideraram, entre as restrições, o incremento ou decréscimo da floresta, para garantir o seu rendimento constante. Neste caso, a produção do período j de todos os extratos deve ser igual ou superior à produção no período $j+1$, de modo a atender às restrições de área e volume impostas.

MENEZES et al. (1990) fizeram um trabalho que consta de uma aplicação de programação linear no planejamento da produção florestal para empresas verticalizadas. Foram formulados três modelos de planejamento, objetivando a maximização do valor presente líquido da floresta, e outros três, buscando a minimização de custos. Foi avaliada também a influência da variação da taxa de juros na política de planejamento da produção.

Os autores concluíram que a inclusão do corte sustentado, tanto como função do custo como função de renda, homogeneizou o fluxo de produção de matéria-prima ao longo do período de planejamento. Concluíram também que o aumento da taxa mínima atrativa provoca a antecipação dos cortes, apesar de não resultar em uma variação significativa no volume total produzido. Enfim, concluíram que a aplicação de modelos de planejamento florestal, com base em programação matemática, é uma ferramenta rápida, eficaz e de grande operacionalidade ao planejador florestal.

CARNIERI (1989) apresentou em seu trabalho uma metodologia em que os manejos são considerados em uma estrutura de redes, para viabilizar o estudo de um grande número de alternativas de manejo, sem gerá-las "a priori". A busca da solução ótima é desenvolvida no contexto da programação linear, em que se faz a adaptação de um algoritmo específico para o problema florestal. Com as redes e o algoritmo adaptado, foi desenvolvido um programa para problemas de grande porte. O modelo de redes aqui utilizado é

o modelo II da programação linear, hoje em dia um pouco mais estudado e mais complexo que o modelo I.

TAUBE NETTO (1989) apresentou um exemplo de planejamento do abastecimento de duas fábricas por uma empresa florestal, dispondo de quatro núcleos florestais, cada um subdividido em regiões e cada região com vários lotes (extratos florestais). O autor utilizou o sistema PLANFLOR, ilustrando, por meio de gráficos, os seus principais resultados. Este sistema, busca identificar os conhecimentos matemáticos computacionais e gerenciais que contribuem para a efetiva modernização do planejamento florestal. A intenção principal do trabalho foi revelar uma seqüência de procedimentos para incorporar, na rotina do planejamento florestal, os recursos matemáticos e computacionais que estavam disponíveis e em evolução naquela época.

OLIVEIRA (1986) desenvolveu um trabalho a partir de dados e informações existentes nas empresas florestais que se utilizavam de regime de talhadia e minirrotações no manejo de seus povoamentos. O objetivo foi criar um sistema computacional que possibilitasse a simulação de operações florestais, existentes por ocasião da execução da reforma, de adensamento ou do interplântio, e executasse a avaliação econômica dessas simulações. Os critérios do valor presente líquido (VPL), da taxa interna de retorno (TIR) e do custo de produção atualizado foram incorporados ao sistema para realização das avaliações econômicas. De acordo com os resultados alcançados, o sistema apresentou grande eficácia na simulação e na comparação econômica das operações de reforma, no adensamento e no interplântio, em povoamentos de eucalipto manejados para rotações curtas.

CABRAL (1990) desenvolveu e testou um sistema computacional que simulou e analisou, economicamente, alternativas de manejo de plantações florestais. O sistema utilizou os mesmos critérios de OLIVEIRA (1986), com o acréscimo do valor esperado da terra (VET). Como exemplo de aplicação do sistema, procedeu-se a um estudo de caso, com base em dados reais, visando determinar as rotações economicamente ótimas que compuseram o ciclo de cortes examinado. O sistema computacional mostrou-se flexível, sendo capaz de tratar de vários tipos de situações que normalmente ocorrem na atividade florestal. O funcionamento interativo do sistema facilitou bastante a simulação e a análise econômica dos diversos projetos florestais testados.

LORENZONI (1988) também desenvolveu um pacote de programas para simular e comparar, economicamente, a localização de praças de fornos em áreas de reflorestamento e carvoejamento de eucaliptos. Como alternativa da análise econômica das possibilidades de localização das praças de fornos, incorporou-se ao sistema o critério do valor presente líquido (VPL). No que se refere ao manejo e ao planejamento de povoamentos florestais, o sistema possibilitou, além da escolha de pontos de localização de praças de fornos, mostrar ao usuário uma idéia do comportamento do povoamento ao longo dos anos e ao longo dos cortes subseqüentes e, também, concluir se a área povoada com as espécies em questão suporta o suprimento em madeira para as praças de fornos, ao longo de um horizonte de planejamento e para os três ciclos de cortes estipulados.

RODRIGUEZ e LIMA (1985) utilizaram a programação linear em um caso em que se buscou uma estratégia ótima para a reforma de um povoamento de eucalipto. Neste caso, as técnicas de reforma utilizadas foram: grade “bedding”, arado reformador e reforma manual. Foram desenvolvidos dois modelos de programação linear, um visando a minimização dos custos e o outro, a maximização do rendimento futuro. O uso da programação linear neste tipo de problema mostrou-se satisfatório, e a melhor estratégia encontrada foi aquela obtida a partir do modelo de maximização do rendimento futuro da floresta.

SOARES (1973), por meio de alguns exemplos de situações do setor florestal, ilustrou a aplicabilidade da programação linear nesse segmento. Os problemas de natureza muito simples ilustram bem os princípios básicos da programação linear.

No caso de florestas naturais, pode-se citar o trabalho de SARAVIA et al. (1991), realizado na Floresta Nacional de Passa Quatro, cujo objetivo foi planejar o uso da floresta, visando a conservação e o desenvolvimento e otimizando seus possíveis usos múltiplos pelo emprego da programação linear. Os usos múltiplos foram inventariados, apresentando os requisitos para a programação linear. O modelo proposto foi trabalhado com diferentes métodos silviculturais de corte: controle por área, controle por área basal e controle pelo volume. Diferentes alternativas no planejamento do manejo florestal foram obtidas pelos valores diferentes na maximização da produção de madeira

(função-objetivo). A análise final do modelo apresentou uma solução ótima, com todos os usos múltiplos fixados nas restrições do modelo. Os autores concluíram que a maximização da produção de madeira deve processar-se por controle por área basal, que a maximização do uso múltiplo deve basear-se no controle por área e que a metodologia proposta para o inventário do uso múltiplo satisfaz os requisitos para o planejamento do uso múltiplo, por meio da aplicação da programação linear.

Nota-se, aqui, uma clara evolução dos métodos utilizados no setor, pois desde a década de 70 já havia estudos referentes ao uso da pesquisa operacional na área de planejamento florestal, devendo-se ressaltar que os maiores estudos não foram realizados operacionalmente nas empresas, como está acontecendo hoje em dia. Hoje, a popularização do computador e o aumento de sua capacidade de processamento permitiram o desenvolvimento de uma série de “softwares” que utilizam técnicas de pesquisa operacional em todas as áreas da ciência, inclusive na área florestal.

3. METODOLOGIA

3.1. Observação direta extensiva por questionário

O questionário, há algum tempo, é considerado uma das mais importantes ferramentas disponíveis para obtenção de dados nas pesquisas; mesmo assim, é comum, na prática, atribuir à entrevista, à enquete e ao teste o sentido próprio do questionário.

