

SILVICULTURA SEMINATURAL NA REGIÃO SUDOESTE DA ALEMANHA

SEMINATURAL SILVICULTURE IN SOUTHWEST GERMANY

Peter Spathelf¹ Irene Seling²

RESUMO

Um breve histórico mostra o desenvolvimento geral da silvicultura alemã e menciona o desenvolvimento acessório da silvicultura seminatural (seminatural silviculture, naturally-oriented silviculture). As motivações, para a silvicultura seminatural são discutidas com referência a seus aspectos ecológicos e econômicos. Os elementos da silvicultura seminatural do estado de Baden-Württemberg são apresentados. O conceito em si não é uma estratégia de preservação, mas visa também à produção de madeira. Alguns aspectos de florestas jardinadas, como o bem-conhecido “Plenterwald”, com sua longa tradição na Floresta Negra, são discutidos. Como ainda há muitos povoamentos puros no sudoeste da Alemanha, estratégias de conversão desses povoamentos em povoamentos mistos inequidêneos são mostrados, utilizando alguns exemplos. Critérios e indicadores de silvicultura seminatural, que são desenvolvidos por regiões ou sítios, podem ser utilizados para estabelecer um processo de certificação de madeira de florestas. A silvicultura seminatural é considerada como sistema adequado e racional para cumprir necessidades futuras das florestas num mundo que muda rapidamente.

Palavras-chave: silvicultura seminatural, floresta jardinada, estratégias de transformação.

ABSTRACT

A brief historical overview shows the mainstream development pattern in German silviculture and outlines the adjacent role of seminatural (naturally-oriented) silviculture. The rationale for seminatural silviculture is discussed with reference to its ecological and economical aspects. Elements of seminatural silviculture of the Baden-Württemberg-concept are introduced. This concept is not purely a preservation strategy, but recognizes the importance of timber production. Some aspects of selection forest, which is a special case of uneven-aged forest with a long tradition in Southwest Germany, are discussed. As there are still a lot of even-aged (pure) forests in Southwest Germany, transformation strategies towards uneven-aged mixed forests are shown with the aid of some examples. Criteria and indicators for seminatural silviculture which have to be developed on a regional or local scale, can be used as a basis for establishing a certification process for Southwest German forests. Seminatural silviculture is suited as a rational and intergrating silvicultural system to fulfill future requirements on forests in a dynamically

-
1. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Visitante (Programa de Intercâmbio DAAD/CAPES), Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS).
 2. Engenheira Florestal, Dr.^a, Professora Visitante do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-000, Santa Maria (RS).

changing world.

Key words: seminatural silviculture, selection forest, transformation strategies.

INTRODUÇÃO

Nos últimos dois séculos, o principal sistema silvicultural na Alemanha foi o de povoamentos equiâneos puros. A silvicultura perto da natureza não foi considerada, sobretudo nas administrações estaduais. Apesar disso, um ramo especial da silvicultura seminatural, a chamada “silvicultura perto à natureza” desenvolveu-se, embora só tenha sido praticada em alguns distritos florestais privados, sobrevivendo tanto na Alemanha Ocidental como na Oriental (HUSS, 1987).

Problemas como alterações possíveis no clima mundial, a diminuição da biodiversidade e a crescente necessidade de recreação iniciaram uma nova discussão sobre os sistemas silviculturais mais adequados nas últimas duas décadas. Em vários países da Europa, programas foram desenvolvidos, englobando elementos de uma silvicultura mais natural que são também chamados de “silvicultura ecológica” ou “silvicultura seminatural” (WEIDENBACH *et al.*, 1989). Esses sistemas tentam atingir ambos os objetivos, de produção e ambientais os quais consistem numa produção de madeira de alta qualidade e na manutenção dos processos ecológicos nos ecossistemas florestais.

A seguir, são discutidos elementos da silvicultura seminatural, em conjunto com um resumo de sua história, num contexto alemão.

IDÉIA GERAL HISTÓRICA DA SILVICULTURA MAIS PERTO DA NATUREZA

Os aspectos típicos e as linhas gerais da silvicultura não são típicos só no sudoeste da Alemanha, mas são válidos para toda a Alemanha com algumas diferenças locais. Um resumo dos maiores desenvolvimentos da Engenharia Florestal parece importante para a compreensão, porque a silvicultura seminatural não foi um movimento geral (com algumas exceções das quais nos reportaremos) até o final do século XX.

