

A Biomassa Verde e Lenhosa dos Espaços Urbanos como Fonte Energética para os Edifícios Públicos da Cidade de Viseu

Helder Viana, Nuno Pinto, Daniela Teixeira Costa e Paulo Barracosa

Escola Superior Agrária de Viseu. Secção Florestal. Quinta da Alagoa - Ranhados, 3500-606 VISEU

Resumo. A biomassa gerada pelos espaços verdes urbanos constitui uma fonte de resíduos significativa que, muitas vezes, é direccionada directamente para aterros podendo ser aproveitada para fins energéticos, nomeadamente no aquecimento térmico de alguns edifícios públicos.

O presente trabalho apresenta a quantificação da biomassa verde indiferenciada gerada pelos espaços verdes urbanos, depositada nos pontos de recolha específicos, e da biomassa lenhosa proveniente das podas realizadas nas árvores existentes na cidade de Viseu. Simultaneamente, estimam-se as necessidades energéticas (eléctricas e térmicas), no Verão e Inverno, dos principais edifícios públicos da cidade. A quantificação dos resíduos produzidos anualmente foi avaliada por inquéritos às empresas responsáveis pelas podas das árvores da cidade, à autarquia e ao centro de tratamento dos resíduos sólidos urbanos, para o período de 2004 a 2007. Fez-se também a estimativa a partir da caracterização dendrométrica do parque arbóreo existente, a qual serviu para comparar e validar os resultados obtidos. As necessidades energéticas médias anuais foram estimadas a partir do inquérito realizado, no período entre 2004 e 2006, em 49 edifícios públicos como escolas, unidades de saúde, edifícios da autarquia, entre outros. Os resultados mostram que as necessidades térmicas médias anuais dos edifícios estudados rondam os 109.245,78 GJ. A biomassa produzida ronda as 106,5 t/ano de resíduos lenhosos e 103,3 t/ano de resíduos verdes, os quais foram convertidos em valores de energia. A biomassa unicamente lenhosa poderia suprir cerca de 10,3% das necessidades térmicas de Inverno, das 19 escolas levantadas nestes estudo. Dado que muita da biomassa produzida na cidade não é contabilizada, uma vez que é depositada juntamente com os resíduos sólidos urbanos, o potencial energético destes resíduos poderia ser muito superior.

Palavras-chave: Biomassa verde, biomassa lenhosa, podas urbanas, consumos energéticos, edifícios públicos, Viseu

Introdução

A necessidade de reverter o processo crescente das alterações climáticas, antes que se atinjam proporções catastróficas, originou um consenso generalizado quanto à necessidade de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE). A União Europeia (EU) tem tido um papel preempatório neste tema, considerando o sector energético como o principal factor destas emissões. Pelo facto, tem tomado diversas posições e criado políticas no sentido de conduzir a Europa a uma menor dependência dos combustíveis fósseis. Pretende desta forma que se desenvolvam fontes de energia alternativas, as designadas energias renováveis (ER), contribuindo decisivamente para a mitigação dos efeitos dos GEE.

No seguimento da implementação da estratégia das energias renováveis, a EU comprometeu-se (CUE, 2007): na ambiciosa iniciativa '20-20-20', a três objectivos a cumprir até 2020 (CCE, 2008):

- Reduzir os GEE pelo menos em 20%, em relação aos valores observados em 1990, ou em 30% se os países mais industrializados seguirem a mesma estratégia;
- Aumentar o consumo das ER (vento, solar, biomassa, etc.) para 20% comparando com os actuais 8,5%;
- Aumentar a eficiência energética de forma a reduzir os consumos energéticos em 20% em relação ao previsto em 2020.

Neste contexto é, cada vez mais, importante implementar a utilização das ER em todas as vertentes possíveis e viáveis. Dos diferentes tipos de energias renováveis existentes a biomassa tem uma particular importância no nosso país, uma vez que possuímos um extenso território florestal. Neste sentido, têm sido implementados e planeados, nos últimos anos, grandes projectos para utilização energética destes recursos, que visam a produção térmica e/ou eléctrica, através da queima de biomassa.