GIL (1987) definiu questionário como sendo a técnica de investigação, composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, que tem por objetivo o conhecimento de opiniões, sentimentos, interesses, expectativas etc.

Para MARCONI (1986), questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Cita, ainda, que junto ao questionário deve ser enviada uma nota ou carta, explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do informante no sentido de que ele preencha o questionário dentro de um prazo razoável.

WARWICK et al. (1975) relataram que são dois os objetivos de um questionário: primeiro, o de obter informação relevante para os propósitos da pesquisa, e segundo, o de coletar informações com a máxima confiabilidade e validade. Estes dois objetivos podem ser designados de relevância e precisão.

A seqüência das questões deve seguir uma ordem lógica ao informante e ajudá-lo a fornecer a informação mais precisa possível. É importante que ele veja o relacionamento entre uma dada questão e o propósito geral do estudo (WARWICK et al., 1975).

MARCONI et al. (1986) classificam as perguntas em três classes distintas: abertas, fechadas e de múltipla escolha.

a) Abertas: chamadas livres ou não-limitadas, permitem ao informante responder livremente e emitir opiniões. Apesar de possibilitar investigações mais profundas e precisas, dificulta a resposta ao próprio informante e, também, o processo de tabulação, o tratamento estatístico e a interpretação.

b) Fechadas ou dicotômicas: denominadas limitadas ou de alternativas livres, são aquelas em que o informante escolhe sua resposta entre duas opções oferecidas. Embora restrinja a liberdade das respostas, facilita o trabalho do pesquisador e também o tratamento das informações. Quando mais uma opção de resposta, além das duas outras, é oferecida, denomina-se tricotômica.

c) Múltipla escolha: são perguntas fechadas e que apresentam uma série de possíveis respostas, abrangendo várias facetas do mesmo assunto. É facilmente tabulável e tem profundidade quase tão boa quanto as abertas.

Pode-se considerar também a combinação de respostas tipo múltipla escolha com abertas, o que possibilita a obtenção de maiores informações sobre o assunto, sem prejudicar a análise dos dados.

MARINHO (1980) citou alguns preceitos que visam ajudar no alcance dos objetivos de credibilidade das informações levantadas e facilitar ao informante o preenchimento correto do questionário. Dentre estas as mais importantes são:

- É fundamental que o questionário de coleta não seja extenso nem sintético demais.
- Evitar, quando possível, perguntas que possam constranger o informante.
- Evitar perguntas cujas respostas dependam de trabalho de cálculo.
- É importante que o informante não se sinta identificado no questionário, de maneira direta ou indireta.

Em um questionário a ser preenchido exclusivamente pelo informante, se este interpretar inadequadamente uma questão ou registrar, de maneira

confusa, suas respostas, pouco se tem a fazer, no sentido de remediar o problema.

KIDDER (1986) relatou serem três as principais vantagens do questionário:

- a) Ele é freqüentemente menos dispendioso para se aplicar.
- b) Ele evita vieses potenciais do entrevistador.
- c) Os informantes poderão se sentir mais seguros com o mesmo, em virtude de seu caráter anônimo.

Galtung (1967), citado por KIDDER (1986), diz que se pode querer que as perguntas sejam respondidas numa determinada ordem, para evitar que as respostas do informante sejam influenciadas pelas idéias contidas nas questões subseqüentes. Portanto, um questionário pode ser desenvolvido de modo a encorajar o informante a responder cada item por vez. Poderia, neste caso, conter poucas questões em cada página e instruções a serem seguidas antes de passar para a página seguinte.

3.2. Alvo do estudo

O questionário foi enviado a 76 empresas componentes do setor florestal brasileiro, em diversas regiões do país, com diferentes objetivos de produção e selecionadas aleatoriamente. Deste total, 27 responderam ao questionário, o que corresponde a 34,2% de respostas, considerado como aceitável neste tipo de pesquisa. A taxa mínima de retorno de 20% já seria aceitável entre os pesquisadores, pois a preocupação do estudo é apenas descrever a inserção do planejamento entre as empresas, identificando subsídios para a aplicação dessa estratégia. No Apêndice está o questionário de coleta de dados utilizados neste trabalho.

3.3. Coleta de dados

O questionário remetido às empresas continha perguntas abertas e fechadas, sendo as respostas apresentadas em múltiplas escolhas, organizadas em três blocos, como se segue:

I – Sobre o planejador ou o responsável pela área de planejamento

- idade;
- formação;
- disciplinas específicas;
- tempo de atuação na empresa e na atividade de planejamento;
- domínio em informática;
- cursos de computação específicos;
- atividades paralelas;
- dentre outras.

II – Sobre o processo de planejamento

- trabalho em equipe e número de integrantes;
- horizonte de planejamento;
- setores da empresa envolvidos nos planejamentos a curto, médio e longo prazo;
- prioridade do planejamento para a empresa;
- dentre outras.

III – Sobre o planejamento na empresa

- áreas vinculadas ao processo de planejamento;
- áreas que demandam mais planejamento;
- políticas de reciclagem;
- cursos de interesse;
- serviços de terceiros para a atividade de planejamento;
- programas específicos para a atividade de planejamento;
- ferramentas utilizadas;
- dentre outras.

Como se observa, o questionário abordou três dimensões de interesse no estudo, referentes aos três elementos componentes do planejamento, que são:

- Planejador (formação, idade, cursos etc.): procurou-se caracterizar o agente dinamizador do planejamento.
- Processo de planejamento: buscou-se descrever o planejamento como instrumento para possível orientação sobre as decisões.
- Planejamento dentro da empresa: buscou-se mostrar a relação do instrumento com o processo de administração, possibilitando a

identificação de sua importância e como é assimilado como instrumento na esfera administrativa.

De posse desses dados, eles foram codificados e tabulados, permitindo a caracterização do setor de planejamento florestal nas empresas investigadas. Como não foi utilizado um processo de amostragem neste estudo, os resultados restringiram-se a esse grupo de empresas investigadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Sobre o planejador ou responsável pela área de planejamento

Com relação à idade, nota-se que o planejador do setor florestal se encontra em uma extensa faixa etária, de 26 a 50 anos, concentrando 92,6% dos 27 que responderam o questionário. Ao dividir em subfaixas, nota-se uma distribuição homogênea, como mostra a Figura 1. Um dado inicial adquire significado quando se constata que, ao relacionar com o nível de formação do profissional, entre os entrevistados 25,9% têm especialização, 25,9% têm mestrado e apenas 3,7% têm doutorado.

A Figura 1 ilustra a distribuição dos planejadores por faixa etária.

O planejamento, por ser algo relativamente novo, está mais relacionado com os profissionais mais jovens, dos quais poucos têm mais de 50 anos. A pouca quantidade de planejadores doutores pode ser devido ao fato de as empresas não investirem em doutores e as universidades não produzirem doutores suficientes para o mercado.

Ainda em nível de formação, nota-se um grande número de profissionais que não são engenheiros florestais atuando no setor (40,7%).

