

Moinhos de água do Concelho de Boticas

João Carlos Viegas
Jorge Augusto Miranda
Óscar Lucas

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Mensagem

Concelho marcadamente rural, onde a beleza agreste das serranias encanta todos quantos nos visitam, Boticas é um exemplo vivo da Natureza em todo o seu esplendor, onde o verde dos campos, a pureza das águas e o odor inconfundível das cearas se fundem com o trabalho do homem e juntos formam uma mistura que embriaga os sentidos.

As mãos másculas do homem barroso e o ferro gasto da charrua abrem os sulcos onde é lançada a semente que um dia haverá de ser pão. O moleiro espera pacientemente que a brisa quente do Verão converta em ouro o fruto que a terra deu. Por todo o lado se ouve o som estridente das pedras a quem a água dá força para moer o grão. O velho moinho continua a matar a fome ao povo.

É uma história que não queremos ver terminar, num concelho com um vasto e riquíssimo património molinológico. É esta a história que nos cabe a nós lembrar, manter viva e dar a conhecer às próximas gerações. É a história das nossas gentes e da nossa terra que, mais do que preservar, nos importa salvaguardar e valorizar, numa perspectiva de desenvolvimento local e regional sustentado.

Os moinhos tiveram, desde tempos imemoriais, um papel central na economia e na cultura das gentes barroas, sendo, por isso, o exemplo perfeito da união entre o homem e a Natureza. É essa união que temos procurado manter, implementando uma série de medidas que permitam a preservação e conservação do património natural e do património construído e apostando no desenvolvimento de um turismo de natureza de qualidade, não agressor do meio-ambiente e complementar da protecção da paisagem e da arquitectura tradicionais. Com as medidas e os projectos já implementados procuramos contribuir para reverter o processo de degradação do património, em especial daquele que surge directamente relacionado com as moagens tradicionais, criando, ao mesmo tempo, oportunidades de negócio para as populações locais e gerando riqueza para a nossa terra.

Os moinhos, ontem, hoje e sempre, representam a identidade do concelho de Boticas e das gentes do Barroso. Uma identidade que queremos dar a conhecer a Portugal e ao Mundo.

Fernando Campos

Presidente da Câmara Municipal de Boticas

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Os autores agradecem à Câmara Municipal de Boticas, aos seus funcionários, aos presidentes das Juntas de Freguesia do Concelho de Boticas, aos proprietários dos moinhos e aos habitantes do Concelho de Boticas pela colaboração prestada.

1 Introdução

A Câmara Municipal de Boticas tem implementado, em especial a partir de 1998 um conjunto de acções de salvaguarda e de valorização do património molinológico do concelho, numa perspectiva de desenvolvimento local e regional sustentável.

Este conjunto de acções pretende contribuir para sustentar o processo de descaracterização da paisagem tradicional e iniciar a sua requalificação integrada, permitindo a conservação e recuperação do património natural e construído (em especial o património molinológico). Em particular, são objectivos centrais da autarquia criar uma oferta turística qualificada e distintiva do município (assente nos princípios do eco-turismo) e redimensionar o valor económico dos moinhos e estruturas a eles associadas.

A Câmara Municipal, através da criação de instrumentos de planeamento integrado, como o Plano Director Municipal, e da atracção de investimentos públicos, tem vindo a criar condições para a reversão do processo de degradação do património ligado às moagens tradicionais, aproveitando as condições favoráveis ao desenvolvimento que a abertura de fronteiras e a expansão da vizinha cidade de Chaves proporcionam.

O presente projecto, enquadra-se numa estratégia municipal de desenvolvimento de um turismo de qualidade, não agressor nem invasor do território, e complementar da protecção paisagística e arquitectónica preconizadas para o Concelho.

Neste âmbito foram escalonadas acções com o objectivo de (1) estudar as moagens tradicionais do concelho e registar o seu estado e características, (2) divulgar, quer externamente, quer junto da população local, o resultado desses estudos, (3) promover a conservação e reabilitação das moagens tradicionais e do património construído associado à sua função mantendo-o tanto quanto possível em uso, (4) criar condições para o desenvolvimento do eco-turismo centrado na temática dos moinhos tradicionais e (5) criar condições para que o desenvolvimento de produtos no âmbito do eco-turismo possa contribuir para o desenvolvimento local.

A Tradição, Cooperativa Cultural, C.R.L.

tem vindo a colaborar com a Câmara Municipal de Boticas desde o início deste processo, ao longo do qual, entre as várias acções realizadas, se destacam o projecto apoiado com fundos comunitários intitulado “Moinhos e paisagens da Europa” (integrado no programa Raphael e no âmbito do qual foi realizado o levantamento que agora se publica), o projecto de divulgação Euromills (apoiado com fundos comunitários do programa Cultura 2000) e o projecto apoiado pelo programa Operação Norte (com fundos FEDER do terceiro Quadro Comunitário de Apoio), no âmbito do qual se realiza esta publicação.

No âmbito deste último projecto, designado “A sedução da montanha. Moinhos aldeias e paisagens do Barroso”, procedeu-se à reabilitação física de um conjunto de moinhos de água considerados de importância relevante em termos de património histórico-cultural regional, à recuperação e melhoria dos respectivos caminhos de acesso e à reabilitação das levadas necessárias à sua colocação em funcionamento. Os moinhos de água em referência constituem um dos elementos importantes da paisagem rural das linhas de água do Barroso e são uma infra-estrutura de uma actividade económica tradicional em regressão. Os moinhos de água do Concelho de Boticas são, pelo seu elevado número, pela qualidade arquitectónica de alguns exemplares e pela diversidade tipológica, um património único e geram aspectos distintivos que contribuem para projectar uma imagem do Município ligada ao ecoturismo junto do seu mercado alvo (figura 1). Assim, este projecto pretendeu também potenciar as actividades ligadas à visitação e criar as infra-estruturas de apoio necessárias à dinamização local destas actividades.

Para além dos moinhos de água, tira-se também partido de uma espectacular envolvente natural (figura 2) e de uma paisagem rural pontuada por inúmeros elementos ligados às actividades tradicionais em muitos casos ainda em uso. Nesta paisagem sobressaem os caminhos tradicionais (ainda utilizados, nomeadamente para a condução do gado), os espigueiros, os lameiros e respectivos sistemas de irrigação, as casas e aglomerados rurais, as capelas e as igrejas. Para além disso, o

importante património arqueológico visitável (nomeadamente os vestígios do período castrejo) diversifica a oferta ao dispor do visitante, permitindo cativar público com diferentes interesses. Neste quadro, a reabilitação física dos moinhos não se esgota na preservação do património construído, mas procura projectar uma imagem inovadora e única junto do público, que encontrará aqui uma oferta global e cativante, potenciadora de estadias mais

prolongadas. Este projecto, para além de promover as actividades ligadas ao eco-turismo, procura também estimular os agentes locais para a preservação do património histórico-cultural e natural, na medida em que permite posicioná-lo como fulcro de uma actividade cultural e economicamente atractiva, que só subsistirá se o mesmo for genuíno e estiver integrado no seu contexto paisagístico tradicional.



Figura 2 – Paisagem do Barroso, vendo-se os “Cornos das Alturas”

Dos moinhos intervencionados, uma parte significativa é mantida ou devolvida à sua função moageira original. Criam-se condições para que muitos deles sejam mantidos em funcionamento pelos seus utilizadores, que, ou ainda usam moinhos tradicionais para farinação, ou utilizam moinhos eléctricos (estes poderão ser substituídos com vantagem pelos moinhos tradicionais uma vez que assim são economizados os custos de energia). Para além disso, a tecnologia da moagem tradicional com os moinhos de água ainda é dominada pelas comunidades e ainda sobrevivem gerações que fizeram uso intensivo destes moinhos. Estes moinhos funcionarão neste processo como núcleos

museológicos vivos. Nos restantes é apenas recuperado o aspecto exterior, ficando o seu espaço interior disponível para outras utilizações, nomeadamente para abrigos de montanha. Uma parte significativa dos moinhos está integrada em trilhos e percursos interpretativos sinalizados, cuja temática, para além de abordar a molinologia, integra aspectos relativos à vida económica e cultural das comunidades tradicionais e aspectos relativos ao património natural.

A implementação destas acções pretende criar condições para que, uma vez reabilitado um conjunto significativo de moinhos de água e potenciada a sua visita, a sua utilização tradicional, ainda viável nestes locais, partilhada com a sua explora-

ção no âmbito do eco-turismo, seja assegurada a auto-sustentabilidade do projecto, nomeadamente do que respeita à manutenção e conservação dos recursos.

No Concelho de Boticas existe um número consideravelmente elevado de moinhos de água, que alcança os 224 moinhos. Subdividem-se nos dois tipos clássicos, distinguidos pela posição da roda motriz, azenhas e moinhos de roda horizontal (figuras 59, 60 e 61).

De entre as centenas de moinhos existentes existem alguns de carácter excepcional que justificam por si a reabilitação funcional. Estão nessa situação (1) moinhos de Arubah, de cubo vertical, que devido à tecnologia de constituição dos cubos podem ser considerados exemplares raros (figuras 1, 48 e 55), (2) moinhos de rodízio cujo edifício é constituído por pedra aparelhada muito cuidada (perpianho, figura 3), (3) moinhos de rodízio cuja cobertura é constituída por lajes de pedra

de grandes dimensões (figura 4) e a (4) associação num único edifício de uma azenha com moinhos de rodízio (figuras 5, 59, 60 e 61).



Figura 3 – Estrutura em perpianho do moinho BT 111 (Moinho do Morgado – S. S. Viveiro)



Figura 4 – Admissão de água do moinho BT 133 (Moinho do Morgado – Agrelas)

Da abordagem global dos estudos publicados e dos elementos recolhidos no decorrer do projectos Moinhos e Paisagens na Europa, realizado entre 1998 e 1999, resulta evidente que nesta região, sobretudo no alto do Barroso, o processo de descaracterização paisagística e arquitectónica é ainda reversível por se encontrar numa fase inicial. Resulta também provável, embora careça de estu-

do especializado, que a biodiversidade se encontra relativamente preservada embora enfrentando ameaças crescentes.

O projecto “A sedução da montanha. Moinhos aldeias e paisagens do Barroso” assenta em duas vertentes estratégicas e na acção integrada junto de dois públicos-alvo. Por um lado enquadra a vertente de investimento na Educação e reconhe-

cimento dos valores tradicionais da região como mais-valias para o desenvolvimento. Aqui, as acções destinam-se à população de Boticas entendida num conceito lato (residente, escolar e emigrada). Algumas acções específicas destinam-se a proprietários de moinhos. Por outro lado, a vertente de valorização e desenvolvimento turístico tem como grupos-alvo segmentos com elevada consciência ecológica, poder de compra apreciável e baixo impacto destrutivo sobre o ambiente, dos mercados-alvo da Galiza, Grande Porto e Grande Lisboa. Também é considerada a acção sobre públicos especializados nas áreas temáticas do projecto, bem como os profissionais dos sectores abrangidos pelo mesmo e os meios de comunicação social, essenciais à promoção das potencialidades locais e dos trilhos e produtos desenvolvidos. Nesta medida, a programação dos projectos e a selecção das acções foram realizados tendo em conta o seu potencial integrador e impactos múltiplos junto dos alvos descritos.

É neste contexto que se procede à publicação do levantamento dos moinhos de água do Concelho de Boticas, procurando contribuir para a

consolidação do conhecimento destes moinhos e para a credibilização deste património como um todo genuíno e único.

Este estudo divide-se em quatro partes fundamentais. Na primeira procede-se à apresentação da tipologia seguida neste estudo e à integração destes moinhos no contexto do território português. Numa segunda parte procede-se ao enquadramento natural, histórico e etno-tecnológico destes moinhos. A terceira parte integra o levantamento de campo e, em especial, procede à análise dos seus resultados. Finalmente procede-se a uma síntese final nas conclusões deste estudo.

Dado que os registos resultantes do levantamento de campo são longos e fastidiosos e tendo em conta a existência de novos meios tecnológicos de suporte e de transmissão da informação, optou-se por não integrar neste livro listagens exaustivas dos dados, para além da identificação, localização, descrição sumária do estado dos moinhos e atributos fundamentais destes. Essa informação completa está organizada num ficheiro informático que poderá ser solicitado à Câmara Municipal de Boticas.



Figura 5 – Moinho BT 24 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

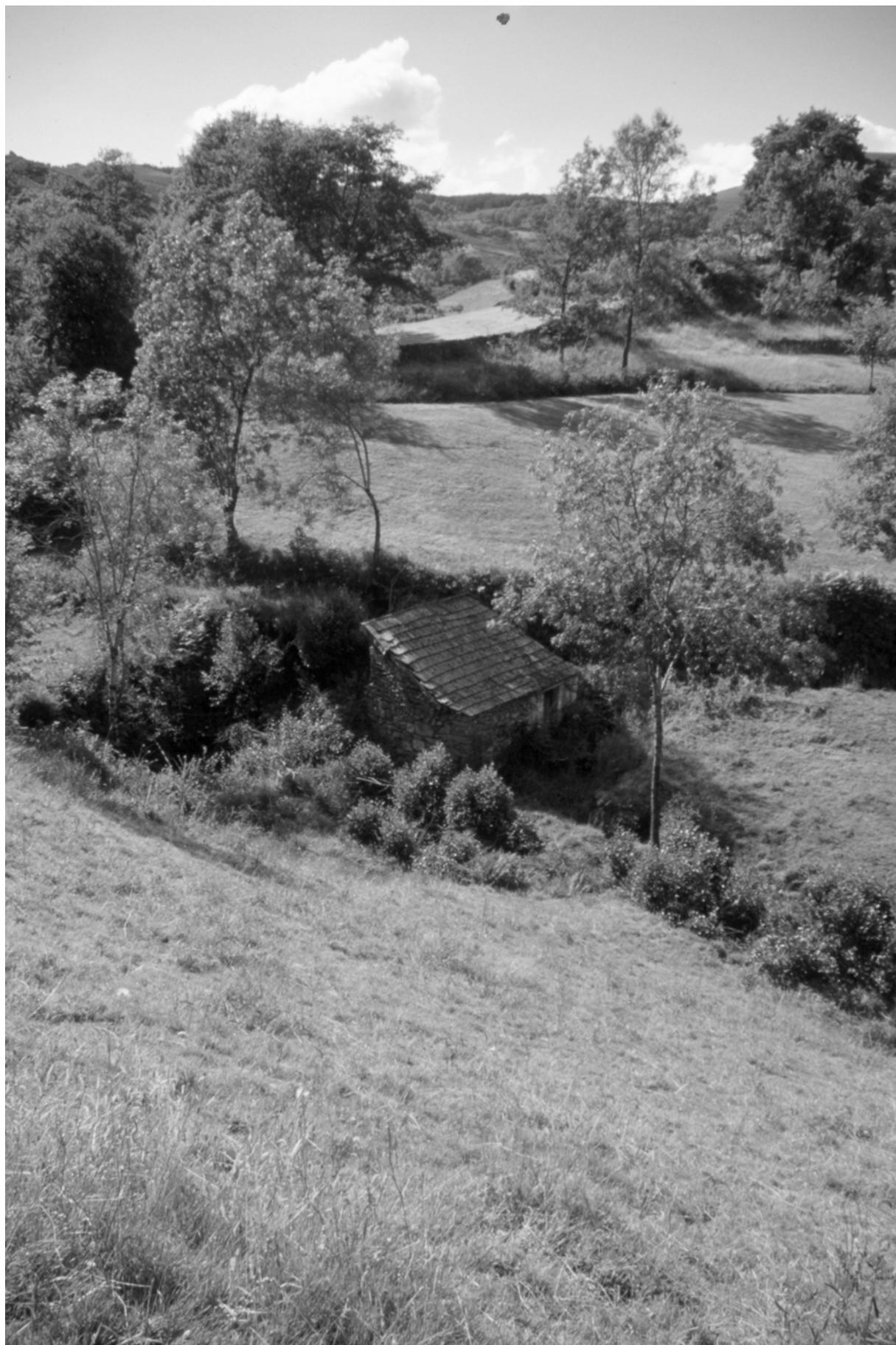


Figura 6 (página anterior) – Moinho BT 207 (Cerdedo)

2 Tipologia e distribuição dos moinhos de água em Portugal

Os moinhos de água do Concelho de Boticas estão integrados num contexto tecnológico mais geral que, apesar de ser fortemente influenciado por condicionalismos locais, reflecte a distribuição dos moinhos de água no território português. Assim, antes de se proceder à análise dos moinhos de Boticas, com base no levantamento realizado, há que integrá-los, primeiro nos seus aspectos tipológicos genéricos e depois na distribuição conhecida dos moinhos hidráulicos no território português, que assim é tomado como domínio de referência. Para esse efeito recorreu-se aos resultados dos trabalhos de Dias, Oliveira e Galhano (1959) e de Oliveira, Galhano e Pereira (1983), que desenvolveram essa classificação num contexto geral (o território português) sendo pois preferível a sua utilização ao desenvolvimento de qualquer tipologia local. Esta tipologia de carácter geral serviu de base para a classificação dos moinhos de Boticas; todavia, só por si é insuficiente para a caracterização mais detalhada desses imóveis, sendo necessário o recurso a outras classificações de pormenor complementares. Dessa forma é utilizada a tipologia desenvolvida para moinhos de água de roda horizontal, num contexto pan-europeu, por Bertold Moog (1994). A utilização desta tipologia tem a

vantagem de permitir uma integração a uma escala mais geral e a comparação com outros moinhos congéneres nesse domínio mais alargado. A combinação destas tipologias num todo coerente é realizada neste capítulo. Finalmente, a descrição de alguns detalhes através de uma referenciação lógica (por exemplo, a forma da seteira) revelou ser uma necessidade. Nesse sentido, recorreu-se, uma vez mais, aos trabalhos de Oliveira, Galhano e Pereira (1983), que procederam à sistematização dos elementos descritivos que foram recolhendo, sem contudo lhes conferirem uma forma de tipologia organizada. Note-se que neste trabalho houve sempre a preocupação de privilegiar a utilização de tipologias pré-existentes e de aplicação geral, em detrimento do desenvolvimento de tipologias simplificadas de aplicação meramente local. Desta forma contribui-se para uniformizar a descrição dos moinhos, facilitando a sua comparação e estudo global.

Os moinhos de água em Portugal subdividem-se em moinhos de roda horizontal (figura 6) e moinhos de roda vertical (azenhas), apresentando, contudo, em aspectos de pormenor alguma especificidade. De acordo com Oliveira, Galhano e Pereira (1983), os moinhos de água podem ser agrupados tipologicamente da forma representada no quadro I.

Quadro I – Tipologia dos moinhos de água portugueses

1	Moinhos de roda horizontal	1.1 Moinhos de rodízio	1.1.1 Rodízio fixo à pela	
			1.1.2 Rodízio móvel ao longo da pela	
	1.2 Moinhos de rodete submerso	1.2.1 Rodete em poço		
		1.2.2 Rodete em dornas		
2	Azenhas	2.1 Azenhas de propulsão superior	2.1.1 Propulsão superior à frente	
			2.1.2 Propulsão superior atrás	
	2.2 Azenhas de propulsão inferior	2.2.1 Moinhos fixos	2.2.1.1 Permanentes	
			2.2.1.2 Temporários	
		2.2.2 Moinhos de barcas	2.2.2.1 Com uma roda	
			2.2.2.2 Com duas rodas	
3	Moinhos de maré	3.1 De rodízio		
		3.2 De rodete		

Os moinhos de rodízio distinguem-se pela forma como é realizada a ligação da roda hidráulica propulsora (rodízio, figura 7) ao respectivo veio (pela). Os rodízios fixos à pela são os mais correntes e são adequados a todos os locais de orografia mais acidentada, nos quais a variação do caudal de água não se traduz em variações acentuadas do nível da água no inferno (piso semi-enterrado no qual funciona o rodízio).