Ao nível de projectos de menor escala têm sido implementados sistemas de utilização de biomassa lenhosa, de diversas origens, nomeadamente para aquecimento, como são exemplos os projectos de aquecimento das escolas do 1º ciclo do Ensino Básico do Concelho Vila Real através de Biomassa que utilizam briquetes como combustível (AREVDN, S/d); o aquecimento nas escolas primárias de Alcácer do Sal e o sistema Híbrido (Biomassa/Solar) para aquecimento da Piscina do Torrão, utilizando as escamas de pinhas; ou o sistema centralizado de aquecimento numa Escola Primária do Redondo, concebido para queimar sarmentos de videiras (AMES, s/d)

No entanto, tem sido dada pouca relevância aos resíduos verdes que são produzidos nos espaços urbanos. Nas cidades são geradas grandes quantidades de biomassa, provenientes das podas e restantes intervenções realizadas nas árvores existentes nas ruas, avenidas, parques e jardins, os quais produzem materiais vegetais de pequenas dimensões que podem ter aproveitamento para fins energéticos.

Material e métodos

Caracterização da área de estudo

A cidade de Viseu com uma população de 67 648 habitantes, constitui a terceira maior e mais populosa cidade no Centro de Portugal. O clima caracteriza-se pela existência de elevadas amplitudes térmicas, com Invernos rigorosos e húmidos e Verões quentes e secos, cujas temperaturas médias mensais dos meses mais quentes de Julho Agosto, oscilam entre os 18° e os 20°C, sendo que as temperaturas máximas oscilam entre os 28° e os 30°C. Nos meses de Dezembro e Janeiro, as temperaturas mínimas atingem o seu valor mais baixo, com médias que rondam os 2°C. Viseu apelidada por cidade verde, possui uma cintura verde composta por manchas arbóreas de grande porte e dimensão significativa de que são exemplo a mata do Fontelo, o parque Aquilino Ribeiro a quinta da Cruz e por um elevado número de vias de comunicação com elevada densidade arbórea. Como capital de distrito, a cidade possui um conjunto de edifícios públicos, designadamente escolas dos diferentes níveis de escolaridade que se enquadram nos propósitos de implementação deste estudo.

Metodologia

A realização do trabalho teve duas vertentes principais, que a seguir se descrevem:

i) Levantamento das disponibilidades de biomassa

Para o levantamento das disponibilidades de biomassa foram contactados, inicialmente, os técnicos da Câmara Municipal de Viseu, responsáveis pelas podas na cidade e, posteriormente, as empresas que fizeram essas intervenções. Desses contactos conseguiram-se apurar as quantidades de biomassa lenhosa recolhidas e registadas por essas empresas, para o período de 2004 a 2007, bem a indicação das ruas e avenidas intervencionadas. Simultaneamente, foram recolhidos os registos das quantidades de biomassa verde, gerada pelas intervenções nos parques, jardins, rotundas e avenidas e depositadas nos pontos de recolha de verdes da cidade. Esta biomassa, a que designamos verde, é constituída por material vegetal indiferenciado sendo que, grande parte são resíduos lenhosos, provenientes das intervenções em arbustos, sebes, etc.

De forma a controlar e validar os valores apurados foram levantados as árvores presentes nas ruas e avenidas, alvo de intervenções no período de 2004 a 2007, e os parâmetros dendrométricos (altura, diâmetro à altura do peito e diâmetro de projecção horizontal da copa) avaliados. Como o porte e as dimensões das árvores por espécie se apresentam muito semelhantes, à excepção de algumas árvores jovens, em cada local foram apenas avaliados três árvores de cada espécie.

ii) Levantamento das necessidades energéticas dos edifícios públicos

A recolha de toda esta informação foi algo morosa decorrendo desde 2007 até final de 2008. De forma a quantificar as necessidades energéticas (térmicas e eléctricas) dos edifícios públicos da cidade de Viseu foram, inicialmente, caracterizados os edifícios principais e posteriormente foi elaborado um inquérito para levantamento dos consumos energéticos em cada edifício. Após os levantamentos iniciais constatou-se que, em muitos edifícios, a informação não estava disponível, pelo que foi necessário contabilizar os consumos, pela facturação dos diversos combustíveis consumidos (electricidade, gasóleo, etc). De forma a obter uma média dos consumos anuais, e atendendo aos registos disponível, para um período em comum, para os vários edifícios, foi recolhida a informação para os anos de 2004, 2005 e 2006.