Dos profissionais que possuem formação fora da área de Engenharia Florestal, a maior concentração está no curso de Agronomia (36,7%), vindo em seguida a Administração, com 27,3%. Os demais valores podem ser observados no Quadro 1 e na Figura 2.

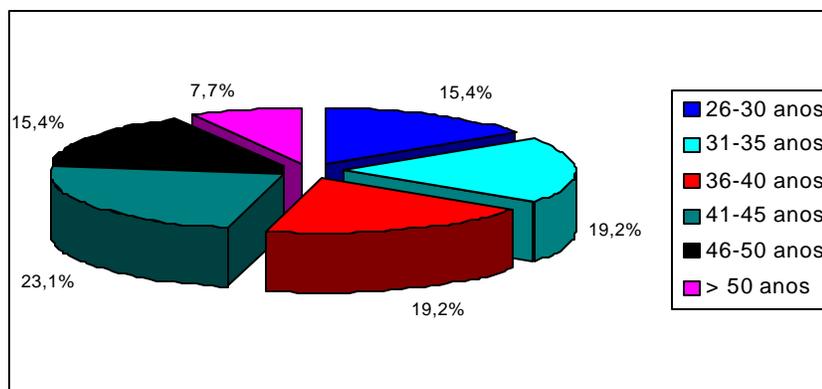


Figura 1 - Distribuição dos pesquisados por faixa etária.

Quadro 1 - Áreas de formação e número de profissionais pesquisados que executam atividades de planejamento florestal

Curso Citado	N ^o	Frequência (%)
Engenharia Florestal	16	59,26
Agronomia	4	14,82
Administração	3	11,11
Engenharia Civil	2	7,41
Processamento de Dados	1	3,70
Engenharia de Segurança	1	3,70
Total	27	100,00

O acesso às ferramentas inerentes ao processo de planejamento, geralmente, se dá em nível de pós-graduação, por meio de cursos de especialização facilitados pela empresa. Dos profissionais pesquisados que possuem graduação, apenas 3,9% citaram alguma disciplina feita na época de formação relacionada especificamente com o processo de planejamento. Este dado pode

ser considerado como um sinalizador de que, em nível de graduação, poucos cursos oferecem alguma disciplina referente a planejamento.

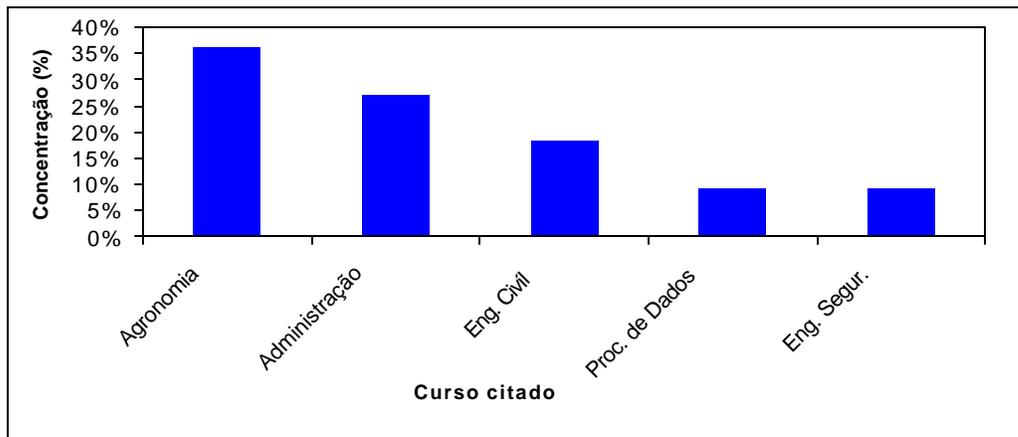


Figura 2 - Formação de outros profissionais que trabalham em atividade de planejamento nas empresas florestais pesquisadas, em porcentagem.

Assim como a idade do entrevistado, o tempo de atuação na empresa não variou muito nas classes estabelecidas. A maior concentração ocorreu na classe de 11 a 14 anos (26,9 %). A Figura 3 mostra, em termos percentuais, a concentração em cada classe de tempo na empresa.

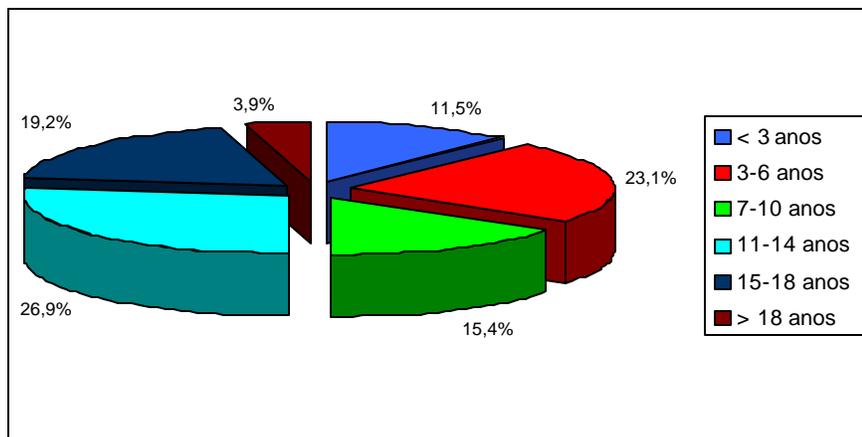


Figura 3 - Concentração, em porcentagem, dos pesquisados em cada classe de tempo de atuação na empresa.

Nota-se também que apenas 3,9% dos profissionais têm mais de 18 anos de atuação na mesma empresa, o que pode demonstrar a alta rotatividade do profissional do setor florestal.

Grande parte dos profissionais da área de planejamento está executando esta atividade na faixa de um a seis anos (57,7% - Figura 4). Se essa faixa for dividida em duas, tem-se uma participação equilibrada, com 26,9% dos entrevistados com menos de três anos na atividade e 30,8% na faixa entre três e seis anos. Portanto, nota-se que o setor de planejamento teve uma evolução maior na última década, quando se deu maior importância para a atividade, com a criação de setores específicos em que ela pudesse ser mais bem desenvolvida.

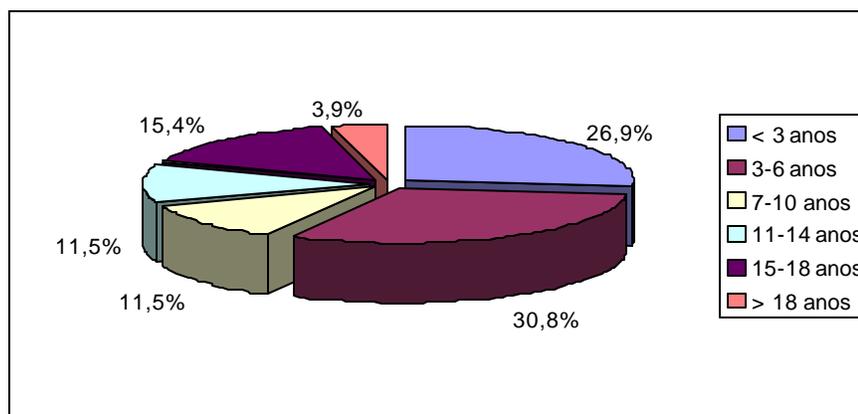


Figura 4 - Concentração, em porcentagem, dos pesquisados em cada classe de tempo de atuação na atividade de planejamento na empresa.

