PARÂMETROS DE CONTROLE DA ESTRUTURA DA FLORESTA

1.4 Crescimento da árvore

O crescimento consiste do alongamento e engrossamento de raízes, fustes e galhos. As causas do crescimento (tamanho) mudam o peso, volume e forma. O crescimento linear de todas as partes de uma árvore resulta de atividades do meristema primário; o crescimento em diâmetro deriva das atividades do meristema secundário ou câmbio. o qual produz madeira nova e casca entre a madeira velha e a casca.

Crescimento em altura total e comercial, crescimento em diâmetro a altura do peito diâmetros em pontos do fuste são elementos tradicionais medidos pelos especialista em mensuração florestal. A partir desses elementos, crescimento de seções do fuste do volume ou peso ou o fuste inteiro podem ser determinados. Mudanças em raízes, galhos e dimensões da copa, tais como comprimento de copa, largura da copa e altura na base da copa são também medidas em muitas situações.

O crescimento da árvore é influenciado pela capacidade genética das espécies interagirem com o ambiente. Influências ambientais incluem:

Fatores climáticos (temperatura do ar, precipitação, vento e insolação)

Fatores edáficos (características físicas e químicas, umidade e microorganismos)

Características topográficas (altitude, declividade)

Competição (influência de outras árvores, sub-bosque e animais)

A junção e interpretação paramétrica de todos esses fatores ambientais é expressa como qualidade de sítio. A competição depende da estrutura da floresta e é algo pouco passageiro uma vez que pode ser alterada por tratamentos silviculturais. Assim, a qualidade de sítio geralmente é avaliada por árvores dominantes que foram livre de competição a maior parte de suas vidas.

Quando um sítio tem condições de crescimento favoráveis é considerado bom e quando um sítio apresenta condições de crescimento desfavoráveis é considerado ruim.

Devido as espécies responderem diferentemente a várias condições ambientais, a qualidade de sítio deve ser considerada por espécie.

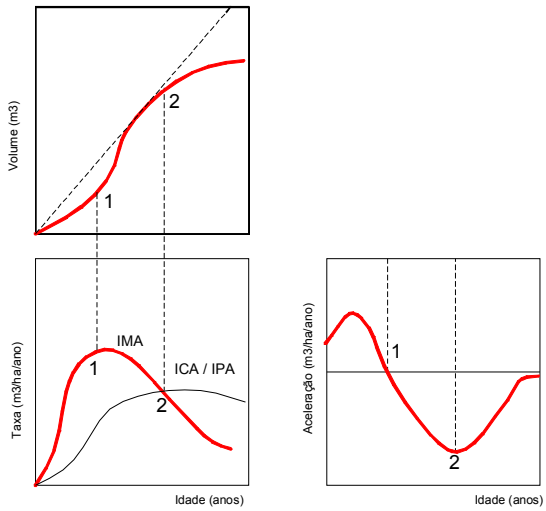
Existem extremos que fornecem limites absolutos para todas as espécies, como as espécies de montanhas e regiões polares.

O aumento em dimensão em uma árvore ou povoamento será qualificado pelo período de tempo durante o qual o incremento ocorreu. O período pode ser um dia, um mês, um ano, uma década e assim por diante. Quando o período é um ano, o aumento, denomina-se *incremento corrente anual* (ICA), e é a diferença entre as dimensões medidas no início e final dos anos de crescimento. Considerando que é difícil medir algumas características tais como volume para um ano, o crescimento médio anual para um período de anos denomina-se *incremento periódico anual* (IPA) é frequentemente usado no lugar do ICA. Este é encontrado obtendo-se a diferença entre as dimensões medidas no início e no final do período, digamos, 5 ou 10 anos e dividido pelo número de anos no período. Se a diferença não for dividida pelo número de anos, denomina-se *incremento periódico* (IP). O aumento médio anual para qualquer idade, denomina-se *incremento médio anual* (IMA), e obtém-se dividindo o tamanho acumulativo pela idade. Estas medidas de incremento são

aplicáveis a árvores individuais, povoamentos e qualquer característica de crescimento mensurável. Entretanto, têm sido mais comumente aplicadas ao crescimento em volume de povoamentos.

1.5 Curvas de crescimento

Quando o tamanho de um organismo (volume, peso, diâmetro ou altura para o caso de árvores) é plotado em gráfico com a idade, a curva definida comumente chama-se curva de crescimento. Tais curvas com características de S ou forma de sigmóides, mostram o tamanho cumulativo em qualquer idade. Assim são mais descritivamente chamadas de curvas de crescimento cumulativo. A verdadeira curva de crescimento mostra os incrementos em qualquer idade, resulta do gráfico do incremento versus idade.