Nos moinhos de rodízio instalados junto do leito de cursos de água importantes e pouco acidentados a variação do nível da água, na estação

chuvosa, pode submergir o rodízio. Como resposta a este problema foi desenvolvido um outro modo de ligação do rodízio que permitia que este se deslocasse ao longo da pela de forma a poder ser colocado acima do nível da água. Tal ajustamento obriga também ao ajustamento do jacto de água proveniente da seteira. Enquanto os moinhos de rodízio fixo à pela têm difusão generalizada em Portugal continental, os de rodízio móvel ao longo da pela têm naturalmente uma difusão mais restrita, que se limita ao curso dos rios Mondego, Ceira, Tâmega e Cávado.



Figura 7 – Rodízio metálico e seteira do moinho BT 24 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

Se bem que os moinhos de rodízio correspondam de uma forma geral a pequenos edifícios abrigando apenas um casal de mós, que assim correspondem a um pequeno investimento ao alcance de muitos pequenos proprietários rurais, há exemplos de moinhos de maiores dimensões abrigando um número mais elevado de moendas. Um exemplo típico destes moinhos pode ser encontrado em Valongo (arredores do Porto) onde, num afluente do Rio Douro, se pode ainda na actualidade (dados recolhidos em Abril de 1999) encontrar um conjunto de seis edifícios abrigando no total 26 moendas que funcionam continuamente produzindo cerca de 5500 kg por dia de farinha de milho. Estes edifícios encontram-se em sucessão (naturalmente, as moendas dentro do mesmo edifício encontram-se em paralelo) e utilizam a mesma água para moer, que assim é encaminhada de uns moinhos

para os outros.

Uma outra solução utilizada como resposta à variação sazonal do nível das águas consistiu na adopção do rodete. Nos moinhos de rodete, o rodízio é substituído por uma turbina axial de pás helicoidais similar às actuais turbinas do tipo Kaplan. Aqui o escoamento da água através da turbina submersa promove o seu movimento de rotação.

Tal solução parece ser de adopção relativamente recente e verifica-se que em diversos casos foi utilizada como inovação tecnológica em moinhos que anteriormente estariam equipados com rodízios. Moinhos deste tipo são particularmente frequentes no sul de Portugal, em especial no Rio Guadiana, onde substituíram os rodízios no princípio deste século. O tipo específico que aí se encontra corresponde ao rodete de conchas trabalhando em poços constituídos por alvenaria de

pedra e integrados na construção do edifício.

Outra solução também utilizada consiste numa turbina constituída por pás planas de madeira (palas) encerradas numa dorna de madeira, na qual funcionavam justas. Esta turbina consiste numa máquina radial na qual a água era admitida na periferia com uma direcção tangencial às palas e era evacuada através de um orifício axial praticado na parte inferior. A difusão deste sistema de moagem restringe-se a alguns pequenos rios do Minho, como o Mouro, o Âncora e o Vez. Também aqui o sistema é de introdução recente, tendo substituído os moinhos de rodízio nos anos 20 do século passado.

Tendo mecanismos de moagem idênticos aos dos moinhos de rodízio ou aos dos moinhos de rodete, os moinhos de maré distinguem-se destes pela forma como é feito o aproveitamento da água necessária ao seu funcionamento. Para a construção destes moinhos é aproveitada uma reentrância num estuário, que é fechada artificialmente, constituindo uma caldeira. A caldeira é cheia de água do estuário através de uma comporta que é mantida aberta (manualmente ou automaticamente) na enchente. Esta água é escoada através dos mecanismos motores do moinho de maré durante a parte final da maré vazante e princípio da enchente. Estas construções foram realizadas na maior parte dos estuários em Portugal, nomeadamente no Rio Lima, no Rio Mondego, no Rio Tejo, no Rio Sado, no Rio Mira, e na costa meridional algarvia, nomeadamente em Lagos, Portimão, Ilha de Faro, Tavira e Castro Marim.

Os moinhos de maré de rodete são relativamente pouco frequentes e eram inicialmente moinhos de maré de rodízio aos quais foram aplicados rodetes em épocas recentes, com a finalidade de aumentar o tempo de laboração.

As azenhas subdividem-se nos dois tipos genéricos azenhas de propulsão superior (figura 59) e azenhas de propulsão inferior. Em termos mecânicos, distinguem-se dos moinhos de roda horizontal pelo facto do veio da roda motriz ser perpendicular ao veio da mó, necessitando para isso de um conjunto de engrenagens. Os mecanismos das azenhas, sendo de propulsão superior ou de propulsão inferior, são muito semelhantes entre si, sendo a distinção dos tipos baseada na forma como a água é lançada sobre a roda:

1. nas azenhas de propulsão superior, são apro-

veitadas zonas de grande declive que permitem que a água seja lançada pela parte superior da roda hidráulica sobre copos que a integram; o movimento da roda é promovido pelo momento gerado pelo peso próprio da água; desta forma é possível obter potências adequadas à farinação com caudais de água relativamente restritos;

2. nas azenhas de propulsão inferior, adequadas a rios caudalosos, a parte inferior da roda hidráulica está mergulhada na corrente do rio, rodando devido ao seu impulso.

As azenhas de propulsão superior têm difusão generalizada em Portugal. Embora Oliveira, Galhano e Pereira (1983), na sua tipologia, tenham distinguido duas possibilidades (propulsão superior à frente e atrás) apenas estão publicados em Portugal exemplares de propulsão superior à frente. Todavia, num engenho de linho situado no Concelho de Boticas (Covas do Barroso) foi identificada propulsão superior atrás (figura 8).



Figura 8 – Engenho do linho junto do moinho BT 165 (Moinho do Jaco – Covas do Barroso)

As azenhas de propulsão inferior surgem em cursos de água importantes sobretudo a norte do Tejo, situação a que não deverá ser estranha a maior pluviosidade destas regiões. As azenhas permanentes são de construção robusta, adequada a resistir ao escoamento da água em período de invernia. As temporárias, de laboração estival, são constituídas por uma estrutura de madeira, desmontável ou refeita todos os anos, apoiada sobre fundações permanentes, geralmente de pedra. São conhecidas azenhas temporárias no Rio Cávado (Barcelos), no Rio Douro (Vesúvio), no Rio Monde-

go (entre Penacova e Coimbra), no Rio Tejo (Vila Velha de Ródão).

Quanto aos moinhos de barcas, embora tenham sido utilizados em Portugal no passado, não há registos da sua existência em épocas recentes. Nos séculos XV e XVI terão sido utilizados em alguns rios, nomeadamente no Douro e no Tejo (Oliveira, Galhano e Pereira, 1983).

A tipologia de Moog (1994) baseia-se na

classificação de três atributos básicos dos moinhos hidráulicos de roda horizontal: (1) a forma de admissão de água, (2) a constituição da roda hidráulica e (3) a forma específica das penas. No quadro II apresenta-se essa tipologia traduzida para português, mas acompanhada da terminologia original em inglês. Na figura 9 apresentam-se esquematicamente estes atributos.

Quadro II – Tipologia de Moog (1994) para moinhos hidráulicos de roda horizontal

A Admissão de água (wheel disposal and water conduit)	1 Rodizio (open wheels, partial admission by jet and feed by)	a caleira inclinada (open slanting trough – chute – chute mill)
		b cubo (pressure pipe or trumpet – pipe mill)
		c tipo Arubah (pressure pit – drop tower – Arubah mill)
		d em voluta (spiral inlet casing – scroll casing mill)
2 Rodete (closed wheels)	a em poço ou dorna (quando de madeira) (partial admission by jet and feed by trough, pipe or trumpet – tub mill)	
	b tipo Regolfo (full admission by whirl and feed by open tapering inlet channel – regolfo mill)	
B Constituição da roda (wheel assemblage)	1 Directa (direct – shaft-blades)	a penas encaixadas na pela (blades mortised into a wooden shaft – stock wheel)
		b penas encaixadas num cubo (blades mortised into a hub – hub wheel)
		c penas fixadas entre flanges (blades fixed between flanges – flange wheel)
	2 Mista (mixed – shaft-blades-shroud)	(shroud wheel)
	3 Mista (indirect – shaft-support-blades)	a penas fixadas por raios (blades fixed on spokes – spoke wheel)
		b penas fixadas axialmente num aro (blades fixed axially on a rim – crown wheel)
		c penas fixadas radialmente num aro (blades fixed radially on a rim – rim wheel)
d penas fixadas entre aros concêntricos (blades fixed between concentric rims – annular wheel)		
C Forma da pena (blade form)	1 Penas planas (flat blades)	a vertical (upright – flat blade wheel)
		b oblíqua (oblique)
	2 Penas quinadas (bent blades)	a com ângulo agudo (acute-angled – elbow blade wheel)
		b com ângulo recto (right-angled)
		c com ângulo obtuso (obtuse-angled)
	3 Penas encurvadas (curved blades)	a regular (regular curved – concave blade wheel)
		b torça (wrenched – twist blade wheel)
		c em concha (scoop-shaped – scoop wheel)
		d em colher (spoon-shaped – spoon wheel)
		e helicoidal (helical – impeller)

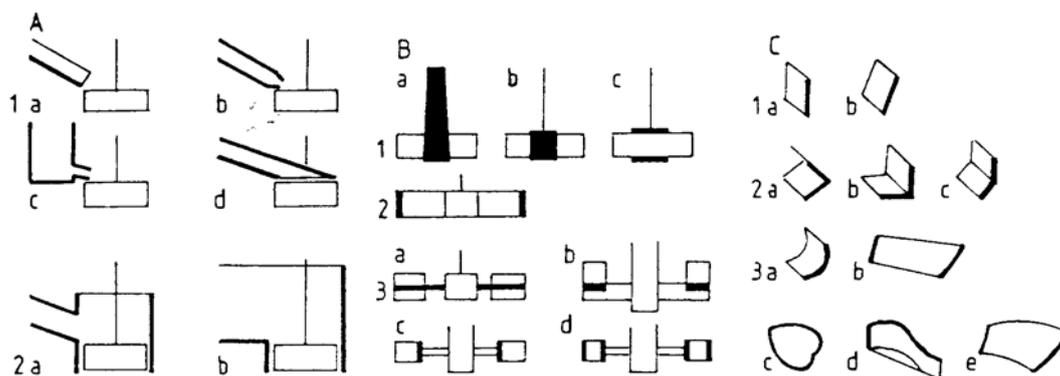


Figura 9 – Representação esquemática dos atributos na tipologia de Moog (1994)

Verifica-se que esta tipologia, sendo aplicada apenas a moinhos hidráulicos de roda horizontal, pode ser integrada na tipologia portuguesa estabelecida por Oliveira, Galhano e Pereira (1983) imediatamente abaixo do seu primeiro nível (indicado pelo número 1), sendo paralela à subdivisão em “1.1 Moinhos de rodízio” e “1.2 Moinhos de rodete submerso”. Note-se que os moinhos de maré, sendo também moinhos de roda horizontal, enquadram também esta subdivisão ao mesmo nível. Embora seja tentador integrar ambas as tipologias fazendo desaparecer, simplesmente, as divisões de segundo nível na tipologia portuguesa, considerou-se preferível manter ambas as classificações (assumindo a redundância), uma vez que a terminologia usada na tipologia portuguesa tem um significado muito preciso, rico e muito ilustrativo do tipo de moinho em causa. Por outro lado, a tipologia de Moog (1994) é profundamente descritiva, sendo essa uma das suas virtudes, pelo que se optou por manter a tipologia portuguesa como enquadramento geral e a tipologia de Moog (1994) como expressão de detalhe.

Dado que a tipologia de Moog (1994) se revela insuficiente no que respeita à descrição de aspectos construtivos funcionais, nomeadamente o sistema de filtragem (figuras 10, 11 e 12) e a seteira (esta apenas relevante para os moinhos de rodízio e para os tipos 1a, 1b e 1c da tipologia de Moog), recorreu-se de novo aos trabalhos de Oliveira, Galhano e Pereira (1983) para a sua classificação específica. Nesse trabalho são apresentados diversos tipos de soluções construtivas encontradas pelos autores para esses atributos. Na ausência de outras sistematizações integraram-se esses tipos na seriação aqui utilizada, resultando daí as classificações tipológicas dos sistemas de filtragem de

água e da seteira apresentados nos quadros III e IV.



Figura 10 – Grelha de filtragem de água no moinho BT 165 (Moinho do Jaco – Covas do Barroso)

Assim, em resumo, o enquadramento tipológico seguido neste trabalho estrutura-se da seguinte forma: (1) enquadramento geral (recorrendo ao quadro I) e (2) descrição tipológica relativamente aos atributos admissão de água (quadro II), sistema de filtragem (quadro III), seteira (quadro IV), forma geral da roda hidráulica (quadro II) e forma das

Moinhos de água do Concelho de Boticas

penas (quadro II). É esta sistematização que será seguida na descrição dos moinhos resultante do trabalho de campo.



Figura 11 – Grade de filtragem de água no moinho BT 24 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

Quadro III – Classificação tipológica do sistema de filtragem de água

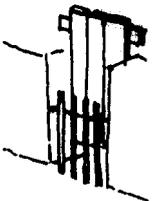
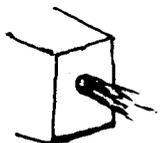
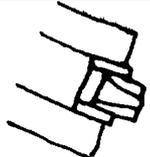
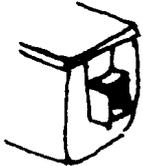
A Grelha e adufa	
B Grade	



Figura 12 – Grelha do moinho BT 25 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

Quadro IV – Classificação tipológica da seteira

A Orifício simples circular	
B Orifício modelado por tábuas	
C Bucha simples	
D Bucha e torneira	
E Canela	

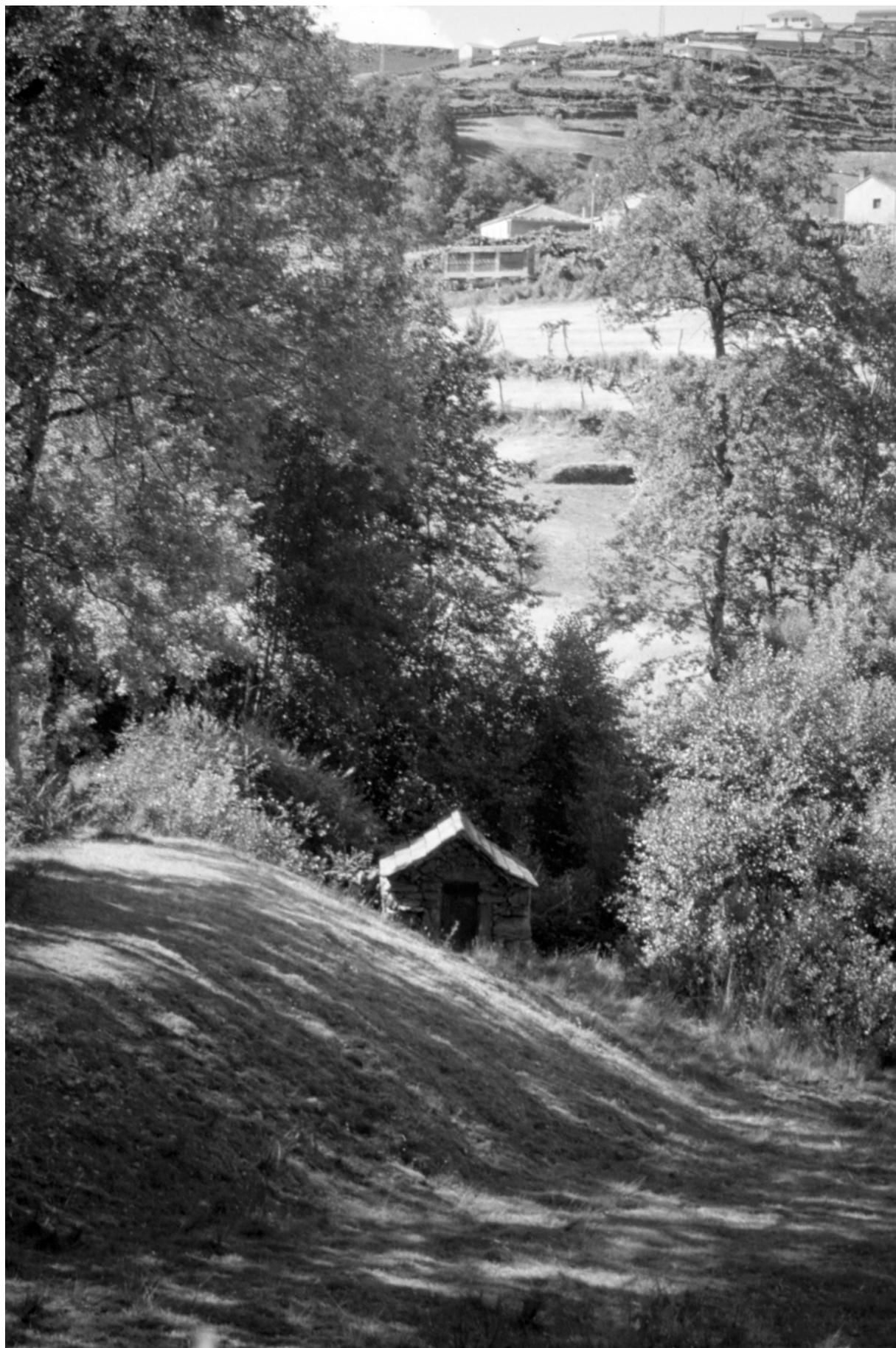


Figura 13 (página anterior) – Moinho BT 205 (Cerdedo)

3 Enquadramento Natural, Histórico e Etnotecnológico

3.1 Enquadramento Natural e Humano

3.1.1 Generalidades

Situada na parte noroeste de Portugal, na transição entre o Minho oriental e a região de Trás-os-Montes, distrito de Vila Real, o Barroso é uma zona geográfica e cultural de transição, constituída por uma massa compacta de terras altas, de topografia complicada, um aglomerado de picos e serras separadas por largas depressões de planaltos

(figuras 14 e 15).

O concelho Boticas em conjunto com o concelho de Montalegre constituem esta zona denominada por Barroso que ocupa uma área de 1128 Km². Boticas é, limitada a Norte pelo concelho de Montalegre, a Este pelo concelho de Chaves; pelo Sul, pelos concelhos de Ribeira de Pena e de Vila Pouca de Aguiar e pelo Poente, pelos concelhos de Montalegre e Cabeceiras de Basto.



Figura 14 – Aspecto da montanha na região de Boticas

A sua área é de 314,88 Km², tendo actualmente cerca de 6500 habitantes em 4.000 fogos distribuídos por 16 freguesias e num total de 50 povoações.

Boticas assenta essencialmente numa vasta superfície planáltica, onde a serra do Barroso, ou Alturas, orientada de NE e SW com 1279 m, corresponde ao ponto mais alto. No entanto, o desnível entre as cotas extremas, 1279 m e 225 m em Fiães do Tâmega (figura 15), é bastante considerável (sendo de 1054 m), permitindo a conjugação de vários tipos de paisagem num mesmo concelho, que vai desde a alta montanha granítica, pobre em

vegetação e rica em grandes penedias erodidas, aos verdes vales cobertos por prados de lameiros.

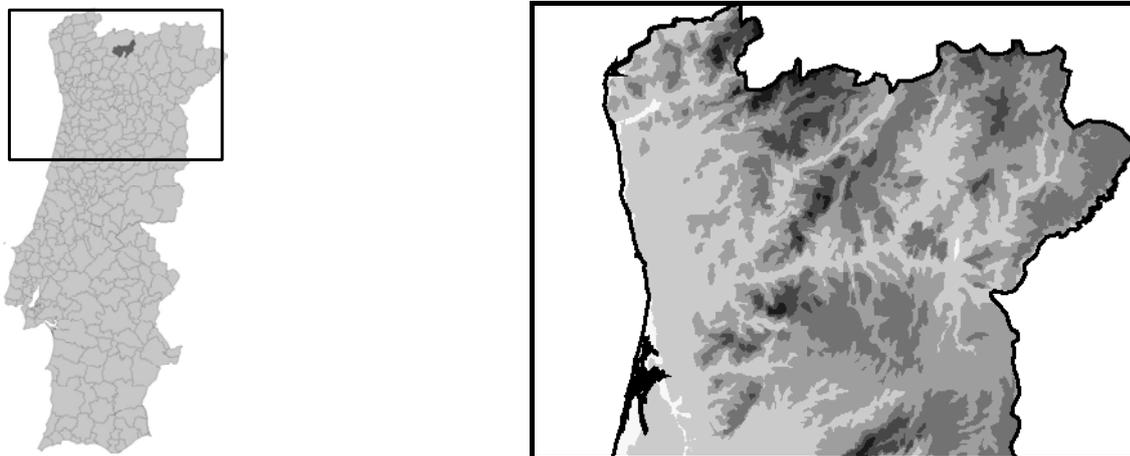
Nas terras altas os solos têm o seu aproveitamento agrícola condicionado pela sucessão de longos invernos, frios/húmidos e curtos verões quentes. Nas terras baixas localizam-se solos aluvionares onde se implantam os típicos prados naturais da região conhecidos por lameiros.

