

Inventário Florestal na Quinta dos Ingleses, Carcavelos Um breve estudo e análise do sequestro de CO₂

Introdução

Em 25 de novembro de 2023, 16 voluntários participaram no inventário florestal na Quinta dos Ingleses, que consistiu em identificar todas as espécies lenhosas em pé com mais de 2 m de altura, cobrindo uma área de 2,25 ha. O inventário incidiu em 3 parcelas representativas dos 52 ha da Quinta, ou seja, quase 4% da sua superfície:

AMOSTRA A: 0,75 hectares de árvores e vegetação;

AMOSTRA B: 0,5 hectares de árvores e vegetação;

AMOSTRA C: 1 hectare de parque de estacionamento e edifícios do St Julian's College.

Estudo e análise

Para estimar a biomassa arbórea acima do solo verificou-se a existência de equações disponíveis para algumas espécies portuguesas, mas para estimar a biomassa abaixo do solo (raízes) esta disponibilidade era menor. A biomassa total foi calculada utilizando as equações alométricas disponíveis, bem como o volume total com casca e cepo. A biomassa total foi então calculada utilizando o fator de expansão da biomassa (BEF) disponível (IA, 2006).

A literatura diz-nos que, no caso do pinheiro e do eucalipto, a aplicação do valor de BEF publicado sobrestima os valores de biomassa das árvores enquanto que no sobreiro e na azinheira estes valores são subestimados. Em geral a aplicação de um valor constante como fator de expansão de biomassa (BEF) subestima os valores de biomassa nas árvores mais pequenas, embora se observe uma tendência para estabilizar nas espécies consideradas.

Para converter a biomassa da árvore em carbono armazenado, existem estudos para o pinheiro-bravo e para o eucalipto indicando valores que se aproximam do fator de conversão igual a 0.5, publicado no relatório PNIR (IA, 2006), que é igual para todas as espécies, e que foi adotado neste processamento.

Os resultados são os seguintes:

| | | | | | | | T O T | DBH moy cm | H TOT Moy cm | Vol moy m3 | Vol per ha | Mg ha - 1 (BEF) | C arbo n0,5 |
|-----------------------------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|-------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|
| | < 20 cm | 21- 40 cm | 41- 60 cm | 61- 80 cm | 80- 100 cm | > 100 cm | | | | | | | |
| Eucalyptus globulus Labill. | | | | 1 | | 20 | 2 1 | 117,61 9 | 53,2787 8 | 19,92 457 | 188,1 782 | 165,596 775 | 82,79 839 |
| Folhosas Diversas | 123 | 9 | 1 | 1 | | | 1 3 4 | 13,925 37 | 16,6430 6 | 0,137 894 | 6,526 713 | 4,63396 643 | 2,316 983 |
| Pinus pinaster Aiton | | 7 | 77 | 79 | 74 | 44 | 2 8 1 | 76,619 22 | 37,8483 7 | 2,027 014 | 903,3 987 | 840,160 759 | 420,0 804 |
| Pinus pinea L. + sp. | 1 | | 5 | 86 | 64 | 24 | 1 8 0 | | 16,2987 4 | 3,490 389 | 298,7 296 | 277,818 497 | 138,9 092 |
| Olea europaea var. syl. | 271 | 3 | 5 | | | | 2 7 9 | 12,874 55 | 8,50170 1 | 0,070 88 | 10,23 851 | 7,26933 911 | 3,634 67 |
| Cupressus macrocarpa | | 1 | | | 2 | 10 | 1 3 | 108,46 15 | 33,8682 6 | 15,06 04 | 95,92 615 | 165,952 246 | 82,97 612 |
| Pinus halepensis | 1 | 32 | 7 | 18 | 25 | 13 | 9 6 | 66,583 33 | 24,9106 6 | 4,284 652 | 275,5 782 | 256,287 683 | 128,1 438 |
| Pinus Resinosa Aiton | | | 1 | 4 | 1 | | 6 | 55 | 27,0398 3 | 3,080 741 | 6,738 422 | 6,26673 263 | 3,133 366 |
| Genipa americana | 1 | | | | | | 1 | 12 | 7,00443 6 | 0,044 513 | 0,019 784 | 0,03422 578 | 0,017 113 |
| Phoenix Reclinata jaq | | | | | | 2 | 2 | 120 | | | | | |
| Total 2,25 ha | | | | | | | | | | | 1785, 334 | 1724,02 022 | 862,0 101 |
| Total 52 ha | | | | | | | | | | | 9283 7,37 | 89649,0 516 | 4482 4,53 |

Utilizando o fator de conversão (44/12) para obter a quantidade de CO2 armazenado, temos o resultado de 164 440 toneladas de CO2 sequestrado na massa florestal da Quinta dos Ingleses, valor equivalente, em média, às emissões de dióxido de carbono produzido anualmente por 41 000 pessoas. Este valor é quase equivalente à população da freguesia de Carcavelos e Parede (em 2021: 46.529 habitantes; fonte Pordata).