Após as amplas destruições das florestas alemãs nos séculos XVIII e XIX começava uma época de restabelecimento das florestas. O enfoque nas atividades ficou no plantio de povoamentos puros com coníferas (*Picea abies* e *Pinus silvestris*, como espécies heliófilas e de meia-sombra). Segundo as primeiras leis florestais (sobretudo a lei florestal do antigo estado de Baden, no ano 1833), as florestas foram manejadas para protegê-las. Duas causas podem ser destacadas para explicar por que mudou significativamente a cobertura das espécies nas florestas alemãs de 60-70% de espécies folhosas no século XIV para 60-70% de coníferas no início do século XX (MANTEL, 1990):

1. O estabelecimento de povoamentos, após corte raso amplo, foi mais fácil com espécies pioneiras de coníferas.

2. Mudança nas condições básicas de utilização da madeira durante o período de industrialização e crescimento da população, resultando numa crescente e nova demanda de produtos madeireiros (madeira longa), e novas possibilidades da distribuição de madeira (desenvolvimento de uma rede de ferrovias durante a segunda parte do século XIX). Isso acabou por levar a uma preferência por espécies com crescimento rápido e troncos retos.

As práticas negativas em relação ao uso das florestas, como a criação de gado nas florestas e exploração desordenada, seguiram-se durante o século XIX, mas começou uma época longa de conservação e capitalização das florestas. As florestas estaduais contribuíram para a maior parte dos orçamentos dos estados, p. ex. até 10-20% no antigo estado de Württemberg, na época de 1840 até 1880 (OTT, 1987). O valor relativo da madeira tornou-se bastante alto: p. ex. com a venda de 1 m³ de madeira, entre 1850 e 1880, pagava-se de 40 a 60 horas de trabalho (BRANDL, 1987), em comparação com os anos 1980. As funções adicionais das florestas só foram apreciadas em parte, como a proteção que as florestas propiciam contra condições climáticas negativas (p. ex. ventos frios nas zonas altas da Floresta Negra). O uso múltiplo das florestas, como conceito, finalmente foi aceito após a segunda guerra mundial.

Em conjunto, três períodos da silvicultura seminatural podem ser distinguidos durante o século passado na Alemanha (HUSS, 1987, OTTO, 1993) (Figura 1). No final do século XIX, Karl GAYER, professor de silvicultura em Munique, publicou seu famoso livro “Der gemischte Wald” (“A floresta mista”) (GAYER, 1886). O livro buscava promover a regeneração natural dentro dos métodos da renovação de florestas e o estabelecimento de povoamentos mistos. Acreditava que esse sistema silvicultural leva a povoamentos mais diversificados com estruturas melhores. A partir daí, vários sistemas de regeneração natural foram desenvolvidos e aplicados (sobretudo em regiões montanhosas do sul da Alemanha). As idéias de GAYER foram aceitas por MÖLLER que desenvolveu a teoria de “Dauerwald” (“floresta contínua”) no ano de 1920. A condução de povoamentos sem-interrupção do dossel e a manutenção da fertilidade do solo deveriam levar a rendimentos sustentáveis mais altos. Por outro lado, o conceito “floresta contínua” coincidiu com o movimento “seguir a natureza” com críticas do modernismo por parte da sociedade alemã nessa época (SELING, 1997).

A silvicultura seminatural é uma linha geral da história silvicultural suíça e influenciou a silvicultura alemã desde décadas. Especialmente, o sistema de seleção (floresta jardinada¹) foi aplicado amplamente no Jura suíça e nos Alpes (SCHÜTZ, 1994). Quanto à floresta jardinada em povoamentos de árvores folhosas, as experiências francesas (Perrin), hoje, são mais reconhecidas. Possuindo ciclos com volume total baixo, essas florestas permitem a aplicação do sistema de seleção com espécies mais heliófilas (SCHÜTZ, 1992).

Na Alemanha, o conceito da floresta contínua foi assumido principalmente em algumas propriedades privadas e foi defendido contra os que advogavam os sistemas equiâneos e puros durante o século passado. Atualmente constata-se uma tendência evidente em favor da silvicultura seminatural em toda a Europa ocidental. As forças por trás desse desenvolvimento são a manutenção

¹ A floresta jardinada é caracterizada por uma curva decrescente da distribuição do número de árvores sobre o diâmetro em pequenas áreas florestais (pelo máximo 1 hectare).

do uso múltiplo, a diminuição dos riscos na produção, a redução de custos e, finalmente, a importância do aumento dos valores ecológicos, em grande parte de nossa vida (mudança de paradigma).