Para além da paisagem própria do relevo do concelho, é ainda possível uma vasta e alargada visão para as serras de Cenábria, Larouco, Gerês, Cabreira e Marão, oferecendo assim uma rara imensidão de horizonte, por vezes entrecortado

pelas águas da barragem do Alto Rabagão.

Estas serras que cercam e dominam esta região impuseram-lhe sérios condicionalismos de acessibilidade e comunicação, que estão na origem de um tradicional isolamento em relação ao exterior. Hoje, no entanto, verifica-se uma grande melho-

ria devido à criação de novos acessos. Boticas encontra-se, por rede viária, sensivelmente à mesma distância de Madrid e Lisboa e perto de grandes cidades como Orense, Vigo, Santiago de Compostela, Braga e Porto.



Fonte: Atlas do Ambiente

Figura 15 – Localização do Concelho de Boticas e Orografia

Também no que diz respeito a água o concelho é rico, sendo atravessado pelos rios Beça, Covas, Terva e Tâmega, para além de um enorme número de ribeiros e corgas.

No que diz respeito a usos e tradições, algumas aldeias conservam ainda alguns usos comunitários, como o boi do povo, para cobertura e para chegas ou pegas; as lamas para apascentar gado e crias; o forno do povo, onde se coze o pão a jeira e tornajeira e a vezeira da rês (figura 16).

No Inverno, em algumas aldeias da zona alta, podem ainda ver-se as tradicionais capas Barrosãs, confeccionadas em burel e as capuchas de lã. Em tempo de chuva usa-se a coroa de junco.

De artesanato, ainda se fabricam peças de uso pessoal ou caseiro como as capas de burel, coroças de junco, toalhas e colchas de linho, socos de atanado com rastos de pau de videiro ou bétula.

3.1.2 Coberto vegetal

No último século, em especial nos últimos 50 anos, verificaram-se algumas alterações no coberto vegetal do Concelho de Boticas. Por essa

razão, mais importante do que referir as espécies que dele fazem parte na actualidade, é fundamental fazer uma apreciação do coberto vegetal na fase em que as relações de produção e a economia local integrava plenamente a utilização do elevado número de moinhos de água que existem neste concelho (figura 17).

Para esse efeito é útil fazer referência às cartas publicadas em 1878 por Barros Gomes. Este autor indica na Carta *Xylográfica* de Portugal de 1876 a zona do Concelho de Boticas como tendo uma cobertura arbórea em que prepondera o *Quercus pyrenaica*, designado vulgarmente por carvalho negral. Acrescenta o autor que nas zonas de menor altitude das terras transmontanas é corrente a existência de *Quercus lusitânica* (carvalho português), *Quercus ilex* (azinheira) e *Quercus suber* (sobreiro).

É de realçar a indicação de que o *Pinus pinaster* (pinheiro bravo) se restringia então às regiões litorais do norte e centro de Portugal, estando ausente na zona de Boticas. A *Castanea vulgaris* (castanheiro) é indicada como tendo largos povoamentos na zona transmontana, a par do *Quercus pyrenaica*, contudo na zona de Montalegre e de Boticas parece estar ausente ou, pelo menos, ter povoamentos de pequena importância.



Figura 16 – Vezeira da rês em Vilarinho Seco

Actualmente o Barroso continua a oferecer áreas consideráveis de bosque onde as espécies dominantes autóctones são o carvalho roble (*Quercus robur*) e o carvalho negral (*Quercus pyrenaica*), nas zonas de maior altitude, e o videiro (*Betula celtiberica*), nas zonas de menor altitude; nas linhas de água abundam o amieiro (*Alnus glutinosa*), o salgueiro (*Salix spp*) e o freixo (*Fraxinus angustifolia*).

Ocorrem também aglomerados de castanheiro (*Castanea sativa*), carvalho cerquinho (*Quercus faginea*), ervedeiro (*Arbutus unedo*), azevinho (*Ilex aquifolium*), pereira brava (*Pyrus pynaster* e *bourganea*), cerejeira brava (*Prunus avium*), aveleira (*Coryllus avelana*), tramaseira (*Sorbus aucuparia*), sobreiro (*Quercus suber*) e pinheiro bravo e casquinha (*Pynus pynaster* e *Pynus sylvestris*) de plantação recente e generalizada na região Este-Sudeste do Município.

Os arbustos que recobrem profusamente a paisagem, sobretudo nas áreas mais altas e erodidas, destacam-se o tojo (*Ulex europaens* e *minor*),

a urze (*Erica australis* e *vulgaris*), a carqueja (*Chamaespartium tridentatum*), a queiroga (*Erica umbellata*), a torga (*Calluna vulgaris*) a giesta amarela e branca (*Cytisus striatus*, *scoparius* e *multiflorum*), a gilbaldeira (*Ruscus aculeatus*) e o sargaço (*Hallimium allyssoides*) (PDAR, 1992).

Em termos de produtividade agrícola, Barros Gomes (1878) indica na Carta Agronómica de Portugal de 1877 que a produtividade agrícola do Concelho de Boticas se repercutia em termos fiscais através da sua integração na quota mais baixa de imposto predial (de 0 a 100 reis por hectare) então vigentes no território português. Assim, é claramente atribuída a este concelho uma das produtividades agrícolas mais baixas de então.

Na produção agrícola predomina actualmente a batata, que substituiu a castanha a partir dos anos 40, o centeio, o milho e ainda bastante castanha, tendo sido o centeio nas terras baixas substituído pelo milho.



Figura 17 – Moinho BT 205 (Cerdedo) e sua integração na paisagem

3.1.3 Criação de gado

A produção animal, que complementava no passado a actividade agrícola das populações, diversificando o espectro da sua actividade económica, tem hoje também relevância na economia local. Na produção animal, distingue-se o gado bovino, a tradicional raça Barrosã, que compreende animais de grande porte e de grande força, que

produzem pouco leite, sendo no entanto a sua carne de grande qualidade, uma vez que se alimentam dos excelentes pastos que existem por todo o concelho (figura 18).

De acordo com Barros Gomes (1878), o Concelho de Boticas dispunha então do seguinte número de cabeças de gado: 13.674 cabras; 12.567 ovelhas; 5.481 porcos e 2.625 bois.

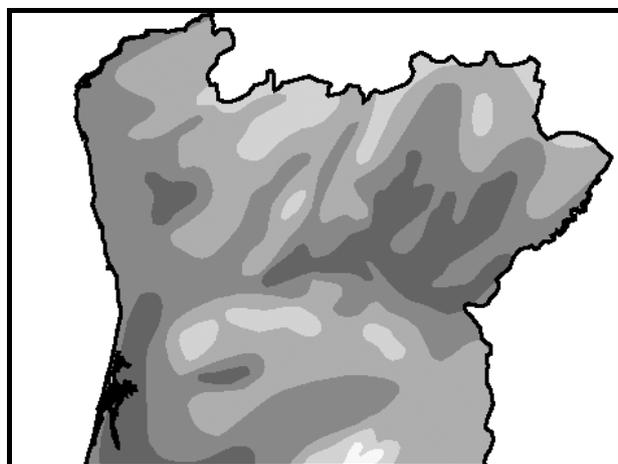


Figura 18 – Gado de raça Barrosã

3.1.4 População

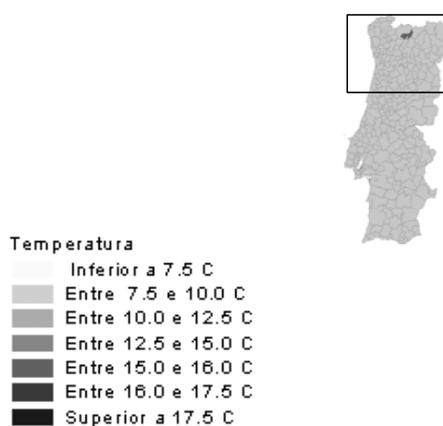
Segundo Barros Gomes (1878), o Concelho de Boticas tinha então uma área de 383,25 km² e a sua população era de 10.454 habitantes, a que correspondia uma densidade de 27 hab/km².

Actualmente o Concelho de Boticas tem 322 km² e a população recenseada em 1960 e 2001 foi, respectivamente, de 14000 habitantes e de 6417 habitantes. Em 2001 a densidade populacional era de 19,9 hab/km², sendo inferior à média da sub-região de Alto Trás-os-Montes, que era de 27,3 hab/km².



3.1.5 Clima

O clima está condicionado por numerosos factores, tais como, a latitude, a altitude, a aproximação do mar e vegetação predominante. O clima local, de oro-atlântico a sub-atlântico (PDAR, 1992) caracteriza-se por uma grande amplitude térmica, variando das frequentes temperaturas negativas no longo Inverno a temperaturas acima de trinta graus durante curtos Verões. A temperatura média oscila entre 10°C e 15°C (figura 19). A neve e a geada constituem uma presença constante e podem ocorrer em qualquer altura do ano, com excepção da estação quente.



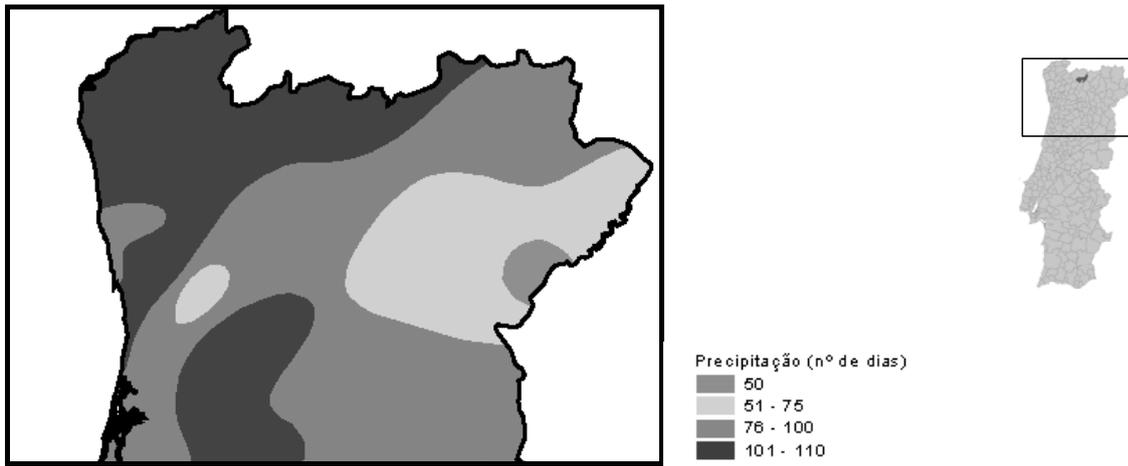
Fonte: Atlas do Ambiente

Figura 19 – Temperatura média anual

No Concelho de Boticas, situada na denominada Ibéria Húmida, chove em média entre 76 dias/ano a 110 dias/ano (figura 20), sendo a precipitação média anual (figura 21) junto da povoação de Boticas, zona de menor altitude, de 1200 mm (dados referentes ao período 1945/1995, fonte: SNIRH-INAG). Na zona montanhosa do Concelho de Boticas, em Alturas do Barroso, a precipitação média anual é ainda mais elevada, atingindo o valor de 1640 mm (dados referentes também ao período 1945/1995). O período chuvoso coincide com o Inverno, atingindo o seu pico entre Dezembro e Fevereiro, e o período estival é bastante seco e áspero.

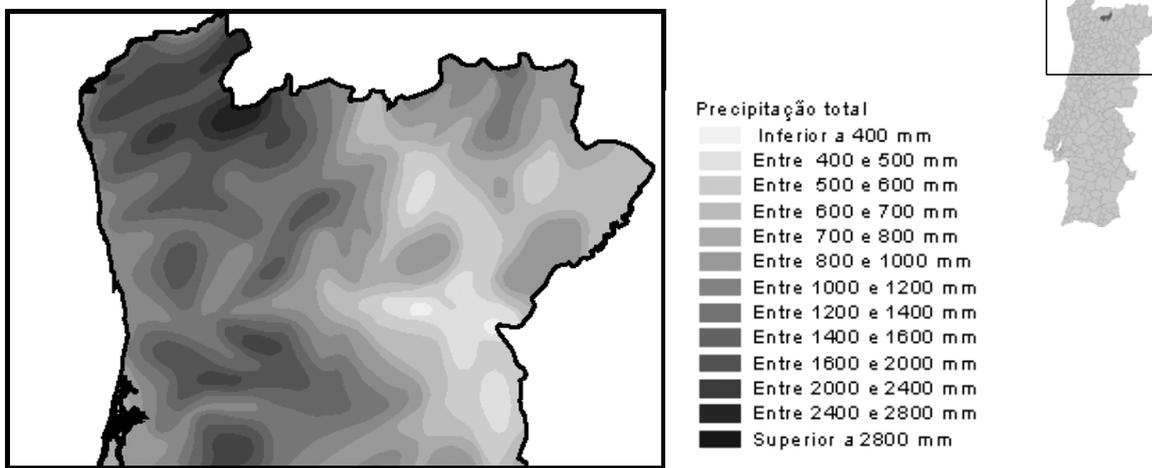
Na figura 22 apresenta-se a precipitação média mensal nas estações meteorológicas de

Alturas do Barroso e de Boticas (período de 1945 a 1995). Verifica-se que a precipitação em Alturas do Barroso, sendo uma zona de montanha, tem uma precipitação significativamente superior a Boticas, sendo o seu pico em Dezembro da ordem de 240 mm enquanto que em Boticas o pico é em Fevereiro com cerca de 175 mm. No Verão o mês mais seco é Julho para ambas as estações meteorológicas, sendo o valor registado em Alturas do Barroso (20 mm) também superior a Boticas (15 mm). O regime pluvial no Concelho de Boticas, independentemente de se tratarem de zonas de vale ou de zonas de montanha, é profundamente sazonal, registando-se variações de precipitação entre o mês mais húmido e o mês mais seco da ordem de 20/1.



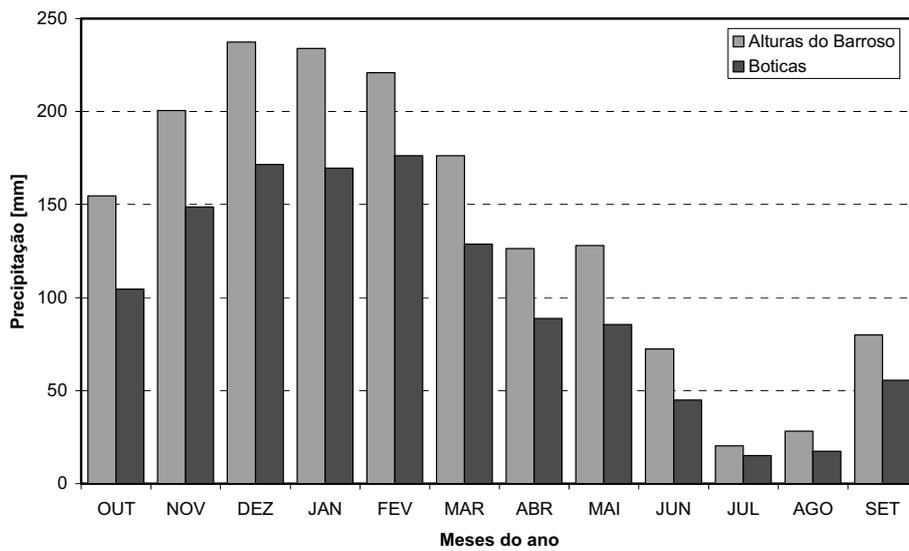
Fonte: Atlas do Ambiente

Figura 20 – Precipitação anual



Fonte: Atlas do Ambiente

Figura 21 – Precipitação anual total



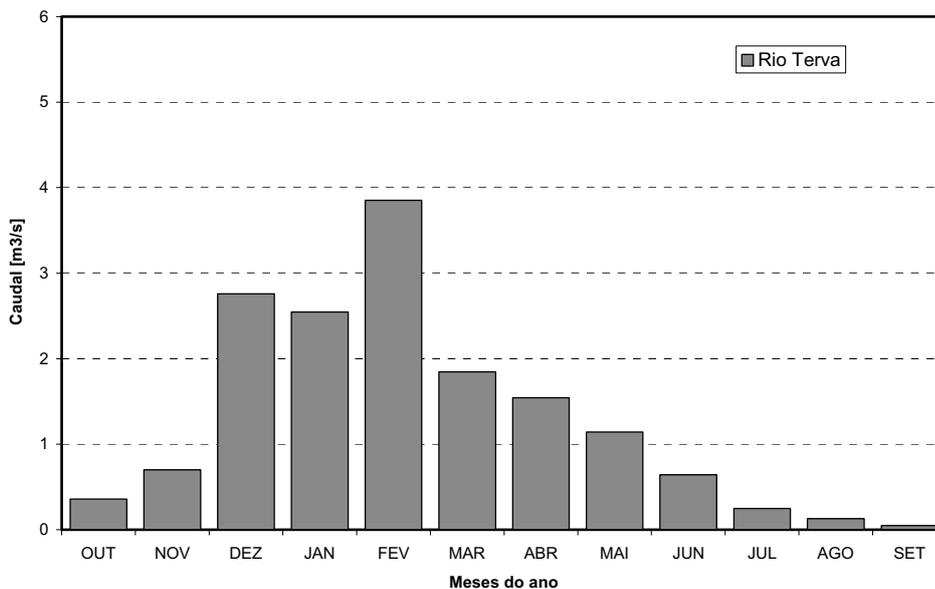
Fonte: SNIRH-INAG

Figura 22 – Precipitação média mensal em Alturas do Barroso e Boticas

3.1.6 Recursos hídricos

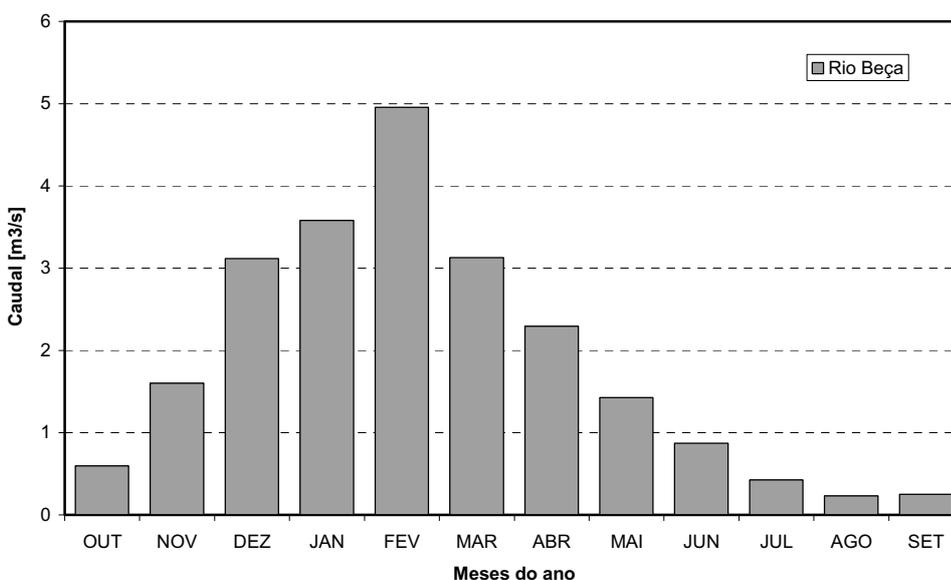
Os recursos hídricos são, naturalmente, variáveis ao longo do ano, reflectindo as características climáticas desta zona. Os registos hidrológicos locais reflectem esta realidade. No Concelho de Boticas existem duas estações hidrológicas, a de Boticas situada no rio Terva e a de Vale Giestoso situada no rio Beça. Na figura 23 apresenta-se a evolução do caudal médio mensal do Rio Terva, medido em Boticas entre 1971 e 1989 (fonte: SNIRH-INAG). Verifica-se que os caudais variam

entre um máximo de 3,85 m³/s, que ocorre em Fevereiro, e um mínimo de 0,05 m³/s, que ocorre em Setembro. No caso do Rio Beça (figura 24), que atravessa aproximadamente de Norte para Sul o Concelho de Boticas, verifica-se também uma forte variação sazonal do caudal (estação hidrológica de Vale Giestoso, período de 1957 a 1990; SNIRH-INAG), que varia na proporção de cerca de 1 para 20 entre os meses de Agosto (0,23 m³/s) e de Fevereiro (4,95 m³/s). A disponibilidade fortemente sazonal dos recursos hídricos condiciona o funcionamento dos moinhos hidráulicos.