Debate:

No nosso caso, o sistema de cálculo que utilizámos tem alguns elementos enviesados (como considerar a atualização da ciência neste domínio com fatores de conversão, tabelas, equações certamente mais precisas, mas não disponíveis), e inclui variáveis difíceis de quantificar (falta de equipamento adequado para calcular alturas, por exemplo) e que não estão disponíveis nos inventários florestais que realizámos, como a altura da base da copa para o eucalipto e a idade para os pinheiros. Uma análise da literatura sobre os erros de amostragem que podem ocorrer na estimativa das existências de carbono florestal conduziu a uma série de conclusões, como a necessidade de agregar dados de estratos menos representativos. Foi o que fizemos.

Para minimizar este inconveniente, foram desenvolvidos sistemas de equações¹ alternativos (como a equações utilizadas no cálculo estimativo da altura e do volume com casco e cepo), que foram aqui utilizados para cada espécie e que, embora ligeiramente menos eficientes do que as medições e equações normalmente utilizadas, podem ser utilizados com base em variáveis disponíveis através de medições diretas ou estimativas no nosso inventário florestal.

A literatura diz-nos que a utilização de um fator de expansão da biomassa constante conduz a estimativas enviesadas da biomassa e, conseqüentemente, das reservas de carbono. Este método, embora imperfeito, permite-nos ter em conta dados que não podemos obter. Por exemplo a avaliação da produção média anual de resina, a avaliação da produção média anual de bolotas de azinheira e boletas de sobreiro, a avaliação da produção média anual de cortiça, a avaliação da média anual de matérias em decomposição.

Portanto, devem ser utilizados diferentes fatores de expansão da biomassa em função das características do povoamento, o que depende da silvicultura praticada. Não dispomos deste tipo de dados para o caso específico da Quinta dos Ingleses de Carcavelos, tanto mais que o regime fundiário tem sido pouco claro nos últimos anos, impossibilitando a correta gestão do povoamento pelos serviços e profissionais adequados. É por isso muito provável que, com técnicas adequadas, os volumes em pé de cada espécie sejam muito superiores aos atualmente registados, aumentando assim o carbono aí armazenado. De um modo geral, os fatores de expansão da biomassa decrescem com o desenvolvimento dos povoamentos pelo que será possível desenvolver modelos adequados para a sua predição.

Em todo o caso, é certo que a utilização de equações alométricas teria sido certamente melhor, mas na ausência de referências para todas as espécies presentes - e no mesmo contexto ecológico, optámos por este método.

De um modo geral, concordamos com esta conclusão, e é muito provável que os cálculos efetuados tenham sobrestimado o potencial de armazenamento. De facto, podemos dizer que para as duas espécies onde efetuámos cálculos utilizando equações alométricas (eucalipto e pinheiro-bravo) houve uma sobrestimação com o BEF de +271 Mg Ha⁻¹ e +13,6 Mg Ha⁻¹ respetivamente. Assim, nesta base, se calcularmos um coeficiente de erro a aplicado ao conjunto do povoamento, a diferença de carbono armazenado é de 7225 Mg Ha⁻¹. **Tendo isto em conta, determinamos assim com mediano grau de segurança que a quantidade de CO₂ armazenada é de 131 765 toneladas, que corresponde em média ao dióxido de carbono produzido anualmente por uma população de 33 000 habitantes.**

¹ Seleção de equações para estimação de variáveis da árvore em inventários florestais a realizar em Portugal, Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior de Agronomia Centro de Estudos Florestais, 2007.

No entanto, este fator de expansão da biomassa revela-se um fator importante na construção de uma tendência para a compreensão global de um sistema, e sobretudo, para a tomada de decisões em larga escala, como é o caso aqui. Considerando os dados, as equações e os modelos utilizados, podemos afirmar que os resultados representam uma tendência. E que essa tendência pode ser refinada. É evidente que, para obter erros de amostragem mais baixos, seria necessário, em primeiro lugar, intensificar a amostragem.

Conclusões

Em conclusão, embora sejam necessários mais estudos, podemos afirmar que esta floresta de 52 hectares tem um impacto significativo no sequestro de carbono para a população residente em Carcavelos e Parede. Além disso, a destruição desta área arborizada libertará uma quantidade significativa de CO₂, que se juntará à enorme quantidade de CO₂ que será utilizada para construir os edifícios pretendidos em betão. Isto não nos parece estar de acordo com os acordos internacionais sobre o clima recentemente assinados (COP Clima) por Portugal e pela União Europeia.

Cascais, aos 18 de fevereiro de 2024.

Arnaud Gotanegre
Coordenador do presente Inventário Florestal e relatório

Consultor Internacional em Áreas Protegidas, Clima e Biodiversidade
Eng. Florestal, Faculté Univ. Sc. Agronomiques de Gembloux
LinkedIn: Gotanegre Arnaud