É importante notar que os funcionários florestais alemães tinham que praticar silvicultura sem-experiência em florestas naturais. Em décadas passadas, o desafio foi enfrentar florestas exploradas e pastoreadas com volume total baixo (WEETMAN, 1996). Por muitos anos, o sistema de seleção (floresta jardinada) foi visto de uma maneira pejorativa, porque comumente eram cortadas árvores com alta qualidade e grandes dimensões enquanto a manutenção do povoamento remanescente era descuidada. Pode até ser uma das causas do fato de que a floresta regulada equiânea, com corte raso ou corte pesado, se estabeleceu como o sistema silvicultural geral, pelo menos, nos povoamentos de coníferas.

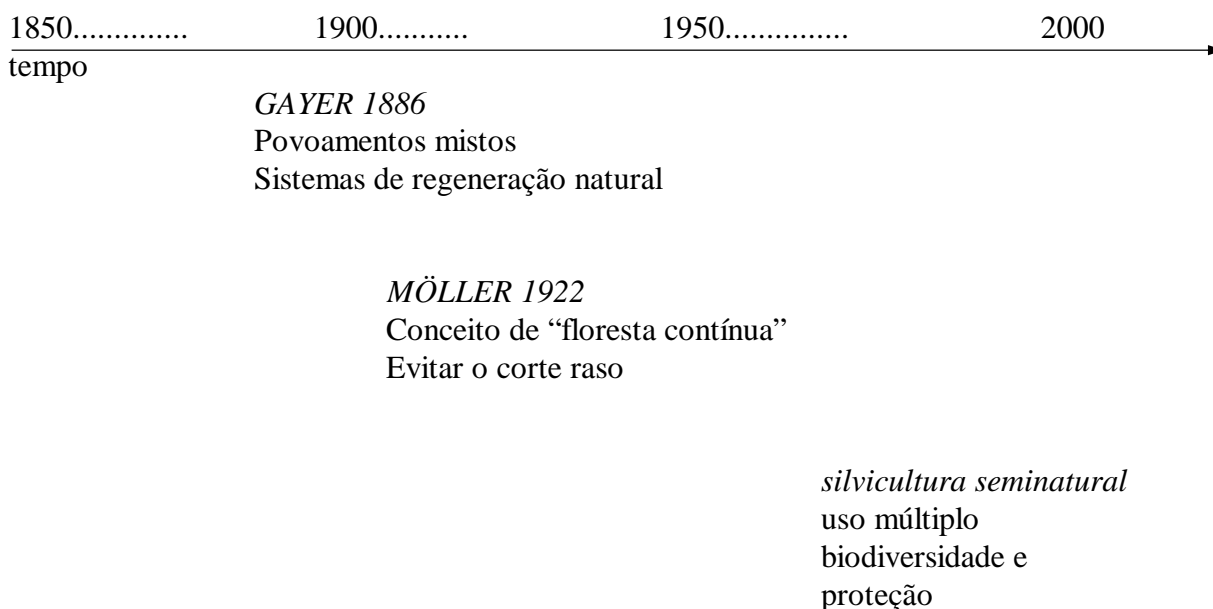


FIGURA 1: Fases principais da silvicultura perto da natureza na Alemanha, desde o fim do século XIX.

OBJETIVOS DA SILVICULTURA SEMINATURAL

Qual é o fundamento da silvicultura seminatural? Quais são as vantagens desse conceito silvicultural? Com a silvicultura mais perto da natureza ambos os objetivos da Engenharia Florestal podem ser alcançados, a produção de madeira de alta qualidade e a manutenção do uso múltiplo das florestas. Na Alemanha existe cerca de 30% de área florestada (37,8% no estado de Baden-Württemberg). Na silvicultura seminatural, a proteção dos solos e da água, a recreação nas florestas e aspectos da conservação da natureza podem ser atingidos em conjunto com a produção de madeira

valiosa. É um conceito que destaca o manejo de florestas (mistas) com espécies adaptadas aos sítios e à restrição do corte raso. Os efeitos considerados positivos são resumidos abaixo:

1. Em proibindo cortes rasos amplos, os ciclos de nutrientes são menos perturbados (perda de nutrientes após o corte raso pode chegar a 20%, PARVIAINEN, 1994).
2. Em povoamentos heterogêneos sem-abertura do dossel, o microclima mais balanceado possibilita um crescimento mais constante. Uma das causas da morte do abeto (*Abies alba* Mill.) na Alemanha são as condições microclimáticas alteradas, que podem causar perdas de acículas em consequência de perturbações no abastecimento de água após transpiração alta e falta de adaptação dos sistemas radiculares. As mais suscetíveis são árvores com copas pequenas (SPIECKER, 1986, DAMSOHN, 1995).
3. Silvicultura seminatural pode levar a uma alta diversidade de espécies e de estrutura do ecossistema florestal, porque povoamentos mistos são promovidos em cada fase do desenvolvimento. Nas últimas décadas, a idade da rotação no estado de Baden-Württemberg aumentou significativamente (WEIDENBACH *et al.*, 1989); tendo como consequência mais árvores em fase madura, com um provável aumento de diversidade de animais, sobretudo espécies de pássaros (e.g. NIPKOW, 1995).