Dos 27 que responderam o questionário, a grande maioria (76,9%) já tinha exercido outra atividade que não o planejamento na empresa. Destes, a maioria (30,8%) exerceu esta atividade durante três a seis anos. A grande

maioria (57,7%) não exerceu atividade de planejamento em outra empresa, e daqueles que exerceram 23,1% permaneceram na atividade durante três a seis anos.

Todos os 27 profissionais avaliados no questionário têm domínio em informática, devendo-se ressaltar que, destes, 80,9% possuem conhecimentos em nível de usuário comum e 19,2% são programadores. Do total, 38,5% fizeram algum curso de computação especificamente para uso no processo de planejamento e o restante 61,5% não fez curso algum. O Quadro 2 mostra os cursos realizados, tendo os mais citados sido aqueles relacionados com modelos de programação linear. Tal resultado mostra que a técnica de programação linear tem despertado grande interesse dos planejadores em sua aplicação, de modo geral. Outros cursos que também despertaram um interesse mais elevado foram os relacionados aos Sistemas de Informações Geográficas, mostrando que esta poderosa ferramenta já ganhou espaço no setor de planejamento florestal.

Quadro 2 - Cursos citados, feitos exclusivamente para a atividade de planejamento, e a frequência com que foi citado na pesquisa

Curso Citado	Nº de Vezes Citado	Frequência de Entrevistados (%)
Modelos de Programação Linear	6	40,0
Sistemas de Informações Geográficas	3	20,0
Modelagem da Produção	2	13,6
Banco de Dados	1	6,7
Planilhas Eletrônicas	1	6,7
Tecnologia da Informação	1	6,7
Planejamento Financeiro e Industrial Informatizado	1	6,7
Total	15	100,0

Outro importante ponto avaliado foi a execução de outra atividade paralela ao planejamento. De todos entrevistados, 14,8% não executam nenhuma

atividade paralela, o que evidencia que o profissional deve ser cada vez mais versátil. No Quadro 3 estão relacionados as outras atividades desenvolvidas.

Quadro 3 - Atividades paralelas executadas citadas e a porcentagem de profissionais pesquisados que executam cada uma delas

Atividade Paralela	Nº de Vezes Citado	Frequência de Entrevistados (%)
Nenhuma	4	13,8
Gerência	8	27,6
Controle Orçamentário	5	17,3
Programa de Qualidade Total	4	13,8
Manejo Florestal	3	10,3
Legislação Florestal	3	10,3
Pesquisa e Desenvolvimento Florestal	2	6,9
Total	29	100,0

4.2. Sobre o processo de planejamento

Com relação ao processo de planejamento, 100% das empresas pesquisadas trabalham em equipe, o que reafirma que o processo realmente necessita de uma equipe integrada e associada ao restante da empresa, porque este é um processo que exige a participação do todo, e não de partes isoladas. De todas as empresas pesquisadas, 53,9% possuem uma equipe de planejamento com quatro a sete pessoas e 34,6% com três ou menos integrantes. Deste modo, tem-se que 88,5% das empresas pesquisadas contam com uma equipe de planejamento com menos de oito pessoas. A Figura 5 ilustra esta distribuição.

O número de integrantes da equipe de planejamento depende do objetivo de produção da empresa e de seu porte, devendo-se ressaltar que as empresas menores possuem uma equipe menor e que empresas maiores, com vários setores, têm carência de uma equipe com mais integrantes.

Com relação ao tempo médio gasto no planejamento de alguma atividade ou ação, as respostas variaram muito. Para ações simples, variaram de dias até um mês e para atividades mais complexas, de um a três meses. Há casos em que os planejadores dedicam de 20 a 80% do tempo de trabalho na

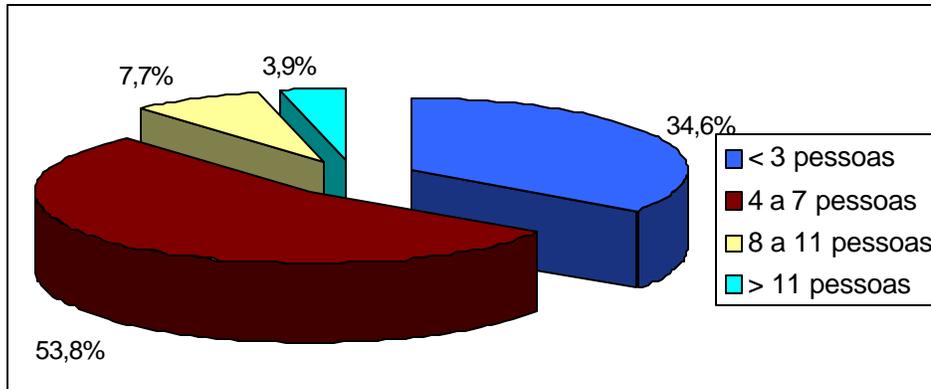


Figura 5 - Classificação das empresas pesquisadas (%) com base no número de integrantes da equipe.

atividade de planejamento. Um planejamento adequado de cada ação é fundamental para que sua execução obtenha o sucesso esperado. O tempo adequado dedicado a cada plano deve variar de acordo com a sua complexidade e o percentual de risco que se pode correr na ação a ser implementada.

Verificou-se que algumas empresas, dependendo dos objetivos, utilizam mais de um horizonte de planejamento. Os mais utilizados pelas empresas são: um ano, com 29,7%, e cinco anos, com 18,9%. O Quadro 4 mostra os horizontes de planejamento citados e a frequência de empresas que utilizam cada um deles. O horizonte de planejamento está mais vinculado com a estratégia da empresa onde, para cada período, têm-se metas a serem cumpridas; geralmente, quando as metas devem ser cumpridas, tem-se um prazo menor para executá-las e para rever os processos e planos de ação.

Em termos gerais, quando se fala em planejamento operacional ou a curto prazo, nota-se que estes são elaborados e executados pelos chefes dos setores diretamente envolvidos no processo. Por exemplo, o chefe do setor de exploração fica responsável pelo planejamento operacional do setor.

No caso do planejamento a médio prazo, este fica a cargo das gerências e, ou, diretorias técnicas. O planejamento estratégico, normalmente, em geral, fica a cargo da diretoria geral, do setor de administração e orçamento e, em alguns casos, do setor de pesquisa e desenvolvimento. Em alguns casos, a

Quadro 4 - Horizontes de planejamento citados e a frequência de pesquisados que utilizam cada horizonte

Horizonte de Planejamento	Nº de Vezes Citado	Frequência de Pesquisados (%)
6 meses	4	10,8
1 ano	11	29,7
3 anos	2	5,4
5 anos	7	18,9
7 anos	2	5,4
10 anos	2	5,4
21 anos	4	10,8
Outros	7	18,9

equipe de planejamento é responsável por todos os planos da empresa em qualquer nível, uma vez que todos os setores da empresa devem estar integrados para que o processo de planejamento ocorra com sucesso.