Fonte: SNIRH-INAG

Figura 23 - Caudal médio mensal do Rio Terva em Boticas



Fonte: SNIRH-INAG

Figura 24 – Caudal médio mensal no Rio Beça (Vale Giestoso)



Figura 25 – Aspecto dos lameiros no Barroso

Note-se que o pico do escoamento da água nos rios, claramente individualizado nos gráficos no mês de Fevereiro, ocorre com algum desfasamento do pico de precipitação, que ocorre na montanha em Dezembro e apresenta valores similares em Janeiro e Fevereiro. De forma idêntica, nos meses de Verão, embora haja uma precipitação significativa em Setembro, o caudal escoado nos rios nesse mês corresponde ao mínimo anual (caso do Rio Terva) ou é muito próximo do seu mínimo anual (caso do Rio Beça). Este desfasamento ocorre devido à forte capacidade de retenção da água nos terrenos após o período estival.

3.1.7 Ventos

A par dos recursos hídricos, o vento constitui a outra forma de energia renovável para a qual a tecnologia da moagem poderia recorrer. Não existindo dados publicados sobre o regime eólico local recorreu-se a dados referentes a Montalegre, concelho que confina a Norte com o de Boticas e que inclui também a Serra do Barroso. No quadro V estão indicadas as médias anuais, referentes ao período entre 1951 e 1960 (SERVIÇO METEOROLÓGICO NACIONAL - Carta de frequência do rumo e da velocidade do vento às 9 TMG. Anual. Período 1951-1960), da velocidade e rumo do vento às 9 horas (manhã).

Quadro V – Frequência do rumo e da velocidade do vento (Montalegre)

Velocidade [km/h]	Rumos								Todos os rumos
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
< 2									6,6
2 a 5	1,4	2,0	4,0	3,0	2,5	1,0	2,0	1,5	17,4
6 a 20	4,0	6,0	11,0	14,0	5,0	6,0	9,0	4,0	59,0
21 a 50	3,0	4,0	1,5	1,5	1,0	2,0	3,0	1,0	17,0
Todas as velocidades	8,4	12,0	16,5	18,5	8,5	9,0	14,0	6,5	100,0

Fonte: Serviço Meteorológico Nacional

Da análise destes dados verifica-se que a distribuição das frequências é praticamente uniforme relativamente aos rumos. Note-se que esta circunstância dificultaria o funcionamento de um eventual moinho de vento instalado nesta região uma vez que obrigaria a mudanças frequentes da orientação das velas. Por outro lado, verifica-se que

a frequência de ventos com velocidades superiores a 20 km/h é relativamente reduzida (da ordem de 17% do tempo), o que prejudica também um eventual aproveitamento eólico tradicional. Ainda assim, as características do regime eólico não parecem ser tais que inviabilizem o seu aproveitamento para a moagem tradicional.

3.2 Enquadramento Histórico

3.2.1 Generalidades

O povoamento da região Barrosã remonta à idade do ferro, estando patente em testemunhos de castros e arte castreja pré-romana que abunda na região, sabendo-se que já no séc. XIII as povoações do lugar atingiam importância suficiente para merecerem o povoamento fronteiriço estratégico por homiziados e diversas concessões e forais afonsinos (Martins, 1992).

Em 1813, antes da divisão administrativa que originou os concelhos de Boticas e Montalegre, o Barroso contava com 133 lugares e 17.581 habitantes distribuídos por 1.498 fogos, sendo que em 1930, a população ascendia já a 31.425 habitantes (Vasconcellos, Vol. III).

O Concelho de Boticas foi criado em 6 de Novembro de 1836 a partir de freguesias retiradas a Montalegre, contando cerca de 2.200 fogos no terceiro quartel do séc. XIX (Leal, 1873).

3.2.2 Boticas e os moinhos na documentação histórica

A documentação histórica relativa a Boticas é extremamente escassa dado o isolamento a que a região esteve secularmente votada, a baixa importância económica da região e o facto de, na maioria dos arquivos consultados, não se encontrarem conservadas séries relativas ao concelho como, por exemplo, Impostos da Décima, Róis de Confessados e outra documentação essencial. Procedeu-se à pesquisa exaustiva nos seguintes arquivos: Histórico do Tribunal de Contas, Nacional da Torre do Tombo, Distrital de Vila Real, Municipal de Boticas. Realizaram-se ainda incursões explora-

tórias noutros arquivos como por exemplo na Repartição de Finanças de Boticas. Da informação recolhida destacam-se as informações demográficas contidas nos Registos Paroquiais (Arq. Vila Real), em que foi estudada uma série entre 1658 e 1758, relativa aos baptismos e óbitos, e as informações sócio-económicas, administrativas, religiosas e ambientais contidas nas Memórias Paroquiais (Arq. Nac. Torre do Tombo) em resposta à inquirição ordenada pelo Marquês de Pombal em 1758.

Assim, apenas se conseguiu efectuar um pequeno estudo piloto de Demografia Histórica a partir dos Registos Paroquiais, de resultados limitados e a considerar com as devidas reservas, que permitiu, num exercício meramente exploratório, dimensionar a população local no Séc. XVII, por extrapolação, a partir de duas Paróquias (Eiró e Sapiãos). Através das memórias Paroquiais, de finais do Séc. XVIII, foi possível conseguir informação assimétrica sobre a existência de moinhos e outros elementos da economia produtiva bem como dados demográficos. Também nas actas de vereação da Câmara de Boticas, na série relativa à transição Séc. XIX/XX recolheram-se muito escassas informações sobre moinhos, não havendo referências expressas a moleiros.

Em resultado desta pesquisa, verificamos que os lugares do actual concelho de Boticas tinham em finais do séc. XVII (1658), uma população estimada de 5.700 habitantes. Cem anos depois, em 1758, a população desses lugares mantinha-se praticamente estável, tendo crescido apenas para cerca de 6.400 pessoas, já incluído os temporariamente ausentes por motivos de migração sazonal.

Verifica-se pois uma certa estabilidade demográfica, certamente atribuível à escassa capacidade de sustentação local, ao povoamento fechado e isolado, e às limitações económicas e alimen-

tares da Casa Rural que se debatia entre o ideal de uma família extensa, de mão de obra plena, e a incapacidade de a sustentar.

No final do séc. XIX, no entanto, Barros Gomes (1878), assinala já uma população de 10.454 habitantes para o concelho de Boticas (figura 26), o que denota um crescimento demográfico assinalável que parece acompanhar o florescimento da exploração ganadeira da região e a ascensão do gado Barrosão ao lugar cimeiro das fontes de riqueza locais.

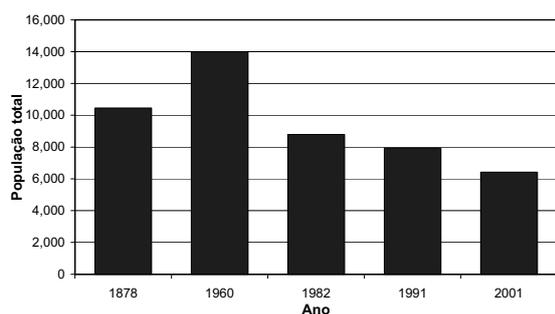


Figura 26 – População no Concelho de Boticas

No que respeita ao estudo da cartografia antiga, efectuou-se o levantamento sistemático e exaustivo de todos os arquivos existentes, desde a Cartografia militar actual, à Cartografia Cadastral actual, à pesquisa completa no Arquivo Histórico Militar e na Mapoteca do Instituto Português de Cartografia e Cadastro. Obtiveram-se, no entanto resultados muito limitados, e apenas com informações de carácter geral sobre Trás-os-Montes, Região fronteiriça, Barroso (povoações hidrografia e pontes) e, raramente Boticas propriamente dita. No que respeita aos moinhos, verifica-se que nos levantamentos anteriores aos anos 40 do Séc. XX não há cartas com escala possível de assinalar moinhos ou, quando há, os mesmos não foram assinalados tendo sido completamente desvalorizada a sua existência.

Conclui-se pois que as informações recolhidas sobre moinhos são extremamente escassas uma vez que os moinhos não vêm referidos especificamente na documentação predial anterior aos anos 60 (Arquivo da Repartição de Finanças de Boticas) do Séc. XX nem tinham valor económico para serem tributados, não constando por isso da documentação cartográfica e fiscal que se conseguiu recolher. Também o ofício de moleiro nunca é referido em nenhum documento encontrado, desde

1658 à actualidade, sendo generalizada a referência a lavradores e cabaneiros, o que indicia claramente que o ofício não existia distintamente como tal, mas apenas como uma das tarefas do rol produtivo das unidades familiares.

Não foi possível recuar anteriormente a 1758 no que respeita a referências a moinhos, no entanto, a existência de engenhos de água para moagem e pisões deverá recuar mais no tempo, dado que esta tecnologia era já bastante generalizada na Idade Média Portuguesa. Há ainda a considerar que a Etnologia Transmontana e, de uma maneira geral das regiões montanhosas do País, aponta para o uso comum de sistemas manuais de baixo rendimento, a pios de piar e pilões dada a escassez das produções antigas de milho e centeio.

Os moinhos de água, para autoconsumo, eram já bastante conhecidos na região em finais do séc. XVIII, merecendo diversas referências nas Memórias Paroquiais, no entanto essas referências não parecem proporcionais ao número de moinhos detectados no levantamento efectuado que alcança mais de duas centenas, havendo frequentemente lugares em que não são simplesmente referidos.

Este facto encontra certamente explicação na acção conjugada de dois factores. Por um lado, no facto de o moinho não constituir um centro de interesse económico em si próprio, sendo incluído no conjunto das terras e meios de produção da Casa como uma parcela de um todo mais significativo. Por outro lado, no facto de, muito provavelmente, existirem menos moinhos no século XVIII que actualmente. Assim, dadas as datações, dos sécs. XIX e XX (figura 27), encontradas em diversos exemplares durante o levantamento é de admitir que os moinhos de rodízio, para produção sazonal e autoconsumo, deverão ter-se generalizado ao longo do Séc. XIX.

No que respeita aos moinhos para rendimento, de exploração industrial, é certa a sua raridade. O ofício pura e simplesmente parece não existir como tal, apenas se encontrando uma referência duvidosa a um moinho de maquia nas Memórias Paroquiais de 1758 e tendo-se detectado escassos moinhos dimensionados para este tipo de exploração no levantamento efectuado em 1998. Apenas em Sapiãos se encontraram dois moinhos de roda vertical com história de terem pertencido a uma família de moleiros, ainda viva, inequivocamente datados da primeira metade do séc. XX e

que trabalharam até à década de 1960.

Assim, os moinhos, sempre de pequena dimensão e reduzida capacidade apresentam uma tecnologia de construção e funcionamento que não exigia qualquer especialização, possibilitando a sua construção e uso generalizado num quadro de pluriactividade sem repartição sexual do trabalho.

O Moinho insere-se assim no conjunto dos meios de produção da Casa, vocacionando-se para o autoconsumo e para o ideal nunca atingido da auto-suficiência subjacente à Casa Rural transmontana (figura 28). No quadro global da economia regional Barrosã, pelo menos desde o Séc. XVIII, a estrutura produtiva assenta na pequena propriedade e no cultivo do Centeio em conjugação com a pastorícia, caça e pesca.



Figura 27 – Inscrição no lintel da porta do moinho BT 111 (Moinho do Morgado – S. S. de Viveiro)



Figura 28 – Moinho BT 165 e engenho do linho (Moinho do Jaco – Covas do Barroso)

A partir do Séc. XIX, esta estrutura fundiária é crescentemente posta ao serviço da criação de gado de trabalho, para venda, e no aproveitamento dos lameiros remanescentes para o cultivo de pequenas áreas de centeio e milho (onde a altitude o permite) para subsistência da casa ainda em conjugação com a pastorícia, pesca e caça.

Antes da emigração maciça, em meados

do Séc. XX, foi escassa a especialização dos homens em ofícios, sendo esmagadora a dedicação ao Centeio e à criação de gado que ainda hoje permanece como a espinha dorsal da economia doméstica rural do Barroso. Este gado, bovino, destinava-se a constituir juntas de trabalho para venda nas terras baixas e férteis do Minho, região a Oeste da Serra do Marão, constituindo praticamen-

te a única fonte global de numerário destas comunidades. Hoje, destina-se sobretudo à alimentação humana.

É neste quadro de uma economia pobre, de subsistência da Casa Rural, com uma família tradicionalmente pouco extensa e, muitas vezes

monoparental, que pode entender-se a grande profusão de moinhos existentes na região e o seu escasso significado económico bem como o nível de aperfeiçoamento tecnológico e a escala arquitectónica que os caracteriza.

3.3 Os Moinhos na Economia Tradicional Local

A economia da região assentava tradicionalmente na monocultura do centeio, entrecortada por produções esporádicas de milho, nas terras baixas, e outras espécies, mas sem significado sobretudo nas terras do Alto Barroso. Até às primeiras décadas do séc. XX, a alimentação baseava-se na complementaridade entre o aproveitamento deste cereal e da castanha, estando o consumo do leite condicionado à produção de gado e havendo grande escassez de vinho e azeite.

A pastorícia e a caça constituíram um elemento essencial à subsistência humana no séc. XVIII e anteriores. O gado bovino produzia-se, a partir do séc. XIX, sobretudo para venda, sendo a morte de uma vitela um privilégio dos ricos. A carne para consumo provinha da criação de porcos e do subsequente fumeiro, da criação de galinhas e dos caprinos, sendo a sua gestão rigorosamente planeada ao longo do ano e o seu consumo parcimonioso.

Ainda hoje, a predominância do centeio é clara, a par com a forragem para alimentação de gados, tendo-se verificado uma substituição da tradicional castanha pelo cultivo da batata para alimentação humana, que ocorreu tardiamente ao longo das primeiras quatro décadas do séc. XX.

Numa região em que, como vimos, predominava a actividade de carácter agro-pastoril e o autoconsumo, a implantação da propriedade e do investimento industrial deu-se muito escassamente. Assim, os moinhos são maioritariamente de rodízio, de dimensão diminuta e tecnologia acessível, pertencendo em regra a lavradores e aos cabaneiros que, possuindo uma condição mais desafogada os construíam ou arrendavam para seu uso nalguma leira ou lameiro, de pequena herança ou tomada de renda a troco de trabalho.

Apesar de resultarem num baixo investi-

mento e serem construídos à força de incorporação de mão-de-obra dos próprios, daí resultando múltiplas variantes mais ou menos funcionais, os moinhos não deixavam de constituir um investimento de monta para os frágeis equilíbrios financeiros familiares, sobretudo no tocante aos trabalhos de carpintaria e à compra das mós, pagos em numerário a artífices detentores da tecnologia.

Este facto, aliado aos direitos privados sobre bens comuns e, nomeadamente aos direitos de água, favoreceu o encontro de soluções de cooperação como os moinhos de horas para utilização colectiva mediante contrapartidas ou os moinhos do povo, genuinamente comunitários (moinho do povo da Lamachã, por exemplo).

Excepcionalmente existem azenhas e moinhos de rodízio que eram explorados comercialmente pelos seus proprietários (figura 29), que retinham uma parte do grão, levado por particulares para farinhação, como pagamento (a maquia), embora tal se verifique apenas com exemplares escassos e recentes, construídos já no séc. XX e acompanhando a importação do trigo que passou a consumir-se crescentemente ao longo do século passado.

A mão de obra disponível para operar com os moinhos era constituída pela totalidade do grupo familiar, começando as crianças a aprender desde tenra idade. O ofício de moleiro, enquanto tal, não existia tradicionalmente na região, sendo a operatória do pequeno moinho de rodízio incorporada no conjunto das tarefas produtivas de Inverno. Nesta altura o moinho moía de dia e de noite para aproveitar as horas, quando comunitário, ou para garantir a moagem de todo o centeio da casa, uma vez que, passado o Inverno, a sua moagem já não seria possível.



Figura 29 – Azenha BT 23
(Azenha do Vale – Sapiãos)

Assim, cada elemento da família, ao deslocar-se ao lameiro para recolher os gados, passava expressamente pelo moinho para deitar mais grão na tremonha e recolher a farinha moída. A picagem das mós, a regulação e manutenção do rodízio, da levada e do cubo, eram garantidas pelos homens da casa e, raramente e apenas em tarefas

especiais, por algum carpinteiro da região.

O produto resultante da moagem era, quase exclusivamente, a farinha de centeio para conservar em arcas para consumo ao longo de todo o ano. Também algum milho era moído, mas apenas nas terras baixas onde se dava.

O transporte do grão e da farinha, de e para o moinho, era feito em sacas de pequena dimensão, a pé ou utilizando animais. Facto que é atestado pela generalização da “Pedra do saco” à entrada dos moinhos, uma soleira de pequenas dimensões que servia de suporte a sacos de pequena capacidade (figura 30).

Todo o centeio, depois de malhado e a provisionado em arcas entre o tempo da sega e o início das chuvas, era moído entre Outubro e Maio, a fim de aproveitar os caudais necessários para o funcionamento dos moinhos.



Figura 30 – Moinho BT 134 mostrando a “pedra do saco” (Moinho do Capitão – Vila Pequena)

Este funcionamento dos moinhos levou mesmo ao desenvolvimento de uma técnica específica para o aprovisionamento do produto farinado. Esta técnica tradicional, ainda em uso, consiste em arrecadar a farinha em fundas arcas de madeira, fortemente prensada por batimento, por forma a minimizar a área exposta ao ar e garantir a máxima durabilidade da farinha em boas condições. Para

retirar uma porção de farinha, chega-se à arca com uma pá fina em madeira e corta-se uma secção vertical, que sai em lamina, sendo depois batida para descomprimir as partículas de farinha.

De uma maneira geral a época de moagem era aproveitada exaustivamente até garantir o esgotamento de todo o centeio da casa. Facto que se relaciona com a sazonalidade e baixo rendimen-

to dos moinhos da região.

Para finalizar, reforçando a ideia de que a função moageira foi incorporada no cômputo das tarefas produtivas da Casa, importa referir que o moleiro, sempre figura central no imaginário popular português, não encontra uma única referência nas tradições locais.

Não lhe é reservado um ínfimo espaço no imaginário Barrosão ao contrário do moinho que tem que ser protegido. Esta ausência sistemática não revela nenhuma singularidade local ou falta de informação etnográfica, antes confirma o facto de a

prática da farinação e manobra do moinho constituía no Barroso tradicional, não um ofício, mas um conjunto de tarefas inscrito no quadro tradicional de polivalência da mão-de-obra camponesa regional da região.

Ou seja, o Moinho Barrosão existiu, e existe ainda, como um elemento parcial dos meios de produção autónoma da Casa Rural, voltado para o autoconsumo dos grupos familiares, nunca tendo constituído verdadeiramente uma configuração industrial ou mesmo pré-industrial.