Dentro do conceito da silvicultura seminatural, a diversidade da flora e fauna também pode ser aumentada por causa de pequenas unidades de manejo. A multiplicidade de fragmentos florestais contribui para uma diversidade mais alta da paisagem (conceito da floresta fragmentada).

O aumento da diversidade também é promovido pela introdução e o tratamento de espécies exóticas como *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus rubra* e *Pinus strobus*.

A regeneração natural de povoamentos adaptados aos sítios locais é muito importante para a manutenção da diversidade genética. Contudo, se faltar completamente o corte raso, plantas pioneiras não podem existir. Florestas jardinadas sem-intervenções adequadas têm uma tendência de perder espécies heliófilas. Isso resulta numa redução na diversidade de espécies e processos.

4. Silvicultura seminatural é uma estratégia de minimização de riscos:
 - a) O aumento da biodiversidade (primeiro de espécies de árvores) leva a uma estabilidade mais alta contra doenças e pragas (o plantio de espécies folhosas sob os povoamentos puros de *Pinus*, no vale do Reno, no início do século XX diminuiu significativamente o ataque de parasitas no *Pinus*).
 - b) O manejo de povoamentos mistos oferece a possibilidade da diversificação de produtos no futuro.

ELEMENTOS DA SILVICULTURA SEMINATURAL NO ESTADO DE BADEN-WÜRTTEMBERG

Para funcionar, a silvicultura seminatural precisa de alguns pressupostos básicos. Primeiro, um sistema de classificação de sítios é indispensável. No estado de Baden-Württemberg há uma tradição longa em classificação de sítios; o método consiste em um sistema de dois passos. Ao nível de paisagem são separadas unidades geográficas como a Floresta Negra e o vale do Reno. Estas

unidades são chamadas de distritos de crescimento. Num nível mais regional, os distritos de crescimento são separados em unidades menores em relação ao clima regional e diferenças topográficas.

As unidades básicas de sítio são classificadas por meio de uma combinação de variáveis do solo e da vegetação. Em nível local, ecoséries (as quais têm substrato de solo semelhante) e as unidades de sítio, como unidades ecológicas básicas, são classificadas (classificação de sítios fisiográficos).

No estado de Baden-Württemberg, as florestas estaduais, comunais e também quase todas as florestas privadas já têm classificação de sítio completa. Com isso, tem-se disponível uma ferramenta forte para promover decisões silviculturais.

Segundo, a silvicultura seminatural precisa estar associada ao controle da população dos veados. A regeneração natural das espécies florestais principais deve ser possível sem medidas de proteção, já que os veados são predadores importantes da vegetação jovem da floresta. No estado de Baden-Württemberg, após muitos períodos de caça, hoje são encontradas densidades baixas de veados (VON TEUFFEL, 1995, comunicação oral). Em algumas regiões a regeneração natural de *Fagus sylvatica*, mesmo de *Abies alba* e *Quercus robur* (*Quercus petraea*), sem medidas de proteção já não são mais um problema sério.

Em 1993, a administração estadual de Baden-Württemberg estabeleceu um conceito de silvicultura seminatural, englobando os seguintes elementos (MLR BADEN-WÜRTTEMBERG, 1993):

1. Plantio de povoamentos mistos adaptados ao sítio com diversidade estrutural alta. (escolha de espécies da vegetação natural; espécies exóticas são toleradas, porém em pouca quantidade).
2. Regeneração natural de povoamentos é promovida (sendo aceitas todas as espécies que acompanham a regeneração natural). A extensão de florestas regeneradas naturalmente, no estado de Baden-Württemberg, é em torno de 40% em relação à área regenerada total.
3. Aplicação de estratégias adequadas de desbaste: tratamento de povoamentos jovens, desbaste cedo e forte em favor de árvores para o futuro (desbaste seletivo).
4. Manutenção de uma certa quantidade de madeira morta.
5. Restrição de cortes raso em áreas acima de um hectare.
6. Observação de fases de sucessão em áreas limitadas.
7. Proibição de herbicidas.
8. Proteção de solos florestais e povoamentos remanescentes.
9. Proteção de processos naturais como a autodiferenciação (self thinning) de povoamentos.