Quanto ao aspecto de prioridade, 11,5% dos pesquisados não consideraram o planejamento como atividade prioritária para sua empresa, dado este preocupante para tais empresas, pois a redução de custos e, ou, o aumento das receitas advindas do uso das técnicas de planejamento podem ser consideráveis. Ações simples de planejamento trazem resultados significativos, principalmente quando as técnicas inerentes ao setor nunca foram aplicadas. Além disto, não há empresa que possa resistir ao tempo, sem um planejamento adequado de suas atividades.

As empresas que não consideram o planejamento como uma prioridade fazem-no para o inventário, a exploração, a implantação e os incêndios, áreas estas extremamente necessárias par um planejamento minucioso. A própria formação dos profissionais não os incentiva a considerar o planejamento como uma atividade prioritária. Destes pesquisados que não consideram a atividade de planejamento prioritária, todos possuem formação fora da área de Engenharia Florestal, e graduação apenas.

Deve-se considerar que todas as atividades necessitam de algum tipo de planejamento, sendo algumas áreas mais importantes e, portanto, merecem

mais atenção, em virtude dos altos custos envolvidos no processo de execução das atividades desta área.

4.3. Sobre o planejamento na empresa

Em relação ao planejamento de atividades, observa-se, na Figura 6, quais são as áreas que merecem mais atenção dentro das empresas. Os pesquisados vincularam as áreas que fazem parte do processo de planejamento, tendo 88,5% citado inventário florestal, 73,1% o manejo florestal e a silvicultura e 65,4% a exploração e o transporte florestal. A área de incêndios foi a menos citada, com 26,9%.

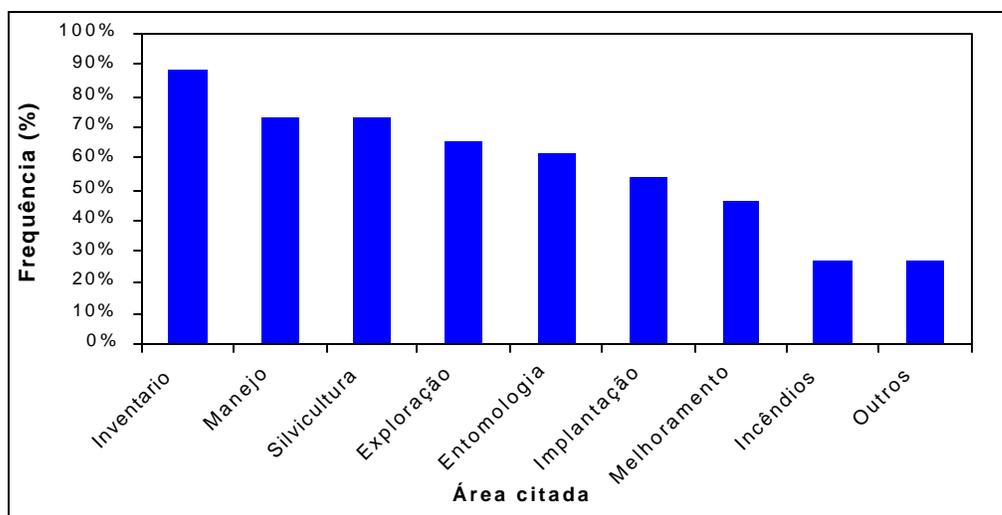


Figura 6 - Áreas de atividades das empresas para as quais se faz planejamento.

Dentro das outras áreas citadas, têm-se: financeira, produção florestal, topografia e cartografia, legislação florestal, fomento e proteção florestal.

De acordo com a pesquisa, as áreas que demandam mais planejamento são: exploração e transporte florestal (73,1%), silvicultura (57,7%) e

manejo florestal (46,2%). O resultado mostra a importância dada pelas empresas a um planejamento adequado da área de exploração e transporte florestal, em face de sua importância nos custos diretos da empresa.

No Quadro 5 está o nível de importância alcançado na pesquisa, por cada área.

Quadro 5 - Nível de importância alcançado por cada área dentro do processo de planejamento nas empresas pesquisadas

Área Citada	Nº de Vezes Citada	Frequência de Pesquisados (%)
Exploração e Transporte florestal	19	70,8
Silvicultura	15	55,6
Manejo Florestal	12	44,4
Implantação	9	33,3
Inventário Florestal	7	25,9
Melhoramento Florestal	4	14,8
Incêndios	3	11,1
Área Financeira	2	7,4
Entomologia	1	3,7
Fomento Florestal	1	3,7
Patologia Florestal	1	3,7
Operações da Fábrica	1	3,7

A participação em congressos e seminários e cursos de aperfeiçoamento é a política de reciclagem mais adotada pelas empresas para os profissionais do setor. Os outros também citados, porém com menor frequência, foram os cursos de computação e as viagens técnicas dentro do país e ao exterior. No Quadro 6, observa-se a frequência com que cada política de reciclagem foi citada pelos pesquisados.

Ainda, pode-se analisar quais foram as combinações citadas, mostrando a diversificação de opções de políticas adotadas pelas empresas como pode ser visto no Quadro 7.

Quadro 6 - Política de reciclagem citada e freqüência de empresas pesquisadas que utilizam cada uma delas

Política de Reciclagem	Freqüência de Pesquisados (%)
Participação em Congressos e Seminários	88,5
Cursos de Aperfeiçoamento	29,7
Cursos de Computação	42,3
Viagens Técnicas	11,5
Nenhuma	3,9

Quadro 7 - Combinações das políticas de reciclagem citadas e percentual de empresas que adotam cada uma

Política de Reciclagem	N ^o de Vezes Citada	Freqüência de Pesquisados (%)
Participação em congressos e seminários	6	22,2
Cursos de aperfeiçoamento	2	7,4
Participação em congressos, seminários e cursos de aperfeiçoamento	5	18,5
Participação em congressos, seminários, cursos de aperfeiçoamento e cursos de informática	9	33,3
Participação em congressos, seminários, cursos de aperfeiçoamento, cursos de informática e viagens técnicas	2	7,4
Participação em congressos, seminários e cursos de informática	1	3,7
Participação em congressos, seminários, cursos de aperfeiçoamento e viagens técnicas	1	3,7
Nenhum	1	3,7
Total	27	100,0

Tal resultado evidencia que a participação em congressos e seminários é a política de reciclagem mais usual na área de planejamento, pois 88,5% da empresas pesquisadas adotam esta política. Pode-se considerar que a formação acadêmica, hoje em dia, está ressaltando a importância do planejamento para o setor e que para os profissionais da área essa orientação e o conhecimento de novas técnicas devem ser repassados por esse meio.

Outro ponto que se buscou caracterizar foi o interesse dos planejadores em cursos que podem trazer grandes benefícios ao processo de planejamento dentro das empresas. Tem-se que 88,9% dos pesquisados mostraram interesse pelo curso de otimização florestal, devendo-se ressaltar que, destes, 58,3% gostariam que ele fosse dado em um nível médio e 41,7% em um nível mais avançado. Verificou-se que 62,8% dos pesquisados também mostraram interesse por um curso na área de Sistemas de Informações Geográficas, dos quais 64,7% preferem um curso em nível médio e 32,3% em nível mais avançado. Nota-se, também, que 11,1% dos pesquisados não demonstraram interesse em curso algum. No Quadro 8 está o percentual de interesse nos cursos citados. A escolha da maioria por um nível médio pode ser devido ao fato de esses profissionais estarem há um longo período fora dos bancos escolares, o que cria um certo receio em optar por um nível mais elevado de informação.