Figura 31 – Utensílios do moinho (registado no moinho BT 24, Moinhos do Vale – Sapiãos)



Figura 32 (página anterior) – Aspecto interior do Moinho do Porto (Moinho BT 85 – Vilarinho Seco)

4 Levantamento dos moinhos de água do Concelho de Boticas

4.1 Objectivos e metodologia

O levantamento dos moinhos de água do Concelho de Boticas constitui um trabalho de investigação que tem permitido evidenciar as características da moagem tradicional local e o seu relacionamento com o contexto etno-tecnológico. Assim sendo, constitui um dos elementos básicos em que se apoia a preservação deste património, enquadrando-se aí a reconstrução de alguns destes moinhos. A elaboração deste levantamento tem sido transversal a alguns projectos estabelecidos com o objectivo da reabilitação deste património, que lhe foram dando continuidade e permitindo a sua divulgação. O levantamento de campo foi realizado entre Março e Setembro de 1998, tendo estado integrado no projecto “Moinhos e paisagens da Europa”, realizado no âmbito do programa comunitário “Raphael”. O seu registo em base de dados em formato electrónico e o aprofundamento do seu estudo foi realizado no âmbito de trabalho apoiado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbanístico. Finalmente, a sua publicação é realizada no âmbito do projecto “A Sedução da Montanha: Moinhos, Aldeias e Paisagens do Barroso”, desenvolvido com o apoio do “Programa Operacional da Região do Norte”.

São objectivos gerais deste estudo:

1. o estudo com carácter científico dos aspectos relacionados com a edificação, uso e integração dos moinhos tradicionais no ambiente natural e nas comunidades que o usufruíam;
2. o aprofundamento do conhecimento das moagens tradicionais do Concelho de Boticas nos seus aspectos tecnológicos, histórico e etnológico de forma a possibilitar a sua valorização, salvaguarda e utilização de uma forma integrada no seu contexto cultural e ambiental, numa perspectiva de desenvolvimento local com base na promoção do eco-turismo;
3. a utilização de resultados deste estudo como exemplos pedagógicos em termos de educação ambiental e de apoio ao curriculum escolar facilitando a apreensão de conhecimentos complexos através de exemplos práticos e valorizando este património através da divulgação

dos “saberes” envolvidos na sua edificação, utilização e vivência pela comunidade.

São ainda objectivos específicos deste estudo:

1. o reconhecimento das estruturas de moagem tradicionais, fazendo uso de energias renováveis, existentes no Concelho de Boticas e do seu estado de conservação actual;
2. a identificação em pormenor dos elementos constituintes de cada moinho e do seu interrelacionamento, em especial nos aspectos funcionais;
3. a integração dos moinhos tradicionais do Concelho de Boticas em classificações tipológicas mais gerais, quer a nível Europeu, quer ao nível de Portugal, e eventual aprofundamento destas tipologias de forma a melhor descrever e salientar tipos característicos locais;
4. a recolha de informação que contribua para a reconstituição do saber fazer da moagem tradicional na região;
5. a promoção do envolvimento local através da participação de grupos-alvo da população na realização do levantamento tendo em conta em especial os seguintes aspectos:
 - a. conhecimento aprofundado que estes agentes detêm da região, dos moinhos e dos seus proprietários, ganhando-se eficácia na realização do levantamento;
 - b. proximidade destes agentes dos locais a visitar e facilidade consequente na sua deslocação e ausência de custos de estadia;
 - c. formação de agentes locais conhecedores da metodologia do levantamento e capazes de a reproduzir;
 - d. sensibilização destes agentes locais para o valor do património molinológico tradicional local, potenciando a sua protecção e fomentando a sua manutenção e reabilitação.

A metodologia de trabalho baseou-se na inventariação exaustiva e intensiva dos moinhos tradicionais recorrendo a energias renováveis, embora com limites impostos pela elevado número de moinhos encontrados, que impediu a extensão deste estudo à totalidade do concelho. Dado que os moinhos de vento estão inteiramente ausentes neste concelho, o levantamento reflecte apenas os moinhos de água que aqui foram edificados, sejam eles azenhas, sejam moinhos de roda horizontal.

O carácter exaustivo desta inventariação está relacionado com o objectivo de proceder à identificação e localização de todos os moinhos existentes, quer em bom estado, quer em ruínas, em cada unidade geográfica de base (freguesia). Apesar disso, por carência de meios humanos, não foi possível realizar esta identificação nas freguesias de Curros e Pinho, que representam cerca de 90% do território do Concelho de Boticas. Dado o elevado número de moinhos registados no levantamento e a sua larga representatividade no contexto concelhio, considera-se que este levantamento não tem perda de generalidade significativa.

O carácter intensivo é conferido pelo facto de se ter procurado registar tão aprofundadamente quanto possível todos os elementos físicos existentes na construção do moinho, no seu interior e no seu exterior, claramente relacionados com a sua função. São exemplos disso as marcas que a adaptação funcional deixa na construção, nomeadamente a sua localização, a sua constituição em dois pisos, com um piso inferior adequado à instalação de uma roda hidráulica, a admissão da água, o cubo, etc. Para além disso deve referir-se que se procurou registar no seu interior, não só os mecanismos, mas também todos os elementos móveis e ferramentas que são usados nas tarefas quotidianas dos moinhos. No exterior deve referir-se em especial todo o arranjo da envolvente que permite a retenção e condução da água para o moinho, bem como a sua evacuação para o exterior, por vezes para aproveitamento posterior noutro moinho situado a cota inferior.

Note-se que, contrariamente a outras situações correntes em Portugal, dado o bom estado de muitos moinhos, foi possível fazer o levantamento não só do edifício, mas também dos respectivos mecanismos. Devido ao reduzido número e ao seu estado de abandono, só não foi possível ter exemplos de todos os elementos constituintes do meca-

nismo no caso das azenhas. Pelo facto de ainda haverem moinhos em funcionamento, foi possível conhecer os procedimentos dos moleiros que, embora não sendo o objecto fundamental deste levantamento, foram recolhidos e são referidos.

Como se referiu anteriormente um dos problemas mais importantes que limitou a realização deste levantamento tem a ver com a escassez de informação escrita e cartográfica sobre a sua construção e exploração. Procurou-se compensar esta deficiência de informação através do conhecimento mais geral do carácter da utilização deste tipo de moinhos em Portugal, em especial nas regiões mais próximas de Boticas, e a sua e a sua extrapolação ponderada para este Concelho.

O levantamento de campo baseou-se no seguinte procedimento:

- a) Detecção remota dos moinhos. Nesta fase preliminar procurou-se proceder à localização de todos os moinhos hidráulicos através de consulta à cartografia actual e do contacto com agentes locais, profundos conhecedores do território (por exemplo, os Presidentes das Juntas de Freguesia). Esta localização preliminar permitiu a organização de uma forma mais eficaz do trabalho de campo subsequente.
- b) Identificação, registo fotográfico e localização geográfica dos moinhos. Nesta segunda fase, que decorreu em Março/Abril de 1988, procedeu-se a um trabalho de campo preliminar, no qual se realizou a identificação "in situ" dos vestígios dos moinhos previamente detectados e ao reconhecimento de outros moinhos por indicação da população local. Nesta fase procedeu-se também ao respectivo registo fotográfico.
- c) Preparação das fichas de campo. Após ter sido estabelecido o domínio deste levantamento, a equipa que o organizou procedeu à visita e observação dos exemplares mais significativos e preparou fichas de levantamento que conduzissem as equipas de campo ao registo criterioso de todas as características eventualmente relevantes dos moinhos de água. A constituição dessas fichas será detalhada adiante.
- d) Formação das equipas de levantamento. Dado o elevado número de moinhos hidráulicos identificados, foi necessário envolver um maior número de pessoas na realização dos trabalhos de campo. Nesse sentido, a Câmara Municipal

de Boticas procedeu à sensibilização e à selecção de jovens da região para a integração das equipas de levantamento de campo. Estas equipas receberam previamente formação em sala, abrangendo temáticas relacionadas com os domínios etno-histórico e tecnológico das moagens tradicionais, com a implementação do projecto de levantamento dos moinhos deste Concelho e com a interpretação dos vestígios dos moinhos e utilização das fichas de levantamento. A formação teve um segundo período de trabalho de campo orientado, no decurso do qual os formandos praticaram a interpretação de vestígios e o preenchimento de fichas sob a orientação dos formadores.

- e) Execução do levantamento. O levantamento de campo foi realizado no decurso dos meses de Agosto e Setembro de 1998. Os jovens foram subdivididos em equipas, de acordo com a proximidade dos locais correspondentes ao trabalho que lhes foi designado.
- f) Validação do levantamento. Após a conclusão dos trabalhos de campo foi realizada a validação dos registos através da selecção aleatória de fichas de diferentes equipas e a respectiva comparação com os moinhos correspondentes. Procurou-se, desta forma, identificar erros sistemáticos que tivessem sido cometidos na interpretação dos vestígios e estimar o grau de confiança nos registos. Esta tarefa foi desenvolvida no fim de Setembro de 1998.
- g) Inserção da informação na base de dados. De forma a permitir o tratamento automático expedido da informação recolhida, foi elaborada uma máscara de base de dados correspondente às fichas do levantamento de campo e procedeu-se à introdução de todos os dados.
- h) Análise de dados. Através da manipulação do conteúdo da base dados procedeu-se à análise exhaustiva das características dos moinhos hidráulicos e as respectivas relações entre atributos. Neste texto apenas se apresentam os resultados mais significativos desta análise.
- i) Síntese final. A síntese final abrange a caracterização qualitativa e quantitativa dos moinhos de água, a determinação das recorrências mais significativas e as associações de atributos e procura estabelecer uma definição tipológica e eventuais associações simbólicas.

Para registo escrito do trabalho de campo

foram criadas três fichas, sendo uma a ficha geral de moinho de água (contendo dados gerais comuns a todos os tipos de moinhos hidráulicos, por exemplo a sua localização e constituindo o elemento aglutinante das respectivas fichas de segundo nível), outra uma ficha específica para moinhos de rodízio e outra uma ficha específica para azenhas. Estas duas fichas específicas, de segundo nível, contêm informação correspondente a cada um dos tipos referidos e foram preenchidas uma por cada moenda. Esta solução, mais complexa do que a utilização de uma única ficha, mas mais flexível, foi necessária pelo facto de existirem moinhos com mais do que uma moenda e por estas moendas poderem ser accionadas no mesmo edifício umas por rodízios e outras por rodas verticais (azenas). Os descritores utilizados nas fichas estão indicados no Anexo I.

A tipologia utilizada na classificação destes moinhos de água e dos seus atributos corresponde à combinação da classificação geral proposta por Oliveira, Galhano e Pereira (1983) com a tipologia de Moog (1994). A sua descrição mais detalhada está referida na parte introdutória deste livro.

O levantamento de campo teve como base cartográfica as cartas na escala 1/25.000 editadas pelo Instituto Geográfico do Exército, constituídas pelas folhas números 33, 45, 46, 59 e 60. A indexação dos moinhos foi realizada ao longo das linhas de água e por proximidade, iniciando-se no extremo Nordeste do concelho e concluindo-se no extremo Sudoeste.

Dado o grande volume de informação a coligir através do levantamento de campo, foi claro desde a organização inicial deste levantamento que tal tarefa só seria exequível para uma equipa alargada de pessoas. Tal facto excluiu a possibilidade do levantamento ser realizado apenas por especialistas em molinologia, tendo assim condições para a fiabilidade dos seus dados ser mais reduzida. Para obviar a essa debilidade as fichas de levantamento foram organizadas de forma auto-explicativa e de fácil preenchimento, contendo tanto quanto possível todas as opções para a classificação de cada atributo.

A constituição deste processo reúne as características necessárias para que seja assegurada a fiabilidade na recolha da informação, tendo em conta a não-especialização do grupo que desenvolveu o trabalho de campo. Para além disso consta-

tou-se, na validação do trabalho de campo, uma adequada descrição dos moinhos nas fichas analisadas. Esta concordância aponta para que a informação recolhida no levantamento tenha a fiabilidade desejável.

A fiabilidade dos dados do levantamento depende também do estado do moinho descrito. Se o moinho se encontrar arruinado, os seus elementos tipológicos são mais difíceis de reconhecer, conduzindo assim a fichas potencialmente incompletas. Note-se que as zonas onde os moinhos se encontram mais bem conservados correspondem, de uma forma geral, àquelas em que, dada a economia local ainda com fortes laços às actividades tradicionais, o moinho é ainda visto como um bem correntemente usado para a produção de farinha, quer para consumo humano, quer para ração animal. A inexistência de informação numas zonas pode assim ser falsamente entendida como ausência de algumas tipologias de moinhos nesses locais, alterando a percepção da sua distribuição geográfica. Na análise do levantamento essa possibilidade foi tida em conta, evitando-se a sua influência na síntese e conclusões.

A identificação e localização dos moinhos pode também ser afectada pela sua proximidade a

vias de comunicação e a povoações, uma vez que os moinhos mais acessíveis, sendo também potencialmente os mais utilizados, podem ser mais facilmente reconhecidos. Esta dificuldade foi evitada através da realização (fases a e b acima indicadas) da detecção remota dos moinhos, por via cartográfica, e da prospecção de campo realizada sistematicamente através do contacto com as comunidades locais, identificação dos proprietários dos moinhos e, finalmente, localização dos imóveis no terreno. Esta metodologia não garante fiabilidade integral nesta identificação, mas permite reduzir em muito o número de moinhos não-identificados. Finalmente, procedeu-se ao reconhecimento atento das linhas de água, zonas passíveis de ter este tipo de moinhos, ainda nesta fase preliminar. Desta forma considera-se que a possibilidade de terem restado moinhos não-identificados nas freguesias processadas sistematicamente é muito reduzida.

O levantamento é complementado com uma análise mecânica detalhada do funcionamento dos moinhos de rodízio, a tipologia largamente prevalente. Este aprofundamento resulta da necessidade de consolidação das pistas evidenciadas pela análise do levantamento tendo em vista a síntese final.

4.2 Caracterização geral e viabilidade dos moinhos de água

No concelho de Boticas existe um número consideravelmente elevado de moinhos de água, que parece ultrapassar os 225 moinhos. Na fase inicial de identificação, registo fotográfico e localização geográfica foram encontrados 215 moinhos, não tendo sido possível obter então elementos sobre as freguesias de Curros e Pinho. Na fase de execução do levantamento foi possível encontrar mais alguns moinhos, entre os quais 4 em Curros e 3 em Pinho, totalizando 224 moinhos (ver quadro VI). Dado o número muito elevado de moinhos e as suas difíceis condições de acesso não foi possível proceder ao registo em ficha de todos os moinhos localizados, estando registados apenas 192 moinhos. O número médio de moinhos por km² é de cerca de 0,70, variando entre 1,62 em Codeçoso e 0,31 em Ardãos. O valor de 0,13 em Pinho parece ser anormalmente baixo, sendo de admitir que ainda nem todos os moinhos aí existentes se en-

contram localizados.

Subdividem-se nos dois tipos clássicos, distinguidos pela posição da roda motriz, azenhas (figuras 59, 60 e 61) e moinhos de roda horizontal (figuras 53, 54 e 55), embora as azenhas sejam numericamente pouco significativas neste conjunto.

As azenhas existentes são de propulsão superior, que revela ser adequada para utilização em linhas de água de montanha com grandes desníveis ao longo do seu curso e, devido à sua reduzida dimensão, por vezes pouco caudalosas. Foi reconhecido um engenho de linho (figura 28) cuja roda motriz foi identificada como sendo de propulsão superior atrás, constituindo este engenho a única excepção encontrada quanto ao esquema de funcionamento da roda no âmbito dos mecanismos hidráulicos de roda vertical. Os moinhos de roda horizontal (figura 33), de longe o grupo mais numeroso, são todos do tipo de moinho de rodízio que,

pela sua simplicidade mecânica, princípio de funcionamento e capacidade de produção, se adequam bem à orografia e recursos hidráulicos do concelho,

bem como ao esquema de propriedade e de gestão da água.

Quadro VI – Moinhos registados no levantamento

	Área [km2]	nº moinhos com ficha	nº moinhos localizados	nº máx de moinhos	moinho/área
Alturas do Barroso	32,8	26	25	26	0,79
Ardãos	22,4	4	7	7	0,31
Beça	29,9	16	23	23	0,77
Bobadela	14,7	9	12	12	0,82
Boticas	13,9	13	17	17	1,22
Cerdedo	23,9	17	19	19	0,80
Codeçoso	8,7	12	14	14	1,62
Covas do Barroso	29,6	22	21	22	0,74
Curros	12,0	4	0	4	0,33
Dornelas	36,6	21	23	23	0,63
Fiães do Tâmega	14,5	5	7	7	0,48
Granja	8,7	5	5	5	0,57
Pinho	22,4	3	0	3	0,13
S. S. Viveiro	18,8	19	21	21	1,12
Sapiãos	21,1	11	12	12	0,57
Vilar	12,1	5	9	9	0,75
TOTAL	322,0	192	215	224	0,70



Figura 33 – Moinho BT 101 (Moinho de Ginço – Alturas do Barroso)

No quadro VII apresenta-se o número de moendas por tipo de moinho e a sua distribuição por freguesia. Verifica-se a prevalência de moinhos com um único casal de mós, no caso dos moinhos de rodízio (mais de 90%). Verifica-se, ainda assim, a existência de moinhos de rodízio com dois e três casais de mós. No caso das azenhas o seu número não é significativo para apoiar eventuais conclusões.

Com poucas excepções, os moinhos usam para o seu funcionamento a água conduzida através dos sistemas de irrigação para fins agrícolas (figura 34). Por essa razão, o funcionamento dos moinhos era em geral sazonal, cessando a sua actividade quando a escassez estival da água obrigava ao seu aproveitamento integral para o regadio. Estes moinhos eram propriedade individual (de agricultores mais abastados), colectiva (moinhos de horas) ou comunitária, sendo ainda conhecidos alguns moinhos pelo nome da aldeia à qual pertencem (moinho do povo da Lamachã, por exemplo).

Quadro VII – Número de casais de mós

Freguesia	Número de casais de mós				
	Moinhos de rodízio			Azenhas	
	1	2	3	1	2
Alturas do Barroso	18				
Ardãos	4				
Beça	11	1			
Bobadela	7	1			
Boticas	10				1
Cerdedo	15	1			
Codeçoso	2	4			
Covas do Barroso	17	2			
Dornelas	19				
Fiães do Tâmega	5				
Granja	1	1	2		
S. S. Viveiro	17				
Sapiãos	5			1	
Vilar	5				
Totais	136	10	2	1	1
Frel	90,7%	6,7%	1,3%	0,7%	0,7%



Figura 34 – Irrigação dos lameiros

Parte destes moinhos ainda reúnem condições de viabilidade de utilização para estas comunidades, apesar das alternativas constituídas pela

aquisição da farinha a moagens industriais ou a moagem local em moinhos eléctricos. A tecnologia da moagem tradicional com os moinhos de água

ainda é dominada pelas comunidades e ainda sobrevivem gerações que fizeram uso intensivo destes moinhos. As pessoas reconhecem um gosto na farinha artesanal que não encontra paralelo na farinha produzida em moagens mecânicas de tecnologia mais recente e, sobretudo, a moagem artesanal não tem quaisquer custos, limitando-se a usar o direito à água. Por estas razões existe ainda um número considerável de moinhos em funcionamento e existem mesmo alguns moinhos construídos de novo com recurso a materiais actuais (figuras 35 e 36).



Figura 35 – Aspecto exterior do moinho BT 59 (Beça)



Figura 36 – Aspecto interior do moinho BT 59 (Beça)

As razões do abandono de muitos dos moinhos, para além de serem obsoletos aos olhos da população mais jovem, residem, em vários casos, na dispersão do direito de utilização por muitos herdeiros que, sendo residentes no estrangeiro ou habitando no país mas longe da sua terra natal, não os usam nem têm condições para cuidar deles ou suportar os custos da sua manutenção regular.