Acredita-se que o manejo das florestas com silvicultura seminatural, possibilitará atingir os objetivos de conservação da natureza. Adicionalmente, a proteção especial de áreas de valor

ecológico alto é destacado em programas de classificação de biótopos. Uma rede de áreas completamente protegidas no estado de Baden-Württemberg ajuda a pesquisa da dinâmica de processos naturais em tipos florestais distintos.

A silvicultura seminatural no sudoeste da Alemanha reconhece a importância da produção de madeira em floresta manejada. Contudo, estratégias de redução da intensidade do manejo, em algumas áreas, são promovidas por poucos proprietários de florestas na Alemanha (p. ex. nas florestas da cidade de Lübeck, FÄHSER, 1995).

FLORESTA JARDINADA

Um caso especial de uma floresta mista inequiânea, na Europa Central, é a floresta jardinada. Genuínas florestas jardinadas são raras na Europa Central (Tabela 1, SCHÜTZ, 1994), mas são discutidas emocionalmente como ideotipos de florestas mistas inequiâneas. São objetivos científicos interessantes por causa de seus padrões distintos de crescimento, comparado com florestas equiâneas.

Florestas jardinadas são caracterizadas por dois fatos importantes (segundo SCHÜTZ, 1992):

1. A regeneração natural ocorre numa maneira espontânea e sustentável (auto-renovação).
2. Árvores em florestas jardinadas mostram padrões típicos de crescimento, com crescimento lento na juventude e crescimento acelerado (crescimento em diâmetro e altura) após o desbaste do dossel (MITSCHERLICH, 1952, SPIECKER, 1986).

Florestas jardinadas são interessantes em consequência de algumas vantagens evidentes:

Geralmente, trabalha-se com regeneração natural. Assim, os custos do estabelecimento da floresta são evidentemente reduzidos. Embora, nas florestas jardinadas, sejam realizados desbastes em cada fase do desenvolvimento, em geral, o custo pelo tratamento é menor, comparado com povoamentos puros equiâneos. Por causa de uma individualização cedo, em respeito aos seus vizinhos, árvores em florestas, jardinadas frequentemente, desenvolvem copas longas. Por isso, sua estabilidade individual contra a neve e a quebra por tormentas é alta. Mas povoamentos puros equiâneos desbastados, sendo tratados com conceitos modernos (desbaste seletivo em favor de árvores futuras), não se diferenciam muito de florestas jardinadas em relação à estabilidade. Os primeiros são mais estáveis contra tormentas, por causa de uma superfície do dossel menos rugosa. Outra vantagem de florestas jardinadas é que não são tão afetadas quanto a seu ciclo nutricional, porque o corte raso é evitado. Uma desvantagem em florestas jardinadas é a necessidade de tratamento permanente, em todo povoamento, para manter sua estrutura artificial. Assim, é provável que florestas jardinadas mostrem, a longo prazo, menos biodiversidade ecológica comparadas com povoamentos equiâneos. A falta de intervenções faz aumentar a mortalidade de árvores pequenas por causa da sombra e reduz o vigor das árvores grandes com copas mais curtas. Por outro lado, desbastes fortes súbitos reduzem o vigor das árvores remanescentes (SPIECKER, 1986). A floresta jardinada representa uma estrutura florestal bem-artificial e precisa de intervenções drásticas de técnicos competentes e trabalhadores treinados. Os técnicos têm de fazer suas decisões de cortar na

base das condições individuais de competição de cada árvore. Os tratamentos, desbaste e desrama são indispensáveis para produzir madeira de alta qualidade. Adicionalmente, florestas jardinadas precisam de bom acesso com estradas permanentes.

Uma nota histórica muito interessante é que as florestas jardinadas no antigo estado de Baden foram proibidas pela lei florestal de 1833 pelo caráter não-sustentado desse sistema nessa época. Os funcionários florestais estaduais não praticaram o sistema de seleção durante várias décadas, mas os proprietários da Floresta Negra se confrontaram com a lei, até o início do século XX. Eles praticavam o sistema de seleção por causa de suas vantagens e, assim, preservaram a maioria das florestas jardinadas que sobreviveram até hoje.

TABELA 1: Participação de florestas jardinadas em regiões de montanhas no sul da Alemanha, nos Alpes e na Eslovênia (segundo SCHÜTZ, 1994).