Quadro 8 - Grau de interesse das empresas em cada um dos cursos propostos, nos três níveis informados

Curso de Interesse	Interesse (%)	Frequência de Pesquisados (%)			
		Nível de conhecimento			
		Baixo	Médio	Alto	Total
Otimização	29,6	--	75,0	25,0	100,0
SIG	--	--	--	--	--
Otimização e SIG	59,3	--	50,0	50,0	100,0
		--	62,5	37,5	100,0
Nenhum	11,1	--	--	--	--
Total	100,0				

Nota-se aqui que nenhum dos pesquisados escolheu apenas SIG como curso de interesse e que a maioria optou pelo conjunto de otimização e SIG, dando preferência, no caso de SIG, por um nível médio; no caso da otimização

houve um equilíbrio entre o nível médio e o avançado. Quando se optou pelo curso de otimização apenas, os pesquisados mostraram preferência por um nível médio de conhecimento. Esta parte da pesquisa é interessante, pois mostrou que os planejadores querem buscar melhores ferramentas para o setor, principalmente na área de otimização.

A contratação de serviços de terceiros para a área de planejamento alcança 33,3%, ou seja, um bom número de empresas terceirizam o planejamento, ou parte dele, em algumas áreas. A terceirização é direcionada mais para as áreas de inventário florestal, silvicultura e melhoramento florestal.

A utilização de “softwares” específicos para a atividade de planejamento é praxe em 65,4% das empresas. Destas empresas, a grande maioria utiliza programas mais conhecidos e generalistas, como o PLANFLOR, ARENA, LINGO, SISPINUS, SAS e SIFCUB.

A importância de uma base de dados cadastrais segura e sempre disponível, quando necessário, já foi absorvida por grande parte das empresas, o que é proporcionado pelos Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Uma base de dados cadastrais implementados em um Sistema de Informações Geográficas é utilizada por 63,0% das empresas. O Quadro 9 mostra os Sistemas de Informações Geográficas mais utilizados e o percentual de empresas que utilizam cada um deles.

No processo de planejamento, muitas ferramentas podem ser utilizadas, mas nenhuma se destaca como a programação linear e a programação por metas. O Quadro 10 mostra quais são as principais ferramentas que os setores de planejamento estão utilizando.

Das empresas que preferem utilizar apenas uma ferramenta, a preferência é para a programação por metas, com 26,9% optantes por este método. Quando se utiliza mais de uma ferramenta, a opção é pela combinação de programação linear com programação por metas, com 23,1% da preferência do setor. Outras ferramentas citadas foram a simulação e alguns “softwares” específicos para cada empresa.

Quadro 9 - Sistemas de Informações Geográficas mais utilizados e porcentual de empresas que utilizam cada um

Sistema de Informações Geográficas	Nº de Empresas que Utilizam	% de Empresas que Utilizam
ARC/INFO	7	25,9
MGE	2	7,4
REGIS	1	3,7
SPRING	1	3,7
GENASYS	1	3,7
IDRISI	1	3,7
“MICROSTATION GEOGRAPHICS”	1	3,7
Outros	3	11,1
Nenhum	10	37,0
Total	27	100,0

Quadro 10 - Ferramentas do processo de planejamento e frequência de empresas que utilizam cada uma delas

Ferramenta do Processo	Empresas que Utilizam	Frequência (%)
Programação linear	12	46,2
Programação por metas	14	53,9
PERT/CPM	4	7,7
Modelos em Redes	4	7,7
Programação Dinâmica	4	7,7
Modelos de Decisão sob Risco e Incerteza	2	3,9
Outros	6	23,1

A utilização de “softwares” geralmente torna mais fácil e mais rápida a resolução de problemas complexos. Especificamente para o setor de planejamento das empresas pesquisadas, não se notam necessidades muito semelhantes quanto ao desenvolvimento de “softwares”. Ainda assim, nota-se um desejo comum de que alguns setores sejam mais bem estruturados para que o planejamento, principalmente a longo prazo, possa condizer o máximo possível com a realidade futura. Dentre as maiores necessidades, podem ser citadas:

cadastro florestal em geral, análise de projetos, colheita e transporte florestal, manejo florestal e simulação da variação na oferta/demanda de madeira a curto, médio e longo prazo. As outras necessidades verificadas estão a seguir:

- combate a formigas;
- monitoramento e controle geral da empresa;
- planejamento a curto prazo;
- determinação do volume preciso de *Pinnus* sp.;
- inventário florestal; e
- planejamento do abastecimento industrial.

De todas as necessidades citadas, a confecção de uma base de dados cadastrais fidedigna talvez seja a parte mais importante para o processo de planejamento, seja a curto, médio ou longo prazo. O uso de informações corretas conduz a um resultado mais próximo do real. Sabendo que o risco nunca pode ser descartado, ele pode ser minimizado, mas nunca excluído do processo.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou um diagnóstico do estado da arte do planejamento nas empresas florestais, mostrando dados referentes ao planejador, ao processo de planejamento e ao planejamento dentro da empresa. Ele se mostrou bem-diversificado com relação ao profissional de planejamento, evidenciando que há profissionais em várias faixas de idade e uma concentração considerável sem formação em Engenharia Florestal. Tal resultado indica que os profissionais da Engenharia Florestal devem buscar ampliar seu espaço dentro das empresas na área de planejamento. O tempo de atuação na atividade mostrou-se baixo para a maioria dos profissionais pesquisados, o que evidencia que a atividade de planejamento começou a ganhar maior destaque a partir do início da década de 90.

A grande maioria dos planejadores migrou de outra atividade dentro da mesma empresa para o setor de planejamento e também nunca exerceu esta atividade em outra empresa. O planejador deve conhecer bem todas as etapas do sistema de produção da empresa, pois, com maior embasamento, ele pode apresentar melhores soluções para as necessidades.

Um conhecimento básico de informática é essencial para o profissional que trabalha no setor de planejamento, uma vez que, cada vez mais, têm-se ferramentas computacionais para resolução de problemas nesta área.

Hoje em dia, o profissional não se restringe ao trabalho em apenas um setor. Todos devem atuar em conjunto, buscando soluções. Na área de planejamento, isto deve ser mais evidenciado, pois o planejamento adequado requer a integração de todos os setores e de todas as pessoas envolvidas no processo. Os dados analisados mostraram que o processo utilizado por cada empresa varia de acordo com o seu objetivo no mercado, devendo-se ressaltar que, em dois pontos, quase todos concordam:

- o planejamento é prioritário; e
- o trabalho em equipe é essencial.

O trabalho mostrou que a demanda por planejamento é maior em algumas áreas, não por ser esta ou aquela mais importante, mas, principalmente, pelas características inerentes a cada uma. O importante é que todas as áreas estejam vinculadas ao processo e comprometidas com os objetivos da empresa.

A atualização de conhecimentos neste setor talvez seja mais importante que em qualquer outro, em virtude das renovações constantes dos métodos e das técnicas na busca por melhores soluções para os problemas enfrentados pelas empresas.