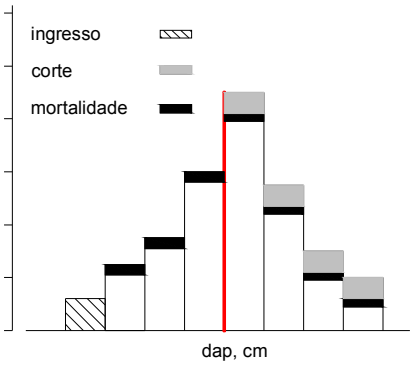


A forma de S da curva de crescimento cumulativo é evidente para células individuais, tecidos e órgãos e para plantas individuais e animais e todos os seres vivos. Também o padrão de crescimento para períodos curtos tais como o crescimento sazonal tende a seguir a forma da curva S.

Embora a forma exata do crescimento cumulativo mude quanto a dimensão da árvore (altura, diâmetro, área basal, volume ou peso), a curva de crescimento cumulativo tem características que se mantém para todas as dimensões de uma árvore.Com isto em mente, um ensaio sobre o comportamento da curva de crescimento pode ser obtido por meio do cálculo das derivadas das curvas. Durante a fase juvenil a taxa de crescimento aumenta rapidamente até um máximo no ponto de inflexão da curva de crescimento cumulativo e a aceleração começa a diminuir e então pára no ponto zero de inflexão da curva de crescimento cumulativo. Durante a maturidade e a senescência, as taxas de crescimento diminuem com as mudanças relacionadas com a aceleração e tendem a um valor assintótico.

As curvas de incremento corrente anual, incremento periódico anual e incremento médio anual podem também ser derivadas da curva de crescimento cumulativo em várias idades plotando contra a idade.

Ingresso – é o número ou volume de árvores em crescimento que periodicamente assumem tamanhos mensuráveis. Existirá muito provavelmente o ingresso entre dois quaisquer inventários sucessivo, particularmente quando as medidas são feitas acima de um diâmetro mínimo. O volume do ingresso pode ser 50% ou mais do volume cúbico total de crescimento e será variável de um período para outro.



Mortalidade – é o número ou volume de árvores que morrem periodicamente por causas tais como idade avançada, competição, insetos, doenças, calor e frio. Mortalidade pode ser insignificante para catástrofe e pode ocorrer a qualquer tempo durante o período de crescimento.

Corte – é o número ou volume de árvores periodicamente cortadas ou aproveitadas com ou sem remoção da floresta. O corte pode ser leve, médio ou pesado e pode ocorrer em qualquer tempo durante o período.

Fórmulas de cálculo do incremento diamétrico:

$$Crescimento_{f_i} = dap_f - dap_i$$

$$Nanos_{f_i} = ano_f - ano_i$$

$$Nmes_{f_i} = mes_f - mes_i$$

$$Intervalo\ ano_{f_i} = Nanos_{f_i} + Nmes_{f_i} / 12$$

$$IPA = Crescimento_{f_i} / Intervalo_{f_i}$$

em que:

dap_i : Diâmetro no início do período

dap_f : Diâmetro no final do período

$Crescimento_{f_i}$: Crescimento em diâmetro do período

ano_i : Ano no início do período

ano_f : Ano no final do período

$Nanos_{f_i}$: Número de anos período

mes_i : Mês no início do período

mes_f : Mês no final do período

$Nmes_{f_i}$: Número de meses do período

$Intervalo\ ano_{f_i}$: Intervalo em anos período

IPA : Incremento periódico anual

A taxa periódica de mudança do diâmetro é denominada de incremento relativo em diâmetro e pode ser expressa pela seguinte equação:

$$IRd = (d_f - d_i) / d_f$$

em que

IRd : Incremento relativo em diâmetro

d_i : diâmetro inicial

d_f : diâmetro atual

O IRd expressa a eficiência do crescimento para um mesmo diâmetro sendo uma medida sensível de resposta da árvore frente aos efeitos da competição.

REFERÊNCIAS

BEERS, T.W. 1962. **Components of forest growth**. Journal For. 60: 245-248.

BONHAM, C.D. 1989. **Measurements for terrestrial vegetation**. Wiley, New York.

GINGRICH, S.F. 1967. **Measuring and evaluation stocking and stand density in upland hardwood forests in the central STATES**. For Sci. 13: 38-53.

HUSCH, B.; MILLER, C.L.; BEERS, T.W. 2003. **Forest Mensuration**. 4 Ed. New York. Ronald Press, 410p.

RAUNKIAER, C. 1934. **The life forms of plantas and statistical plant geography**. Oxford University Press, Oxford.