Região	Porcentagem de florestas jardinadas dentro da área florestal total	Fonte
Suíça	8,4	Schweiz. Landesforstinventar 1992
Baden-Württemberg	3,5	Bundeswaldinventur 1987
Allgäu/Bregenzerwald	12	Estimativa
Eslovênia	18	Estimativa

ESTRATÉGIAS SILVICULTURAIS EM DIREÇÃO DE SILVICULTURA SEMINATURAL

Para praticar a silvicultura seminatural, numa escala grande, é necessário a transformação de povoamentos puros equiâneos em povoamentos mistos inequiâneos. Usando exemplos de Baden-Württemberg, algumas estratégias são apresentadas. Os exemplos são agrupados em duas fases, a da regeneração e do desbaste.

1. Fase da regeneração de povoamentos

a) Na região da Schwäbische Alb, uma zona de montanhas no centro do estado, vários povoamentos puros equiâneos de *Picea* crescem em sítios não-apropriados. O objetivo principal nessas áreas é a transformação de tais povoamentos em povoamentos de espécies folhosas que representam a vegetação natural. Por isso, os povoamentos de *Picea* foram enriquecidos com plantios de *Fagus* (às vezes adicionalmente com sementeira dos gêneros *Acer* e *Fraxinus*) em toda a área, em torno de 10-30 anos antes do fim da rotação (colheita).

b) Em povoamentos onde o sítio está apropriado para a *Picea*, *Fagus* só é introduzida em uma parte da área: o objetivo é um povoamento misto composto de *Picea* e *Fagus*, com a opção da regeneração natural de *Fagus* para a próxima geração do povoamento.

c) A transformação de povoamentos puros equiâneos de *Picea* ou *Abies*, em povoamentos mistos e floresta jardinada respectivamente, é uma meta comum nas áreas onde *Abies* (*Abeto branco*) é naturalmente distribuído: nas altas altitudes da Floresta Negra. A técnica aplicada é o plantio de

Fagus ou *Abies* em grupos abaixo do dossel do povoamento velho ou o uso da regeneração natural desses gêneros.

d) Ao se estabelecer povoamentos, após corte raso (p. ex. o carvalho depois de *Picea*, em sítios não apropriados), usam-se espaçamentos mais amplos em favor de promover o crescimento das espécies acompanhantes pioneiras, como *Betula* e *Salix*. A inclusão das espécies da sucessão natural é uma ferramenta importante para enriquecer os povoamentos puros, a fim de aumentar sua estabilidade ecológica.

2. Tratamento e desbaste de povoamentos

A escolha de árvores folhosas como árvores de futuro e a conseqüente liberação delas serve ao seu crescimento e sobrevivência em povoamentos de coníferas.

Transformação de povoamentos puros equiâneos em povoamentos mistos inequiâneos requer sítios com estabilidade e a possibilidade de manter árvores velhas no extrato superior do dossel. Se não existirem árvores velhas é necessário desenvolver povoamentos mistos inequiâneos com medidas da regeneração natural de longo prazo (SCHÜTZ, 1989).

SKOVSGAARD (1995) ilustrou os caminhos possíveis em direção a uma silvicultura mais perto da natureza, destacando que a silvicultura seminatural é uma opção, em parte, com objetivos desconhecidos e inexplorados por causa de uma base quantitativa experimental insuficiente (Figura 2).