Dado os movimentos migratórios mais importantes serem ainda relativamente recentes e

sobreviverem ainda muitos dos antigos utilizadores, existe um número considerável de moinhos de água que, embora estejam parados, estão ainda em muito boas condições, sendo relativamente fácil e pouco oneroso recolocá-los em funcionamento. Existe também um conjunto de moinhos, que estão a começar a entrar em ruína, para os quais é urgente intervir de forma a evitar a sua destruição irreversível. Finalmente existe também um conjunto, infelizmente já com alguma expressão numérica, de moinhos em estado avançado de ruína. É importante referir que a sua ruína não é só motivada pelo abandono mas também pelas cheias que têm ocorrido nos últimos anos, como aconteceu pelo menos a um exemplar importante. Pelo facto dos moinhos constituírem um património ainda em uso, em muitos casos, foram sendo sujeitos ao longo do tempo a beneficiações que foram alterando o seu aspecto tradicional. A alteração mais relevante que tem ocorrido consiste na substituição da cobertura de colmo tradicional por coberturas com materiais mais duráveis como a telha ou, nos tempos mais recentes, chapa ondulada de aço zincado, de fibrocimento ou mesmo lajes em betão (figuras 37 e 38).



Figura 37 – Aspecto exterior do moinho BT 76 (Beça)



Figura 38 – Moinho BT 144 (Moinho da Ribeira de Cima – Dornelas)

Duma análise da difusão dos moinhos no Concelho de Boticas é evidente o número elevado de imóveis existentes (mais de 225 moinhos de água num território de 315 km²), a inexistência de qualquer tipo de moinhos de vento e a larga preferência na utilização de moinhos de rodízio. O apro-

fundamento destas observações e o estudo dos moinhos e da sua inserção na envolvente física e humana deve necessariamente conduzir a explicações plausíveis para tais características das moagens tradicionais neste território.



Figura 39 – Moinho BT 87 (Moinho da Soçaqueira – Vilarinho Seco)

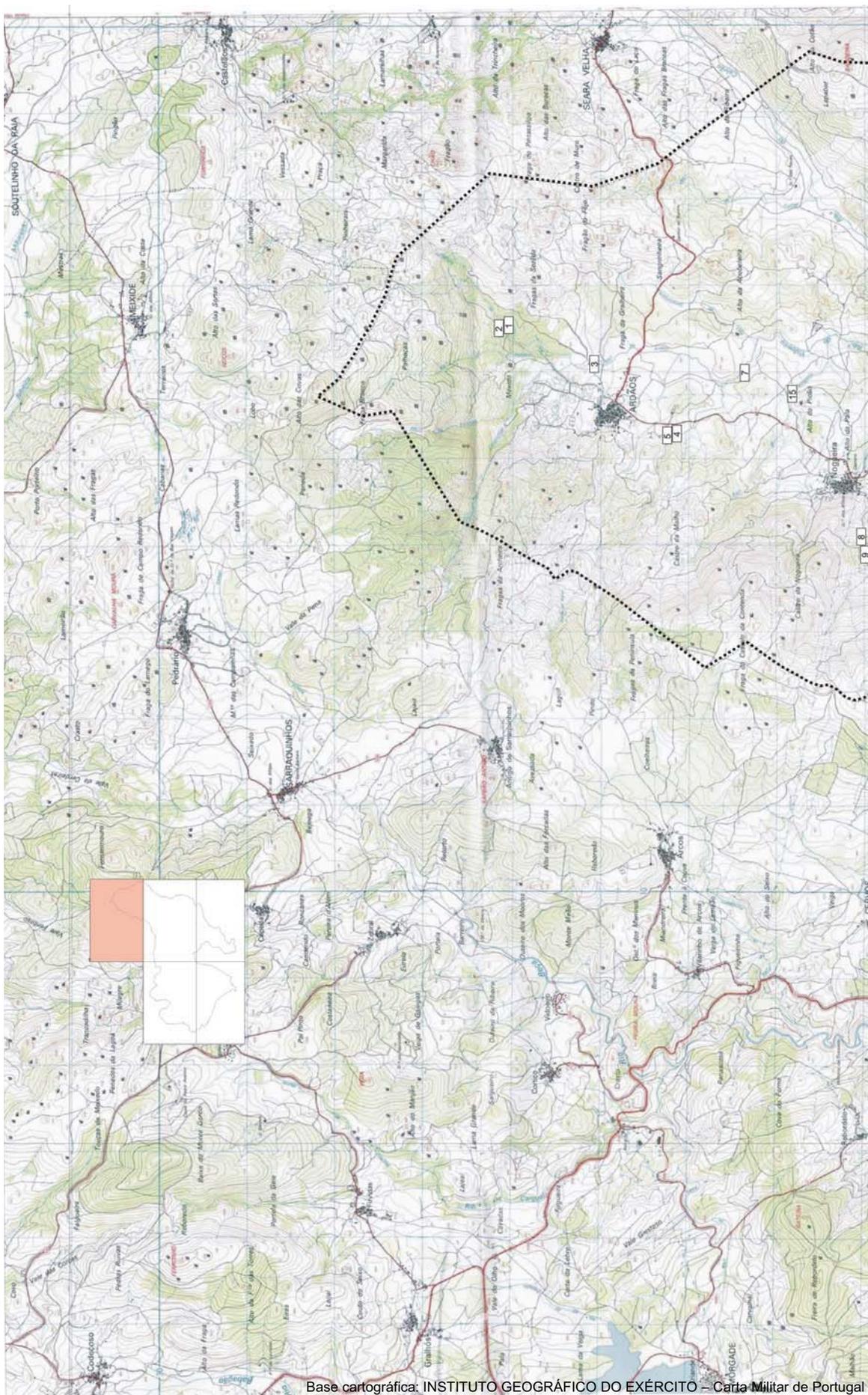
4.3 Distribuição geográfica e estado dos moinhos

Sendo movidos com água, os moinhos estão necessariamente situados junto de linhas de água que asseguram os caudais necessários ao seu funcionamento (figura 39). Este facto condiciona a sua distribuição pelo território do concelho. Assim, os moinhos estendem-se ao longo das linhas de água mais importantes, em especial nas proximidades das povoações, por facilidade de acesso (ver mapas de distribuição dos moinhos no território). Por vezes aparecem aglomerados, aproveitando a mesma água que escoa de uns para os outros.

Com poucas excepções, os moinhos encontram-se inseridos nos lameiros junto das linhas de água, sendo usada para o seu funcionamento a

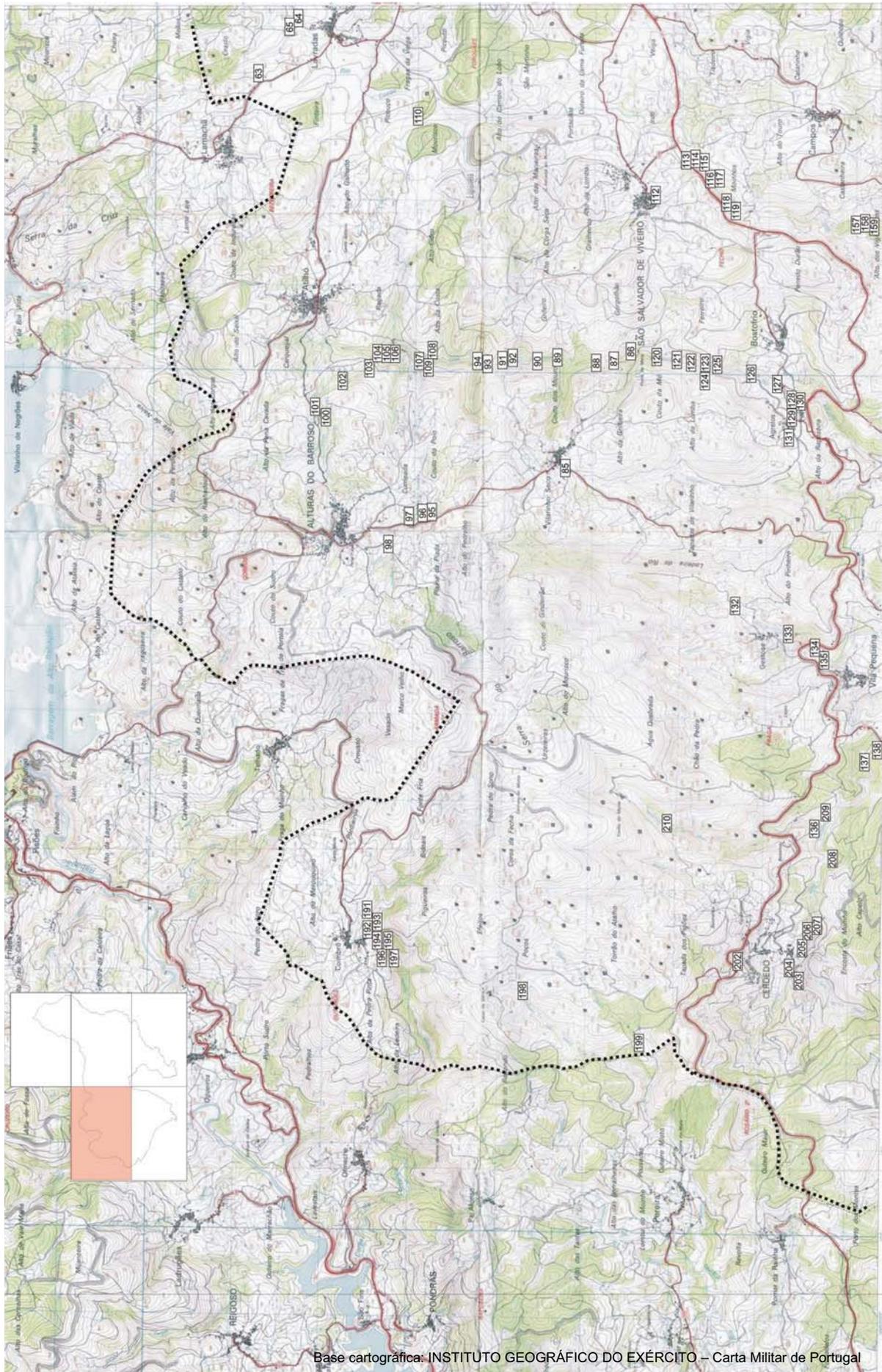
água conduzida através dos sistemas de irrigação para fins agrícolas.

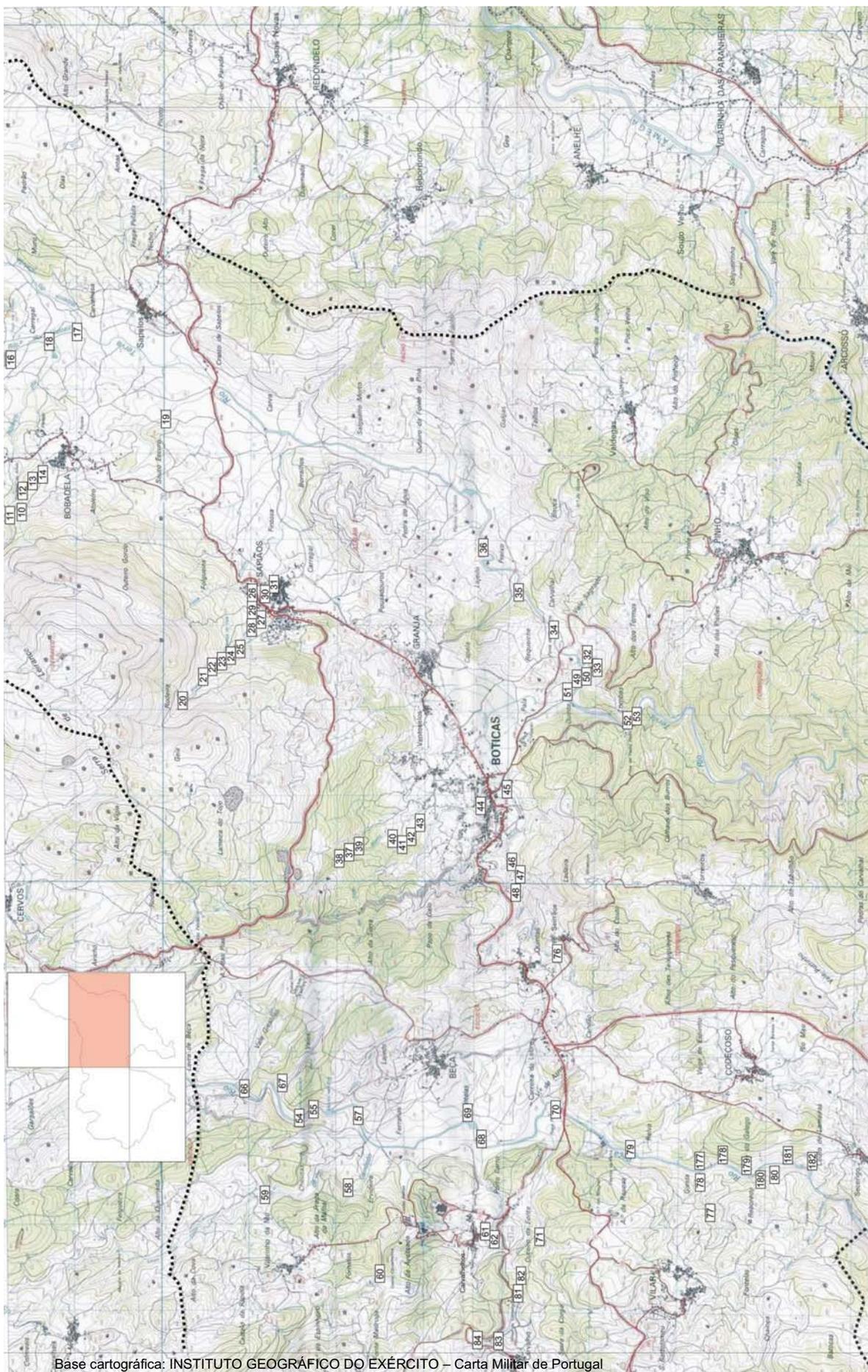
A distribuição dos moinhos no concelho, indicada no quadro VIII, reflecte o seu povoamento. Assim, nas freguesias de Boticas, Beça e Codeço, que correspondem a zonas de pequena altitude e mais povoadas, os moinhos aparecem em número elevado (54 moinhos) e dispersos ao longo das linhas de água. Na zona Leste do concelho, observa-se alguma aglomeração dos moinhos junto de três povoações, nomeadamente Ardãos (5 moinhos, a menos de 1,5 km), Bobadela (7 moinhos, a menos de 1,5 km) e Sapiãos (12 moinhos a menos de 1,5 km).



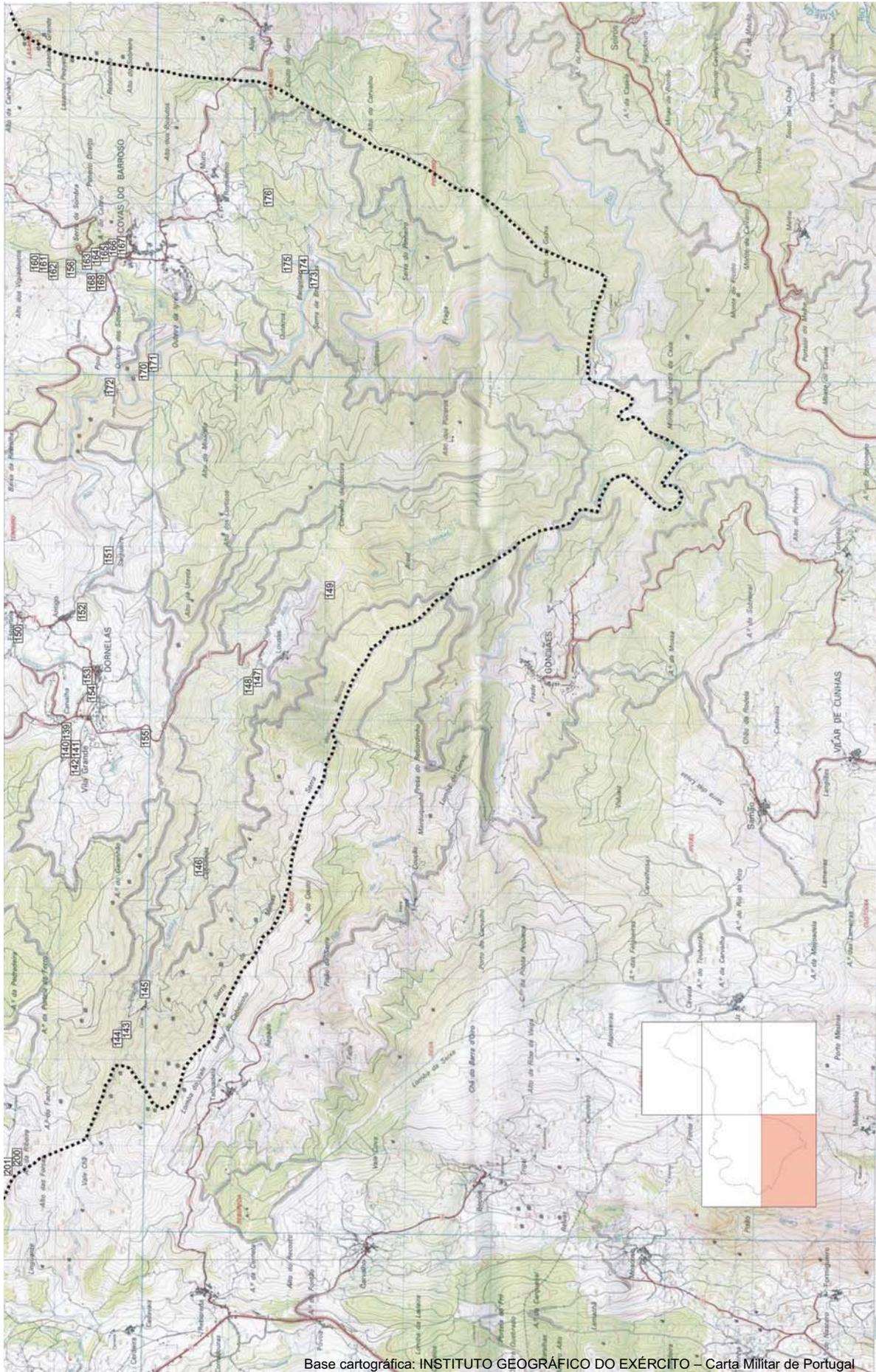
Base cartográfica: INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal

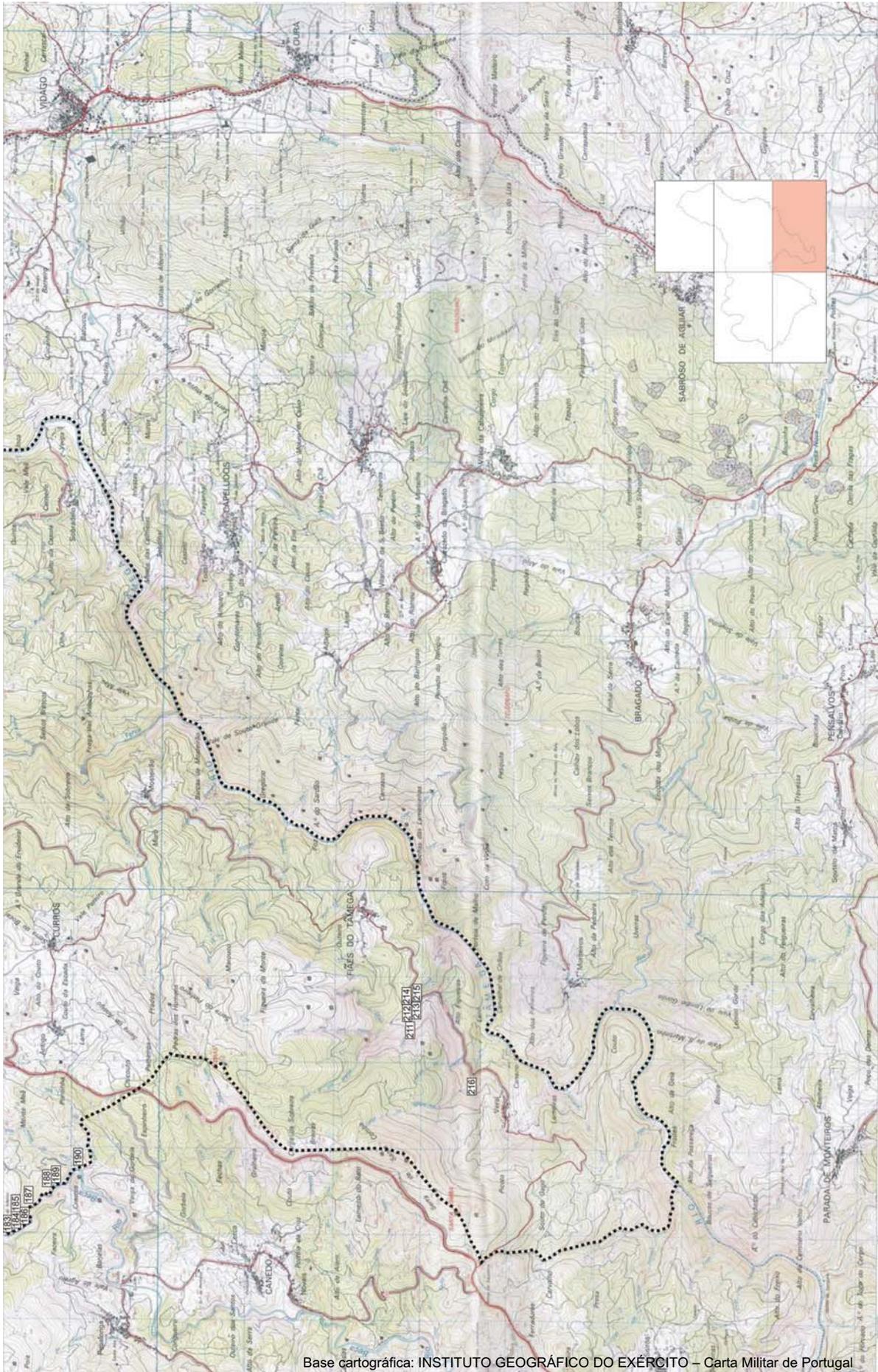
Moinhos de água do Concelho de Boticas





Moinhos de água do Concelho de Boticas





Base cartográfica: INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Na zona Oeste do concelho está fortemente marcada a aglomeração dos moinhos ao longo de duas linhas de água, independentemente da proximidade ou distanciamento de povoações. Assim, ao longo de uma linha de água com origem nas Alturas do Barroso e até junto da povoação de Agrelas (numa linha que se estende por cerca de 6 km) estão situados 31 moinhos.