Em muitos edifícios os dados disponíveis reportavam-se à energia eléctrica total consumida, pelo que foi levantado o número de equipamentos utilizados no aquecimento, e respectivas potências. Após a conversão dos valores dos diferentes combustíveis (GIECK *et al.*, 1996; MARTINS, 2001), foi inferido o consumo térmico desses edifícios.

Resultados e discussão

Quantificação das disponibilidades de biomassa produzida

Na tabela 1 apresentam-se as quantidades (toneladas) de resíduos verdes produzidos anualmente na cidade de Viseu recolhidos no Ecocentro de Mundão e no outro ponto de recolha de verdes da cidade situado em Paradinha. Estes valores foram convertidos em termos de energia, de acordo com o poder calorífico de referência da biomassa lenhosa (Tabela 2).

Tabela 1 - Biomassa produzida nos espaços verdes urbanos da cidade de Viseu, entre 2004 e 2007

Ano	B. Lenhosa ton	B. Verde ton
2004	48	87.28
2005	96	99.96
2006	144	120.60
2007	138	105.21
Média Anual	106.50	103.26

Tabela 2 - Energia contida na biomassa produzida nos espaços verdes urbanos da cidade de Viseu, entre 2004 e 2007

Ano	B. Lenhosa MJ	B. Verde MJ
2004	720000	1309200
2005	1440000	1499400
2006	2160000	1809000
2007	2070000	1578150
Média Anual	1597500.00	1548937.50

* PCS de resíduos lenhosos: 15MJ/kg

Caracterização das árvores intervencionadas no período entre 2004 e 2007

De acordo com os registos recolhidos, no período entre 2004 e 2007, as intervenções recaíram sobre 2697 árvores de 21 espécies diferentes, distribuídas por 69 avenidas, ruas, praças, e jardins da cidade. Dada a impossibilidade se apresentar a descrição detalhada, apenas se apresentam alguns resultados totais na tabela 3.

Tabela 3 - Caracterização das árvores intervencionadas, entre 2004 e 2007

Nº de Locais	Número de Árvores intervencionadas		Parâmetros			
			Dap (cm)	Altura. Média (m)	Altura. Média da Copa (m)	Diâmetro de copa (m)
69	2697	Méd	22,7	8,1	6,0	5,9
		Max	56,0	25,0	20,0	10,3
		Mín	8,0	4,4	2,2	1,9
		dspd	10,9	2,8	2,5	1,9

Necessidades energéticas dos edifícios públicos

Por uma questão de confidencialidade apenas se faz uma análise global e genérica aos dados recolhidos nos edifícios. As necessidades energéticas estimadas, obtidas pelos consumos médios anuais dos 49 edifícios, nos anos de 2004, 2005 e 2006, apresentam-se na tabela 4. Foram considerados dois períodos de consumos o período de Outubro a Março (Inverno) e o período de Abril a Setembro (Verão).

Tabela 4 - Necessidades energéticas dos edifícios públicos estudados

Necessidades térmicas dos 49 edifícios			Necessidades eléctricas dos 49 edifícios			
	Inverno (Outubro - Março)	Verão (Abril - Setembro)	Total	Inverno (Outubro - Março)	Verão Abril - Setembro)	Total
MJ	77519209.60	31726572.46	109245782.06	36022396.62	30750073.20	66772469.82
GJ	77519,21	31726,57	109245,78	36022,40	30750,07	66772,47
%	71	29	100	54	46	100
% de energia suprida pela biomassa considerando que é utilizada totalmente em cada período						
Lenhosa	2,1	5,0	1,5			
Verde	2,0	4,9	1,4			
Total	4,1	9,9	2,9			
Necessidades térmicas das 19 escolas			Necessidades eléctricas das 19 escolas			
MJ	15475329.38	1207609.38	16682938.76	5787738.58	2479904.70	8267643.28
GJ	15475,33	1207,61	16682,94	5787,74	2479,90	8267,64
%	93	7	100	70	30	100
% de energia suprida pela biomassa considerando que é utilizada totalmente em cada período						
Lenhosa	10,3	132,3	9,6			
Verde	10,0	128,3	9,3			
Total	20,3	260,6	18,9			

Como se observa os 49 edifícios públicos têm um consumo de energia total estimado em 176.018,25 GJ, 109.245,78 GJ (37,9%) térmica e 66.772,47 (62,1%) eléctrica.