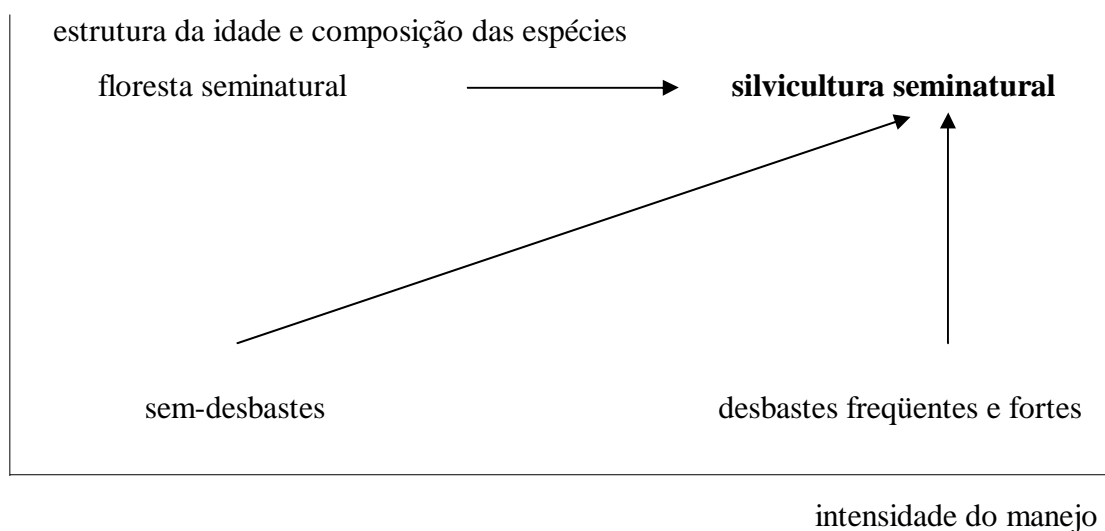


FIGURA 2: Opções silviculturais ilustrando os caminhos em direção a uma silvicultura perto da natureza (segundo SKOVSGAARD, 1995).

CRITÉRIOS POSSÍVEIS DA SILVICULTURA PERTO DA NATUREZA

A discussão sobre a certificação da madeira nas florestas seminaturais da Alemanha exige o estabelecimento de critérios e indicadores, a fim de se caracterizar o uso de um sistema silvicultural.

É necessário muito trabalho para desenvolver indicadores que permitam estimar a extensão do manejo sustentado de florestas. Parece muito importante que níveis regionais ou locais sejam definidos. Alguns critérios possíveis para caracterizar sistemas de silvicultura seminatural são resumidos na Tabela 2.

TABELA 2: Critérios possíveis da silvicultura seminatural.

Critérios naturais	Critérios econômicos
Número de espécies	Intensidade do manejo
Composição de espécies	Estrutura de custos
Estrutura de idade	
Estrutura vertical	
Quota de regeneração natural	
Tamanho da unidade do manejo	

CONCLUSÕES

A silvicultura seminatural, hoje, é um conceito amplamente aceito na comunidade florestal da Alemanha. É uma idéia geral que integra todas as profissões que trabalham na floresta, embora, existam concepções distintas entre grupos de proteção da natureza e as administrações florestais estaduais. Após a apresentação de um parecer sobre silvicultura seminatural financiado pelo Greenpeace (STURM, 1994), a questão surgiu de novo. Um elemento central, nesse conceito, é a preservação de processos naturais como a sucessão e a auto-diferenciação de povoamentos (chamada de “proteção de processos”). Segundo esse boletim, a produção de madeira só deveria exercer um papel acessório; quase todas as medidas silviculturais que estão contra os processos naturais sejam rejeitadas. A silvicultura seminatural dessa maneira deveria preservar processos naturais, porque não pode controlá-los, afirmam os defensores da proteção de processos. Áreas testemunhas são propostas (pelo menos 10% da área florestal em cada estado alemão), onde uma conservação total é pretendida.

Foi mencionado por membros das administrações estaduais que a proteção de processos não pode ser o objetivo principal da silvicultura. Por isso, a proteção de processos não serve como base de um sistema silvicultural, em que um objetivo principal é a produção de madeira. A discussão leva à adaptação das medidas silviculturais aplicadas em relação a um mundo em mudança contínua. É um fato conhecido que falta muito trabalho de pesquisa sobre a dinâmica em florestas (heterogêneas), e o impacto de medidas silviculturais em nossos ecossistemas florestais. Adicionalmente, uma tarefa principal seria a formulação e a adaptação mais clara de nossos objetivos silviculturais. Estes são pressupostos por sistemas silviculturais mais racionais. No futuro, os sistemas silviculturais terão que considerar um nível de paisagem. Isso significa que a silvicultura se desenvolve do conceito centrado no tratamento de povoamentos para o de um conjunto de povoamentos com inter-relações e impactos sobre bacias hidrográficas, a biodiversidade, entre outras. Finalmente, a silvicultura seminatural, provavelmente, é mais capaz de passar pelo desafio de condições ambientais alteradas como previstas no futuro, como taxas aumentadas de deposição de

nitrogênio (SPIECKER *et al.*, 1996).