Quadro VIII – Distribuição dos moinhos por freguesia

Freguesia	Número de moinhos
Alturas do Barroso	25
Ardãos	7
Beça	23
Bobadela	12
Boticas	17
Cerdedo	19
Codeçoso	14
Covas do Barroso	21
Curros	0
Dornelas	23
Fiães do Tâmega	7
Granja	5
Pinho	0
S. S. Viveiro	21
Sapiãos	12
Vilar	9
Total	215

Também ao longo de outra linha de água que bordeja pelo sul a Serra do Barroso e entre Cerdedo e Covas do Barroso (ao longo de cerca de 10 km) estão situados 24 moinhos. Ainda assim, está também patente a aglomeração de moinhos junto de algumas povoações, nomeadamente São Salvador de Viveiro (8 moinhos a menos de 1,5 km), Covas do Barroso (15 moinhos a menos de 1,5 km) e Coimbró (7 moinhos até cerca de 0,5 km).

Deve referir-se que na parte Sul do concelho, junto de Fiães do Tâmega existe um único conjunto de 6 moinhos. A ausência de moinhos parece assim estar claramente associada a um maior afastamento entre as povoações e ao facto do território entre elas, de aptidão essencialmente florestal, estar quase despovoado.



Figura 40 – Interior do moinho BT 136 entrando em ruína (Moinho do Raso - Dornelas)

O estado actual dos moinhos, em termos de utilização e integridade da construção, está reflectido nos quadros IX a XII. Nesses quadros apresenta-se a situação de utilização do moinho e o estado de arruinado/não-arruinado referente a diversos atributos, nomeadamente estrutura e cobertura. O estado de utilização do casal de mós é explicitamente referido. Verifica-se que, como se esperaria, o número de moinhos com casais de mós em estado funcional é superior aos efectivamente utilizados, o que prenuncia um estado de pré-abandono (quadro IX). Para além disso, verifica-se no quadro XI que o número de casais de mós existentes nos moinhos é superior ao número de moinhos com casais de mós funcionais, uma vez que estes elementos, não sendo percíveis e sendo a sua remoção difícil, tendem a permanecer no interior dos moinhos mesmo quando estes entram em ruínas (figura 40).

Quadro IX – Utilização dos moinhos

Freguesia	Estado de uso		Moinho com casal de mós funcional
	em uso	parado	
Alturas do Barroso	5	19	5
Ardãos		4	1
Beça	8	7	9
Bobadela	1	8	1
Boticas	1	12	1
Cerdedo	6	11	7
Codeçoso		10	
Covas do Barroso	9	11	10
Dornelas	7	12	9
Fiães do Tâmega	2	3	2
Granja		4	1
S. S. Viveiro	4	14	5
Sapiãos	1	10	1
Vilar	3	2	3
TOTAL	47	127	55
Freq. Rel.	27,0%	73,0%	31,6%

No quadro XI está indicado o estado do aparelho propulsor e do mecanismo de moagem dos moinhos, agrupados de acordo com as freguesias. É relevante referir que os elementos listados existem pelo menos em cerca de 60% das situações, indiciando o ainda elevado número de moinhos em condições de utilização. Os elementos líticos, neste caso as mós e as cambas (frequentemente constituídos por elementos integrados na construção do moinho), estão ainda presentes, como se referiu, com elevada frequência (em 87% e 82% dos casos, respectivamente).

De forma idêntica, verifica-se no quadro XII que os meios de captação, condução, admissão e de regulação do caudal de água (figura 41) estão ainda frequentemente presentes (em cerca de ¾ dos casos, com excepção do sistema de regulação

do caudal, que era apenas visível em cerca de metade dos casos). A esta situação não é estranha a partilha dos meios de captação e de condução da água entre a moagem e a irrigação dos lameiros, acção que ainda hoje em dia se mantém pujante. O sistema de regulação do caudal, sendo realizado com materiais perecíveis, é sintomático do estado de utilização ou de abandono destas construções: existe necessariamente nos moinhos em uso e, para além desses, só se mantém nos que cessaram a sua utilização há relativamente pouco tempo.

Quadro X – Estado geral do moinho

Freguesia	Estrutura		Cobertura	
	Arruinada	Não arruinada	Arruinada	Não arruinada
Alturas do Barroso	6	17	10	13
Ardãos	2	2	3	
Beça	5	10	5	9
Bobadela	4	5	3	4
Boticas	6	6	7	5
Cerdedo	2	15	7	10
Codeçoso	3	7	6	4
Covas do Barroso	2	18	2	18
Dornelas	2	17	4	15
Fiães do Tâmega	1	4	2	3
Granja	1	3	2	2
S. S. Viveiro	2	15	4	13
Sapiãos	6	4	7	3
Vilar		5	1	4
Total	42	128	63	103
Freq. Rel.	24,7%	75,3%	38,0%	62,0%

Quadro XI – Estado do aparelho propulsor e do mecanismo de moagem

Freguesia	Aparelho propulsor								Mecanismo de moagem							
	Roda		Eixo		Apoios do eixo		Mecanismo de transmissão		Casal de mós		Urreiro e aliviadouro		Tremonha e adalha		Camba	
	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente
Alturas do Barroso	15	6	16	5	14	7	13	8	19	4	15	8	15	8	20	3
Ardãos	3	1	3	1	2	1	2	1	4		3	1	2	2	3	1
Beça	9	6	9	6	9	6	9	6	12	3	9	6	10	5	11	4
Bobadela	6	3	6	3	6	3	4	5	6	2	4	4	3	5	4	4
Boticas	5	6	5	6	5	6	5	6	11		5	6	4	7	8	3
Cerdedo	11	6	11	6	11	6	11	6	14	3	11	6	10	7	14	3
Codeçoso	1	8	2	7	2	7	0	9	7	3	2	8	2	6	5	5
Covas do Barroso	15	4	15	4	15	4	16	3	19		17	2	19		17	
Dornelas	16	3	16	3	16	3	15	4	18	1	15	4	15	4	19	
Fiães do Tâmega	5		4	1	4	1	4	1	5		4	1	4	1	5	
Granja	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1	1	3	1	3	1	3
S. S. Viveiro	11	5	12	4	11	5	10	5	17		13	4	11	5	16	1
Sapiãos	5	4	4	5	2	6	2	6	5	4	4	5	4	5	8	2
Vilar	4		4		4		4		4		4		4		3	
Totais	107	55	108	54	102	58	96	63	144	21	107	58	104	58	134	29
Frel	66,0%	34,0%	66,7%	33,3%	63,8%	36,3%	60,4%	39,6%	87,3%	12,7%	64,8%	35,2%	64,2%	35,8%	82,2%	17,8%



Figura 41– Moinhos BT 104 e BT 105 (Moinhos do Espinhal – Atilhó)

Quadro XII – Estado do sistema de admissão e gestão da água

Freguesia	Admissão e gestão da água							
	Captação		Condução		Admissão		Regulação do caudal	
	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente
Alturas do Barroso	17	6	17	6	14	8	8	14
Ardãos	4		4		4		3	1
Beça	12	3	12	3	12	3	10	5
Bobadela	9		9		7	2	3	6
Boticas	12		12		12		10	2
Cerdedo	9	8	10	7	12	5	9	8
Codeçoso	7	3	8	2	10		2	8
Covas do Barroso	19		19		19		19	
Dornelas	17	2	16	3	16	3	12	7
Fiães do Tâmega	5		5		5		5	
Granja	1	3	1	3	2	2	1	3
S. S. Viveiro	14	3	14	3	16	1	11	6
Sapiãos	5	2	7	2	6	2	2	6
Vilar	5		5		4		3	1
Totais	136	30	139	29	139	26	98	67
Frel	82 %	18 %	83 %	17 %	84 %	16 %	59 %	41 %

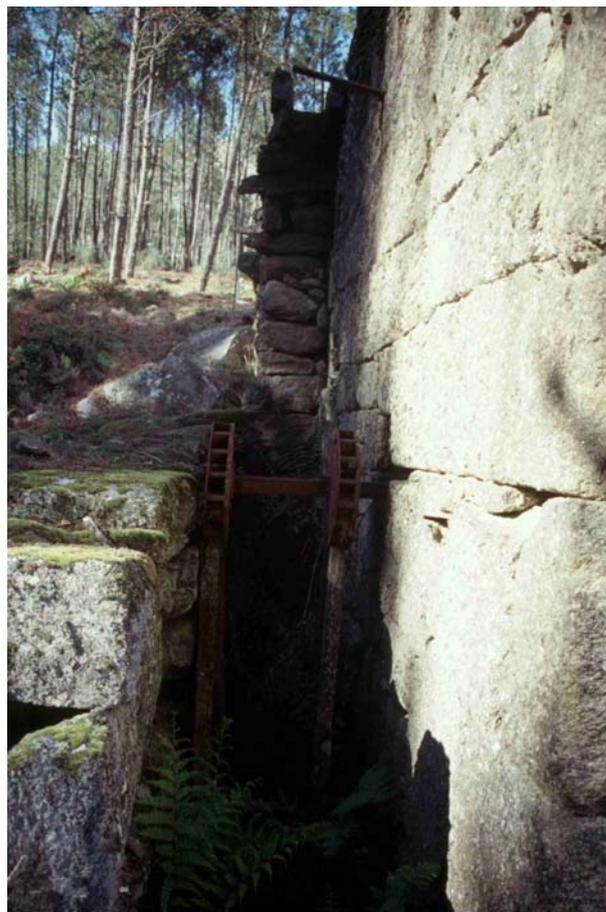


Figura 42 – Azinha de propulsão superior BT 24 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

4.4 Enquadramento tecnológico dos moinhos e recursos energéticos

O fundo tecnológico tradicional da região caracteriza-se por um conjunto de soluções materiais e de saberes fortemente radicados na ruralidade local. A rudeza ambiental e o isolamento endémico fecharam estas comunidades sobre si próprias no que respeita à circulação de gentes, ideias e bens, provocando uma enorme inércia, um forte peso da tradição e uma elevada resistência da sociedade tradicional à inovação.

Por outro lado, o ideal de auto-suficiência da Casa rural e a quase monocultura do centeio associada à criação de gado e à pastorícia de sobrevivência, reduziram o leque dos meios de produção a um núcleo duro constituído pelos elementos tecnológicos estritamente essenciais ao funcionamento autosustentado do sistema.

Assim, a importação de novas soluções só

foi possível na medida em que as mesmas permitissem a sua apropriação pelas competências de produção preexistentes no Barroso, obedecendo-se, de modo geral, a uma estratégia inevitável de redução das dependências face ao exterior dada a ausência de numerário para as prover.

Os recursos locais, nomeadamente as fontes de energia, foram deste modo geridos tendo como pano de fundo essa estratégia. Ou seja, aproveitou-se o tecnologicamente controlável desde que servisse as necessidades básicas, sem grandes preocupações de aumentar o rendimento dos meios de produção, nomeadamente dos moinhos, e preferindo ao invés adoptar soluções mecânicas e arquitectónicas que pudessem ser construídas e mantidas autonomamente, por cada unidade familiar, com um mínimo de dependências

face ao exterior.

Deste modo, as necessidades de farinhação que poderiam ser asseguradas ao longo de todo o ano se se recorresse à alternância sazonal entre o moinho de vento e o moinho de água, como é generalizado em diversas regiões do país, são concentradas no período das chuvas em que se mói de noite e dia para aprovisionar para todo o ano.

O moinho de vento, simplesmente não foi adoptado, não porque não se soubesse da sua existência ou se não pudesse importar, mas porque se reveste de um carácter mais industrial, obrigando ao concurso de artífices especializados e ao domínio do ofício para a sua laboração, o que cai fora do quadro de autosatisfação de necessidades que tradicionalmente caracterizam a região.

O pequeno moinho de rodízio (ver quadro XIII), de edifício elementar, em granito com cobertura colmada e com um engenho fácil de operar e manter por qualquer camponês, foi, ao invés a solução tecnologicamente mais adaptada ao tecido socio-económico local e a de mais fácil adopção na cultura material preexistente (figura 43).

Por isso mesmo, importou-se com facilidade e generalizou-se o seu uso. Mesmo do ponto de vista do Comunitarismo, a partilha consuetudinária dos direitos de água entre os vizinhos tornava esta solução adequada à utilização partilhada de moinhos comunitários ou do povo, um pouco ao jeito do que se passava com os direitos privados sobre as sempre escassas lenhas dos baldios comuns e a sua rentabilização nas cozeduras colectivas de pão em moinhos do povo.



Figura 43 – Moinho BT 2 (Moinho do Cubo – Ardãos)

Segue-se, então, a descrição do moinho de rodízio na sua configuração típica, aquela em

que o povo convencionou chamar “moinho”. Nas figuras 52 a 55 e 59 a 61 apresenta-se o levantamento arquitectónico dos moinhos com os números de levantamento BT 24, BT 25, BT 85 e BT 103.



Figura 44 – Admissão por caleira inclinada de madeira no moinho BT 211 (Moinho dos Capelos – Fiães do Tâmega)

Nos moinhos de rodízio, a admissão pode ser realizada de duas formas, que obedecem a princípios físicos distintos: (i) a água é admitida por um cubo constituído por uma caleira de pedra ou de madeira inclinada (figuras 44 e 46), eventualmente coberta (no primeiro caso) por lajes de pedra (figuras 41 e 45), ou (ii) a água é admitida por um cubo formado por um tubo estanque constituído por aduelas de pedra (figuras 47 a 50). No primeiro caso o escoamento da água ao longo do cubo é realizado sempre em contacto com a atmosfera (escoamento de superfície livre) pelo que não existe qualquer incremento de pressão dentro do cubo. O escoamento é acelerado ao longo do cubo devido à sua inclinação, convertendo a energia potencial em energia cinética. Este tipo de moinhos foi designado por Moog (1994) como *moinho de caleira inclinada* (*chute mill*, tipo 1A do quadro tipológico). No segundo caso, em que o cubo é estanque, a água enche completamente o cubo, gerando na parte inferior a pressão correspondente à altura da coluna de água. No sentido de reduzir as perdas de carga, a secção destes cubos é normalmente de dimensões maiores do que no caso anterior, sendo assim a velocidade do escoamento consideravelmente mais reduzida. O jacto é formado por acção da pressão através da abertura (a seteira) existente na parte inferior do cubo (figura 51). Regra geral a secção do orifício da seteira pode ser adaptado ao caudal disponível, normalmente através da substituição de uma peça designada por bucha. Neste

tipo de sistemas de admissão de água, o cubo pode adaptar-se facilmente à orografia do local de construção do moinho, podendo ser inclinado (figura 47), acompanhando o declive da encosta (moinho de *cubo*, *pipe mill*, tipo 1B do quadro tipológico de Moog [1994]), ou perfeitamente vertical (figura 48), constituindo um tipo de moinho internacionalmente

conhecido como moinho tipo Arubah (*Arubah mill*, tipo 1C de acordo com a tipologia de Moog [1994]). Normalmente o cubo é de construção muito cuidada uma vez que há necessidade das juntas das pedras, sobretudo as que se situam na parte inferior onde a pressão é maior, serem perfeitamente estanques.



Figura 45 – Admissão por caleira inclinada coberta de lajes de pedra no moinho BT 133 (Moinho do Morgado – Agrelós)



Figura 46 – Admissão por cubo de madeira no moinho BT 101 (Moinho de Ginço – Atilhó)



Figura 47 – Admissão de água por cubo estanque inclinado no moinho BT 209 (Cerdedo)

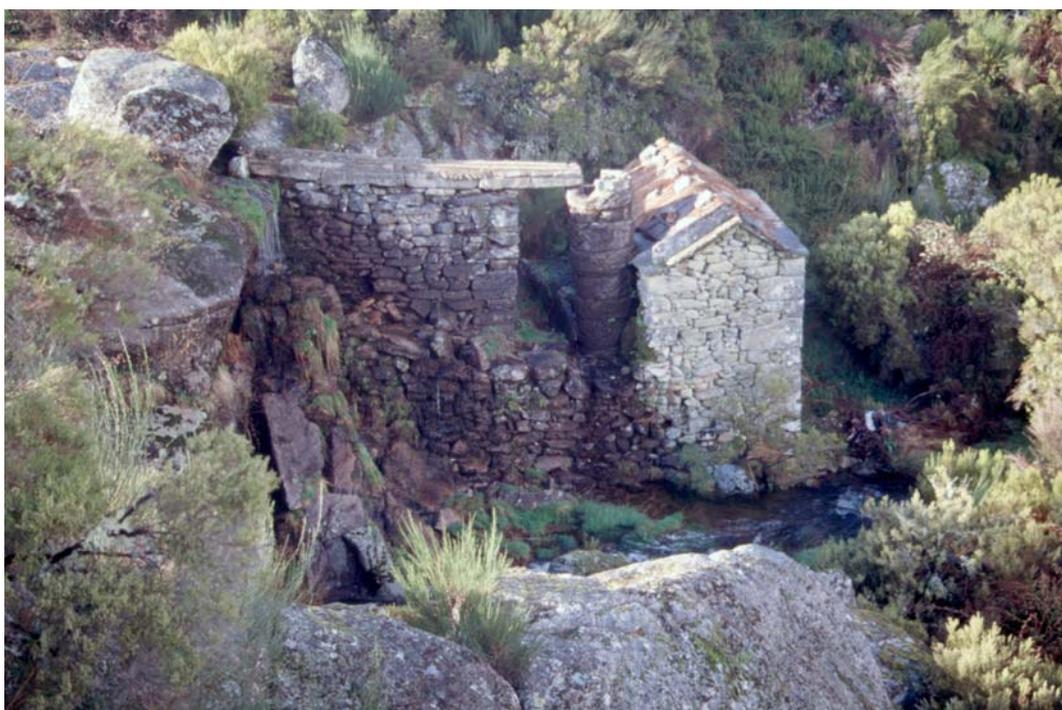


Figura 48 – Admissão de água por cubo estanque vertical (moinho tipo arubah) no moinho BT 103 (Moinho do Espinhal – Atilhó)

De acordo com este quadro tipológico estabelecido por Moog [1994], a constituição do rodízio é do tipo 1A (*direct wheel assemblage, blades mortised into a wooden shaft – stock wheel*), quando as penas são de madeira (figura 57), sendo estas da forma 3C (*blade form, curved blades,*

scoop-shaped – scoop wheel). Quando as penas são metálicas, a forma geral do rodízio é o 3D (figura 51) deste quadro tipológico (*indirect wheel assemblage, blades fixed between concentric rims – annular wheel*) e a forma das penas corresponde ao

tipo 2B (*blade form, bent blades, right-angled – elbow blade wheel*).