A não-terceirização do processo de planejamento pela maioria das empresas permite concluir que o setor demanda informações às quais nem sempre todos devem ter acesso e que a estratégia adotada pelas empresas é sempre um segredo. O setor demanda pessoas comprometidas com a empresa até a obtenção do resultado final, ou seja, o sucesso do planejamento.

A manutenção de uma base de dados cadastrais confiáveis é fundamental para obtenção do resultado esperado. A opção das empresas pela manutenção de sua base de dados cadastrais em um Sistema de Informações Geográficas é um grande passo para que o sucesso do planejamento seja alcançado.

As ferramentas da pesquisa operacional já são utilizadas há bastante tempo no setor, em outros países, mas aqui no Brasil há pouco tempo elas vêm sendo utilizadas com maior frequência. Deve-se alertar as instituições de ensino de Engenharia Florestal para o fato de que tais ferramentas são fundamentais e que seu estudo deve ser não só em nível de pós-graduação, mas grande ênfase deve ser dada na graduação do profissional.

Este trabalho apresenta dados importantes para que as universidades atentem para as necessidades reais da empresa nesta área e coloquem, adequadamente, sua grade curricular em sintonia com as necessidades do mercado.

6. RECOMENDAÇÕES

As empresas devem estabelecer horizontes de planejamento diferenciados por área ou setor específico. Dentro de cada horizonte, devem-se estabelecer metas a serem atingidas.

Os profissionais do setor devem estar sempre atentos ao mercado, para não perderem de vista as inovações que vão surgindo para o setor, como, por exemplo, novas técnicas e novos modelos de planejamento.

As universidades devem colocar em seus currículos de graduação matérias específicas de planejamento, para que o profissional já saia da universidade com um bom embasamento para atuar como planejador.

Devem ser organizados simpósios, seminários e congressos especificamente para planejamento florestal, pois há muito tempo não são realizados tais eventos, que são fundamentais para divulgação dos métodos e das técnicas de planejamento.

As empresas que não priorizam o planejamento devem se conscientizar que a atividade não pode ser acessória, ela deve ser a base das ações da empresa, tanto interna como externamente. Vale lembrar que o planejamento de simples ações já traz resultados satisfatórios para as empresas.

As empresas devem priorizar seus esforços em setores nos quais os custos envolvidos são maiores. Planejar adequadamente estas áreas pode gerar resultados, em termos de redução de custos e, ou, aumento de receitas,

surpreendentes. Vale lembrar que não se deve deixar de lado setores considerados “menos importantes”. Todas as atividades devem ser cuidadosamente analisadas e planejadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSOFF, H.I. **Estratégia empresarial**. McGraw-Hill, 1977. 208p.
- ANSOFF, H.I, DECLERCK, R. P., HAYES, R.L. **Do planejamento estratégico à administração estratégica**. McGraw-Hill, 1987. 235p.
- CABRAL, F.C.P. **Desenvolvimento de um sistema computacional para simular e comparar economicamente alternativas de manejo de plantações florestais**. Viçosa, MG: UFV, 1990. 108p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1990.
- CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. ESALQ-USP, Piracicaba-SP, 1983. 352p.
- CARNIERI, C. **Planejamento florestal otimizado via redes de manejo**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO FLORESTAL, 1, 1989. Curitiba. **Anais....** Curitiba: EMBRAPA, 1989. 173-184p.
- CARNIERI, C., GAVINHO, L.G., MAESTRI, R. Um sistema de planejamento Florestal. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2, 1991, ?local?. **Anais... ?local?:** 1991. 333-346p.
- CERTO, S.C., PETER, J.P. **Administração estratégica**. McGraw-Hill, 1993. 472p.
- DRUCKER, P.F. **Introdução à administração**. Liv. Saraiva, 1984. 718p.
- DUSILEK, D. **A arte da investigação criadora - Introdução à metodologia da pesquisa**. 4.ed., Rio de Janeiro-RJ: JUERP, 1983. 272p.

- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1987. 208p.
- GONÇALVES, W., COUTO, L., FIGUEIRAS, J.F., NOGUEIRA DIAS, G.B. **Simulação técnica e econômica de operações florestais para fins de planejamento**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO FLORESTAL, 1, Curitiba, 1989. **Anais....** Curitiba: EMBRAPA, 1989. 155-164p.
- JOHNSON, K.N., SHEURMAN, H.L. **Techniques for prescribing optimal timber an investment under different objectives: Discussion and synthesis**. Forest science monograph. Bethesda v.18, p.1-31, 1977.
- JOHNSTON, D.R., GRAYSON, A.J., BRADLEY, R.T. **Planeamento florestal**. Fundação Colouste Gulbenkian, Lisboa-Portugal, 1977. 799p.
- KIDDER, L.H. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**: Medidas na pesquisa social. EPU, v.2. São Paulo-SP, 1987. 136p.
- LEUSHNER, W.A. **Introduction to forest resouce management** New York, Jonh Willey e Sons, 1984. 297p.
- LOPEZ, C.T.G. **Planejamento e estratégia empresarial**. Saraiva: 1984. 210p.
- LORENZONI, R.A. **Desenvolvimento de um sistema computacional para simular e comparar economicamente a localização de praças de fornos em áreas de reflorestamento e carvoejamento de eucaliptos**. Viçosa: UFV, 1988. 85p. Dissertação (Mestra em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1986. 209p.
- MARINHO, P. **A pesquisa em ciências humanas**. Rio de Janeiro: Vozes, 1980. 172p.
- MARTINI, E.L., LEITE, N.B. **Planejamento florestal, a importância e a aplicação da programação linear**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, 1, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA, 1988. 545-574p.
- MEGGINSON, C.L., MOSLEY, C.D., PIETRI, H.P. **Administração: Conceitos e aplicações**. Harbra: 1986. 544p.
- MENEZES, L.F., SCHNEIDER, P.R., KLEIN, J.E. **Planejamento da produção sustentada de matéria-prima florestal para empresas verticalizadas**. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão, 1990. 6-22p.

- OLIVEIRA, A.J. **Desenvolvimento de um sistema computacional para simular e comparar economicamente as operações de reforma, adensamento e interplântio em povoamentos de eucaliptos**. Viçosa: UFV, 1986. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1986.
- RODRIGUEZ, L.C.E., LIMA, A.B.N.P.M., BUENO, A., MARTINI, E.L. Programação linear no planejamento florestal – uma aplicação prática. **Silvicultura**, v.41, p.163-168, 1986.
- RODRIGUEZ, L.C.E., LIMA, A.B.N.P.M. A utilização da programação linear na determinação de uma estratégia ótima de reforma de um talhão florestal. **IPEF**, n.31, p.47-53, 1985.
- SANTOS, L.A.A. **Planejamento e gestão estratégica nas empresas**. São Paulo: Atlas, 1992. 290p.
- SARAVIA, O.M.N., SOUZA, A.L., VALE, A.B., PAULA JUNIOR, G.G., Contribuição ao estudo da aplicação do uso múltiplo no planejamento de florestas nacionais. **Revista Arvore**, v.15, n.3, p.224-240, 1991.
- SILVA, R.P. **Simulação e avaliação econômica de um programa plurianual de reflorestamento para fins de planejamento da empresa florestal**. Viçosa: UFV, 1992. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1992.
- SOARES, R.V. Aplicações do modelo de programação linear na solução de problemas florestais. **Revista Floresta**, n.2, p.38-49, 1973.
- STOONER, J.A.F., FREEMAN, R.E. **Administração**. Prentice-Hall: 1985. 538p.
- TAUBE NETTO, M. Simulação otimizada do planejamento florestal. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO FLORESTAL, 1, 1989, Curitiba. **Anais....** Curitiba: EMBRAPA, 1989. 299-323p.
- VOLPI, N.M.P., CARNIERI, C., SANQUETTA, C.R. O impacto da estocasticidade das informações em um modelo de planejamento florestal. **Revista Arvore**, v.23, n.1, 103-112 p. 1999.
- WARWICK, D.P., LININGER, C.A. **The sample survey: Theory and practice**. McGraw-Hill: 1975. 344p.