Na Europa, as forças estimulantes da mudança de paradigma, em direção a uma silvicultura mais próxima à natureza, proporcionaram uma mudança na atividade florestal em geral, passando da maximização da produção volumétrica para a produção de madeira de mais alta qualidade com consideração dos bens imateriais da floresta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDL, H. Zur Geschichte der Wirtschaftlichkeit in der Forstwirtschaft. **Allgemeine Forstzeitschrift**, v. 42, p. 1019-1023, 1987.
- DAMSOHN, W. Zur Symptomatologie der gesunden und walderkrankten Tanne. **Diss. Hohenheim**, p. 351-491, 1995. Anexo.
- FÄHSER, L. Das Konzept der Naturnahen Waldnutzung im Stadtforstamt Lübeck. **Der Dauerwald**, v. 12, p. 2-6, 1995.
- GAYER, K. **Der gemischte Wald**. Berlin: Paul Parey, 1886.
- HUSS, J. Mischwald zwischen Wunsch und Wirklichkeit. **Forstwissenschaftliches Centralblatt**, v. 106, p. 114-132, 1987.
- KÖPSELL, R. Charakteristische Kennziffernstrukturen naturgemäß bewirtschafteter Forstbetriebe. **Forstarchiv**, v. 54, p. 83-89, 1983.
- MANTEL, K. **Wald und Forst in der Geschichte**. Alfeld-Hannover: M. & H. Schaper, 1990.
- MITSCHERLICH, G. **Der Tannen-Fichten-(Buchen)-Plenterwald**. Schriftenreihe der Badischen 1952. FVA, 8.
- MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN. BADEN-WÜRTTEMBERG. **Broschüre Naturnahe Waldwirtschaft**, Stuttgart, 1992. 32 p.
- NIPKOW, T. Ein synoptischer Verfahrensansatz zur naturschutzfachlichen Gebietsbewertung auf der Basis multivariater Analysemethoden. **Schriftenreihe des Instituts für Landespflege der Universität Freiburg**, v. 20, 1995.
- OTT, W. Die Ertragslage der Forstwirtschaft. Entwicklungen - Perspektiven - Konsequenzen. **Allgemeine Forstzeitschrift**, v. 42, p. 399-403, 1987.
- OTTO, H.-J. Waldbau in Europa - seine Schwächen und Vorzüge - in historischer Perspektive. **Forst und Holz**, v. 48, p. 235-237, 1993.
- PARVIAINEN, J. Ist Waldnutzung ohne Kahlschlag möglich? **AFZ**, v. 49, p. 895, 1994.
- SCHÜTZ, J.-Ph. **Le régime du jardinage**. Document autographique du cours de silviculture III. ETH- Zürich: Chaire de silviculture, 1989. 55 p.

- _____. Die waldbaulichen Formen und die Grenzen der Plenterung mit Laubbaumarten. **Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen**, v.143, p. 442-460, 1992.
- _____. Geschichtlicher Hergang und aktuelle Bedeutung der Plenterung in Europa. **Allgemeine Forst- und Jagdzeitung**, v. 165, p. 106-114, 1994.
- SELING, I. Die Dauerwaldbewegung in den Jahren zwischen 1880 und 1930. **Schriftenreihe des Instituts für Forstökonomie der Universität Freiburg**, v. 8, 1997.
- SKOVSGAARD, J.P. Challenges for the modelling of growth and yield in mixed stands with a naturally-oriented silviculture, based on experiments in pure even-aged stands and on evidence from non-intervention forest sites: The present situation in Denmark. **DVFFA, Sekt. Ertragskunde, Bericht der Jahrestagung**, Joachimstal, 1995.
- SPIECKER, H. Das Wachstum der Tannen und Fichten auf Plenterwald- Versuchsflächen des Schwarzwaldes in der Zeit von 1950-1984. **Allgemeine Forst- und Jagdzeitung**, v. 157, p. 152-164, 1986.
- SPIECKER, H.; MIELIKÄINEN, K; KÖHL, M. *et al.* (Eds.) **Growth Trends in European Forests – Studies from 12 Countries** Berlin: Springer-Verlag, 1996. 372 p. (European Forest Institute Research Report 5.)
- STURM, K. **Naturnahe Waldnutzung in Mitteleuropa**. Gutachten im Auftrag von Greenpeace Deutschland, 1994. 48 p.
- UNITED NATIONS CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Rio de Janeiro, 1992. Article 2.
- WEETMAN, G.F. Are European Silvicultural Systems and Precedents Useful for British Columbia Silviculture Prescriptions? Canada-British Columbia Partnership Agreement on Forest Resource Development: Victoria (B.C.), 1996. 31 p. **FRDA Report 239**.
- WEIDENBACH, P.; KARIUS, K.; SCHMIDT, J. Waldbauliche Ziele und Forsteinrichtungsergebnisse im öffentlichen Wald in Baden-Württemberg. **Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg**, v. 69, 1989.