Para o caso em estudo, apenas se fará uma abordagem às necessidades vs disponibilidades térmicas. Analisando de forma simplista, uma vez que não se consideram aqui nem as tecnologias de conversão, nem as respectivas eficiências para transformação da biomassa em energia, pode-se constatar que a biomassa lenhosa disponível supriria apenas 1,5% das necessidades térmicas de todos os edifícios. Como é evidente as quantidades de biomassa geradas, exclusivamente pelos resíduos do parque arbóreo urbano da cidade, são extremamente reduzidas, para serem utilizadas em grande parte dos edifícios, os quais são de grandes dimensões e requerem grandes consumos térmicos. Se considerarmos apenas os levantamentos feitos nas 19 escolas primárias, ciclos e secundárias, verificamos que a biomassa unicamente lenhosa poderia suprir cerca de 9,6% das necessidades anuais. Se essa biomassa for consumida apenas no período de Inverno, as necessidades são supridas em 10,3%. Naturalmente que, no período de verão, onde os consumos térmicos são de apenas 7% em relação ao consumo médio anual, seria mais que suficiente para suprir as necessidades.

Como é evidente esta análise é feita para um conjunto de edifícios, de forma a mostrar o potencial da utilização desta biomassa a uma média escala o que só se tornará viável com um aproveitamento maior de resíduos lenhosos que não foram aqui contabilizados, como é o caso dos produzidos nos aglomerados populacionais envolventes à cidade de Viseu, e/ou complemento de biomassa proveniente de outras fontes. Claro que estas quantidades seriam por si só suficientes para suprir edifícios isoladamente como piscinas municipais ou infra-estruturas do género. Apenas não se apresentam esses exemplos individualmente de forma a garantir a confidencialidade, como atrás exposto.

Os valores apresentados na tabela para a biomassa verde são apenas indicativos uma vez que, embora contenham elevadas percentagem de resíduos lenhosos, não houve possibilidade de se contabilizarem. Desta forma, não se podem considerar a sua utilização na combustão para aquecimento. No entanto, apresentam-se para ilustrar o potencial aproveitamento que poderá ser feito desta biomassa.

Conclusões

O período temporal para a realização de um estudo desta natureza deve ser extenso de molde a que não se registem flutuações sazonais em função de ciclos políticos, na qual se assista em determinados anos a uma actividade mais intensa nos trabalhos realizados designadamente no que se refere às podas das árvores, não correspondendo na realidade à efectiva produção material de lenhoso anual.

Este tipo de estudo assume particular importância num momento em que são privilegiados as energias verdes em detrimento dos combustíveis fósseis e no qual o distrito de Viseu tem condições particulares para rentabilizar os resíduos florestais que produz.

No ano de 2009 registou-se uma evolução clara em que os processos de podas realizados incluíam a trituração com benefício claros na limpeza, optimização e rentabilização dos recursos lenhosos provindos das podas para transformação em recursos energéticos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Câmara Municipal de Viseu, às empresas Hortirelva, N.B. Paisagismo, Árvores e Pessoas, ao Planalto Beirão, a todos os inquiridos nos diversos edifícios, e aos muitos colaboradores individuais pela sua disponibilidade, pela cedência de dados e informação que possibilitaram a realização deste trabalho.

Bibliografia

- AMES - Agência Municipal de Energia de Sintra, s/d. [on-line] disponível em: Experiências de utilização de biomassa e solar no terciário em Portugal, <http://www.netresiduos.com/cir/contactos/fichas/ames.htm> (1, Julho de 2009).
- AREVDN - Agência Regional de Energia do Vale do Douro-Norte, s/d. Aquecimento de escolas do 1º ciclo EB com Biomassa Florestal, [on-line] disponível em: http://www.amvdn.pt/arevsn/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid (1, Julho de 2009).
- CCE-Comissão das Comunidades Europeias, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - 20 20 by 2020 - Europe's climate change opportunity, COM(2008) 30 final, Brussels, 23 January 2008.
- CUE-Concelho da União Europeia, 2007, Presidency conclusions of the Brussels European Council 8/9 March 2007, Brussels, 2 May 2007.
- GIECK, K., GIECK, R., 1996. Manual de Fórmulas Técnicas, (4ª Edição), Hemus editora Lda.