APÉNDICE

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

Pesquisa: Planejamento Florestal nas Empresas Privadas

I) SOBRE O PLANEJADOR OU O RESPONSÁVEL PELA ÁREA DE PLANEJAMENTO

1) Qual a sua idade?

- ≤ 25 anos
- 26 a 30 anos
- 31 a 35 anos
- 36 a 40 anos
- 41 a 45 anos
- 46 a 50 anos
- > 50 anos

2) Qual o seu nível de formação profissional?

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Outro. Qual? _____.

3) Possui formação em outra área que não seja Engenharia Florestal? Se afirmativo, qual(is)?

4) Cite algumas disciplinas específicas da área de Planejamento cursadas na época de sua formação.

5) Quanto tempo atua nesta empresa?

- ≤ 2 anos
- 3 a 6 anos
- 7 a 10 anos
- 11 a 14 anos
- 15 a 18 anos
- > 18 anos

6) Há quanto tempo atua na atividade de planejamento nesta Empresa?

- ≤ 2 anos
- 3 a 6 anos
- 7 a 10 anos
- 11 a 14 anos
- 15 a 18 anos
- > 18 anos

7) Exerceu outra atividade que não de planejamento nesta Empresa?

- sim
- não

8) Se afirmativo na questão anterior, por quanto tempo?

- ≤ 2 anos
- 3 a 6 anos
- 7 a 10 anos
- 11 a 14 anos
- 15 a 18 anos
- > 18 anos

9) Já exerceu atividade de planejamento em outra empresa? Sim ou não? Se afirmativo, por quanto tempo?

- ≤ 2 anos
- 3 a 6 anos
- 7 a 10 anos
- 11 a 14 anos
- 15 a 18 anos
- > 18 anos

10) Qual o seu domínio em informática?

- Não tenho nenhum domínio
- Em nível de usuário (programas básicos: Windows, Word, Excel etc.)
- Em nível de programador (criação e execução de programas)

11) Possui algum curso de computação feito especificamente para o uso no processo de planejamento?

- sim
- não

12) Se afirmativo na questão anterior, cite qual(is) curso(s).

13) Executa alguma(s) atividade(s) paralela(s) dentro da Empresa, não relacionada com o processo de planejamento?

sim. Qual(is)? _____

não

II) SOBRE O PROCESSO DE PLANEJAMENTO

1) Quantos planos já executou nesta empresa ?

≤ 3

4 a 8

9 a 13

14 a 18

19 a 23

> 23

2) Trabalha em equipe?

sim

não

3) Quantas pessoas integram a equipe de planejamento?

≤ 3

4 a 7

8 a 11

> 11

4) Em termos gerais, qual o tempo médio gasto na execução do planejamento de alguma atividade ou ação?

5) Qual(is) o(s) horizonte(s) de planejamento normalmente utilizado(s) no processo de planejamento nesta Empresa?

< 1 ano

1 ano

3 anos

5 anos

7 anos

10 anos

14 anos

21 anos

outro(s). Qual(is)? _____

6) Em sua empresa, quais setores estão diretamente envolvidos nos planejamentos abaixo?

a) Operacional ou a curto prazo. _____

b) Médio prazo. _____

c) Estratégico. _____

7) A área de planejamento é prioritária p/ sua empresa?

sim

não

8) Se a resposta anterior for uma negativa, quais áreas são mais importantes que a área de planejamento?

Inventário Florestal

Manejo Florestal

Silvicultura

Melhoramento Florestal

Exploração e Transporte Florestal

Implantação

Entomologia Florestal

Incêndios

Outra (s), qual (is) _____

III) SOBRE O PLANEJAMENTO NA EMPRESA

1) Que áreas estão vinculadas ou fazem parte de sua área de atuação no processo de planejamento?

Inventário Florestal

Manejo Florestal

Silvicultura

Melhoramento Florestal

Exploração e Transporte Florestal

Implantação

Entomologia Florestal

Incêndios

Outra (s), qual (is) _____

2) Que áreas têm maior demanda de planejamento?

- Inventário Florestal
- Manejo Florestal
- Silvicultura
- Melhoramento Florestal
- Exploração e Transporte Florestal
- Implantação
- Entomologia Florestal
- Incêndios
- Outra (s), qual (is) _____

3) Qual tipo de política de reciclagem a Empresa disponibiliza para os profissionais desta área?

- Participação em congressos e seminários
- Cursos de aperfeiçoamento
- Cursos de Computação
- Outro(s), qual(is)? _____

4) Que tipos de cursos, caso fossem oferecidos, seriam de interesse para você ou para sua empresa?

- Otimização Florestal Nível: () baixo () médio () alto
- Sistemas de Informações Geográficas Nível: () baixo () médio () alto
- Nenhum

5) A Empresa contrata serviços especializados de terceiros, especificamente para a área de planejamento?

- sim
- não

6) No caso de resposta afirmativa na questão anterior, para quais áreas estes serviços são direcionados?

- Inventário Florestal
- Manejo Florestal
- Silvicultura
- Melhoramento Florestal
- Exploração e Transporte Florestal
- Implantação
- Entomologia Florestal
- Incêndios
- Outra (s), qual (is) _____

7) A empresa utiliza programas de computação específicos para a atividade de planejamento?

- sim
- não

8) No caso de resposta afirmativa na questão anterior, quais programas são utilizados?

9) A Empresa possui sua base de dados cadastrais implementada em um Sistema de Informações Geográficas?

- Sim. Qual "software"? _____
- Não

10) Que ferramentas inerentes ao processo de planejamento a Empresa utiliza?

- PERT/CPM
- Programação linear
- Programação dinâmica
- Programação por metas
- Modelos em redes (modelo de transporte, modelo de assinalamento, árvore geradora mínima, modelo do menor caminho etc.)
- Modelos de decisão sob risco e incerteza
- Redes neurais
- Outro (s), qual(is)? _____

11) O desenvolvimento de programas de computador, geralmente, torna a resolução de problemas mais fácil e rápida. Especificamente para o planejamento na sua Empresa, você gostaria que um "software" fosse desenvolvido para resolver que tipos de problemas? Em quais áreas?

_____, ____ de _____ de 1999.