As características fortemente sazonais do caudal disponível impõem a necessidade de adaptação dos dispositivos do moinho para o aproveitamento dos recursos disponíveis nos vários períodos do ano. Nesse sentido, o sistema de captação de água está dimensionado para os importantes cau-

dais disponíveis no período de invernias, mas as buchas (peça colocada na seteira para definir a dimensão do orifício de saída do jacto de água), sendo intermutáveis, são permutadas de acordo com o diâmetro do seu orifício de forma a restringir o caudal de água que escoa pelo cubo, permitindo assim mantê-lo cheio de água.



Figura 49 – Pormenor da admissão de água do moinho BT 103 (Moinho do Espinhal – Atilhó)



Figura 50 – Pormenor da admissão de água do moinho BT 103 (Moinho do Espinhal – Atilhó)



Figura 51 – Rodízio metálico do moinho BT 25 em funcionamento (Moinhos do Vale – Sapiões)

Os moinhos de rodízio revelam a utilização de uma tecnologia construtiva de grande simplicidade e facilmente disponível nas comunidades rurais. O edifício do moinho é de pequenas dimensões (ver quadro XIII), normalmente não ultrapassando os 25 m² de área coberta (mas frequentemente inferior a 15 m²), as paredes são de alvenaria de pedra e têm tradicionalmente cobertura de colmo. Esta tecnologia é corrente nas construções tradicionais da região, quer se trate de edifícios de habitação, quer de outros edifícios, nomeadamente os currais para o gado. As soluções tecnológicas na constituição das paredes dos moinhos são inteiramente concordantes com as práticas reveladas noutros edifícios.

Assim, a utilização esporádica de perpiano, técnica que consiste no uso de pedra de cantaria de grandes dimensões, é reveladora também nos moinhos de pertença a uma família abastada que evidencia o seu poder económico através da utilização desta técnica construtiva mais cara e, porventura, mais durável (figura 3).

Quadro XIII – Dimensões médias dos moinhos

Freguesia	Dimensões médias [m]			Área [m ²]	Volume [m ³]
	Comprimento	Largura	Altura		
Dornelas	4,3	3,4	3,1	14,6	45,0
Alturas do Barroso	4,9	3,6	3,3	17,5	58,2
Cerdedo	5,2	3,5	3,6	18,2	66,2
Bobadela	5,1	3,9	3,5	19,8	68,6
Vilar	5,5	3,7	2,8	19,9	56,3
Covas do Barroso	5,4	3,7	4,1	20,1	81,5
S. S. Viveiro	5,3	3,8	3,5	20,2	71,5
Ardãos	4,9	4,2	2,6	20,5	52,8
Fiães do Tâmega	5,6	3,8	3,0	21,3	63,8
Boticas	5,8	3,9	3,6	22,7	82,3
Sapiões	5,8	4,2	3,3	23,9	79,8
Codeçoso	5,9	4,4	3,4	25,5	87,6
Beça	5,9	4,5	3,1	26,5	82,3
Sapelos	7,5	6,5	2,9	48,1	141,8
Granja	9,5	5,9	4,0	55,9	225,3

A construção de açudes e de levadas não levanta problemas tecnológicos específicos numa comunidade que dispõe da tecnologia de irrigação extensiva dos lameiros através de canais. É de salientar que em geral as levadas dos moinhos são de pequena extensão e partem dos canais de irrigação dos lameiros, constituindo assim a tecnologia de condução de água ao moinho apenas uma expressão específica de um fundo tecnológico mais geral e profundamente documentado em toda a

região.

Nos moinhos de rodízio o mecanismo de moagem é reduzido à sua expressão mais simples: o mecanismo motor, constituído pela roda horizontal, está acoplado no mesmo veio do mecanismo de moagem, constituído pelo casal de mós e o respectivo mecanismo de alimentação (figuras 52, 54 e 55).

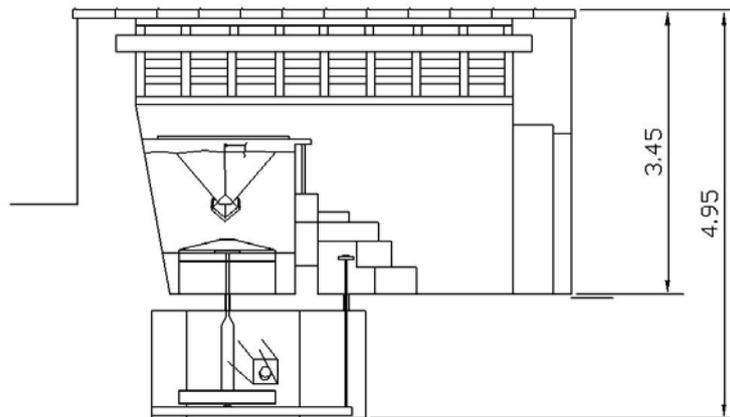


Figura 52 – Corte vertical longitudinal do moinho BT 25 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

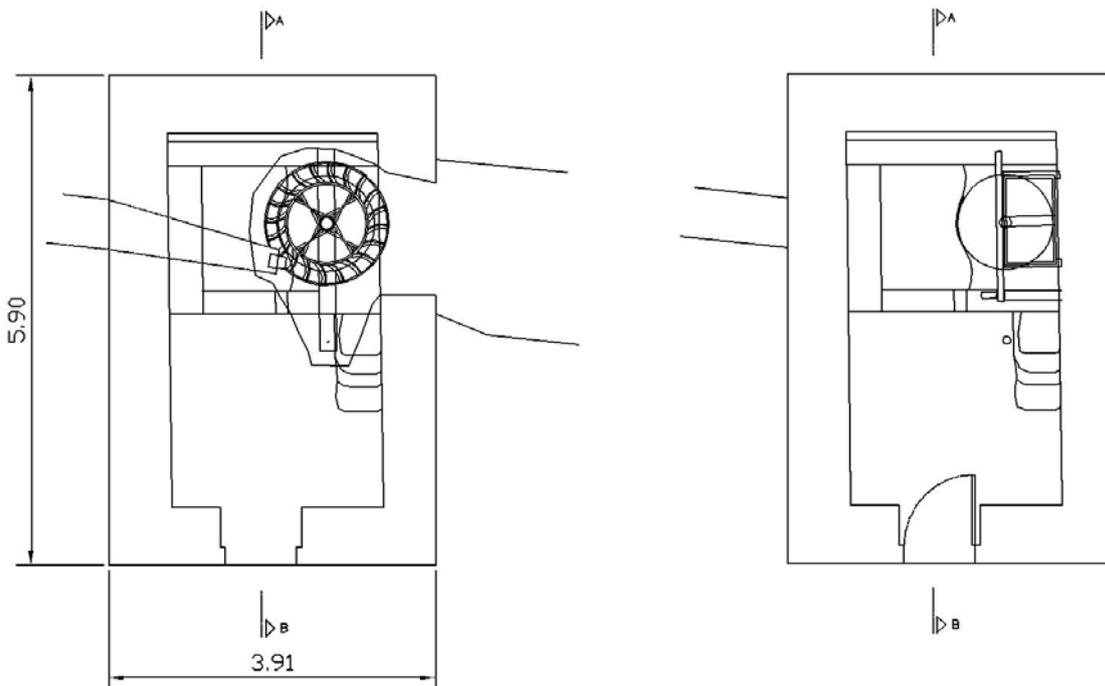


Figura 53 – Cortes horizontais do moinho BT 25 ao nível do piso de moagem e do inferno (Moinhos do Vale – Sapiãos)

Moinhos de água do Concelho de Boticas

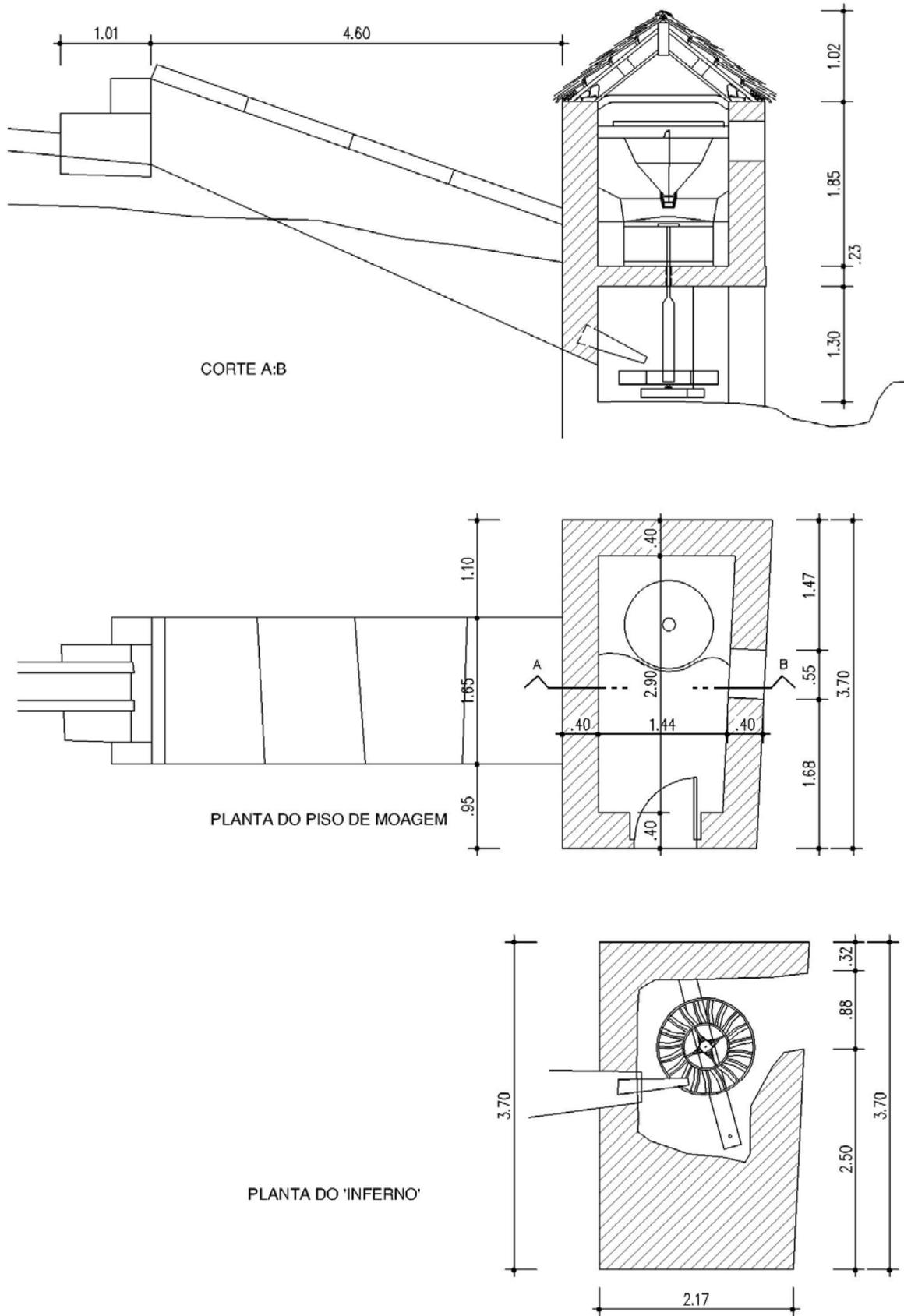


Figura 54 – Cortes vertical e horizontais do moinho BT 85 (Moinho do Porto – Vilarinho Seco)

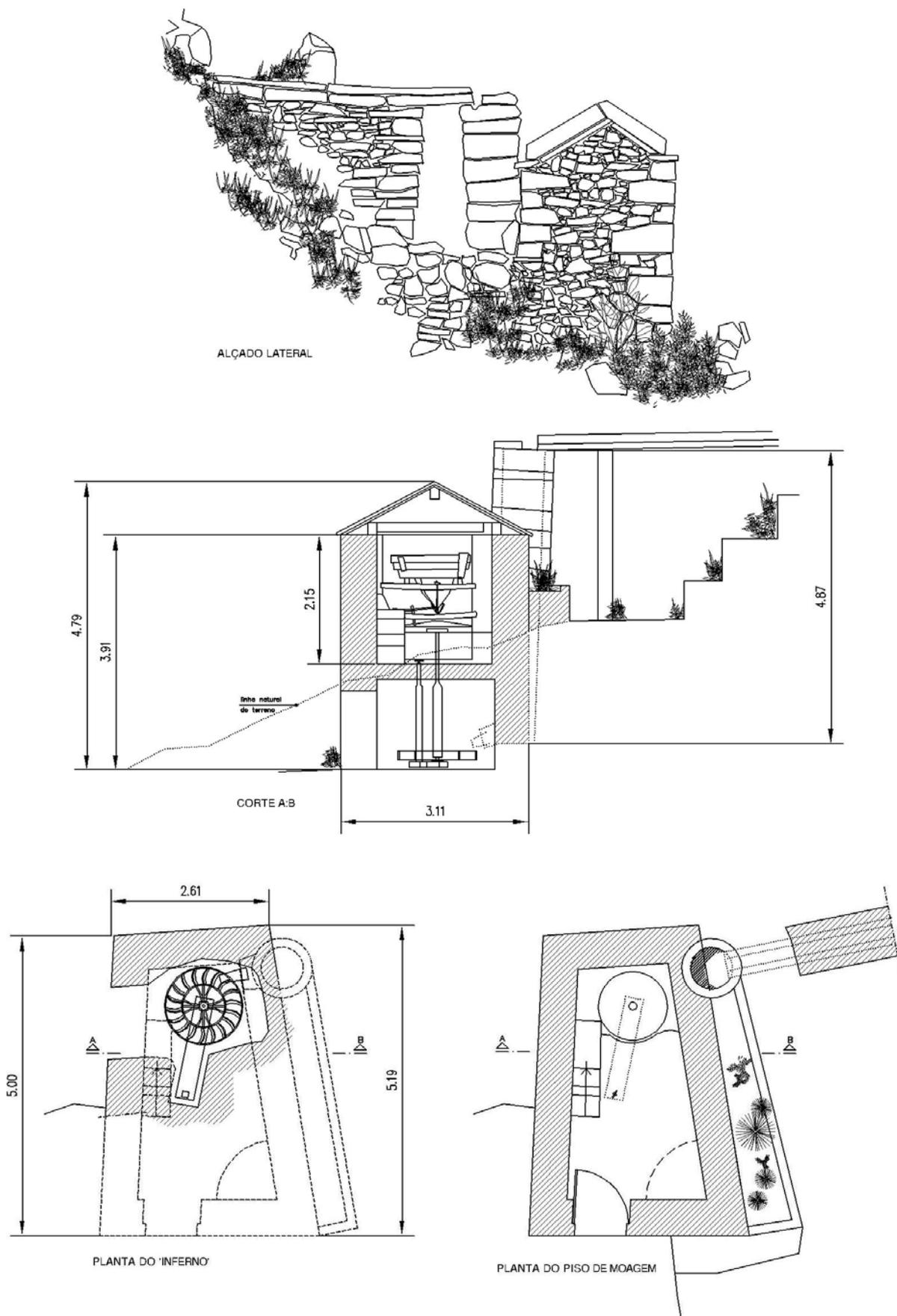


Figura 55 – Cortes vertical e horizontais do moinho BT 103 (Moinho do Espinhal – Atilhó)

Esta simplicidade mecânica torna muito simples a execução dos mecanismos. O talhe da roda hidráulica, tradicionalmente de madeira, está ao alcance de um carpinteiro minimamente dotado e com algum conhecimento básico sobre as formas mais adequadas para o aproveitamento da energia do jacto de água. A execução do veio, do urreiro e respectivos mecanismos de ajustamento e dos mecanismos de alimentação também não apresenta dificuldades de maior em matéria de carpintaria.

Refira-se que não está em causa o desenvolvimento local de qualquer tecnologia inovadora mas somente a cópia de mecanismos em funcionamento noutros locais, o que é acessível a um carpinteiro com algum poder de observação. Este aspecto é ainda acentuado pelo facto de não haver necessidade de procurar otimizar mecanicamente os moinhos, assim a cópia e alguma experiência empírica seriam suficientes para a execução de tais mecanismos.

Finalmente há que referir o talhe da mó. Embora a mó apresente características tecnológicas específicas na sua forma, também não patenteia tecnologias de base estranhas ao conhecimento tecnológico que constitui o fundo comum local. A utilização historicamente documentada de mós manuais familiariza os artífices locais com as ne-

cessidades específicas da moagem de cereais e o talhe das mós faz apelo apenas a técnicas também correntes no talhe das pedras de cantaria, com larga expressão na construção de edifícios (figura 56).

Fica assim evidenciado existir localmente um fundo tecnológico que se adequava à construção de moinhos de rodízio, sendo apenas necessário importar as formas, o que pode ser conseguido através de cópia de outros moinhos.

No caso das azenhas o problema é um pouco diferente uma vez que há necessidade da utilização de um par de engrenagens para fazer a transmissão da potência entre o veio horizontal da roda hidráulica e o veio vertical do mecanismo de moagem (figuras 58 e 60).

A execução dessas engrenagens (a entrosga e o carreto) requer cuidados específicos uma vez que o passo tem que ser idêntico em ambas as rodas, sendo a tolerância reduzida. Por outro lado, a relação de transmissão também tem de ser adequada à dimensão da roda hidráulica e ao caudal de água disponível, o que, embora também possa ser introduzido na tecnologia local através de cópia de outros moinhos, requer um entendimento mais específico do funcionamento mecânico.



Figura 56 – Mecanismo de moagem do moinho BT 103 (Moinho do Espinhal – Atilhó)



Figura 57 – Rodízio tradicional de madeira no moinho BT 165 (Moinho do Jaco – Covas do Barroso)

Se bem que a construção de azenhas também esteja ao alcance de artífices locais minimamente dotados, como se prova pela existência de alguns destes moinhos, a sua complexidade mecânica e o baixo rendimento dos exemplares

existentes não permitiram evidenciar vantagens decisivas face aos moinhos de rodízio vulgarmente utilizados, em especial tendo em conta o regime de utilização que caracterizava os moinhos na região.



Figura 58 – Transmissão da azenha do moinho BT 24 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

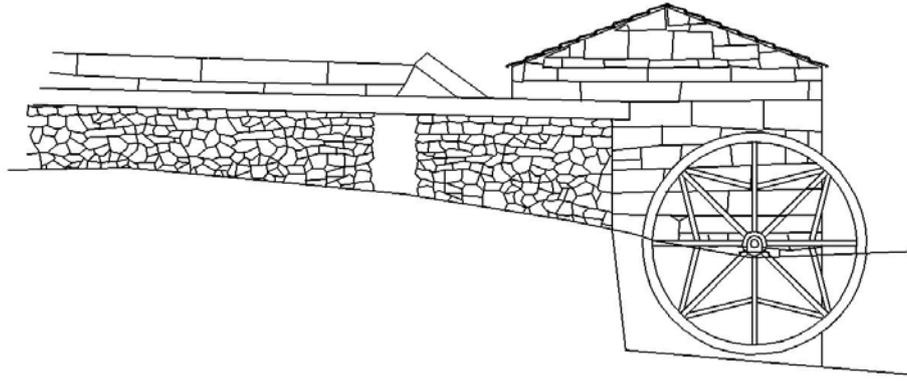


Figura 59 – Alçado Oeste do moinho BT 24 com a reconstituição da roda da azenha (Moinhos do Vale – Sapiãos)

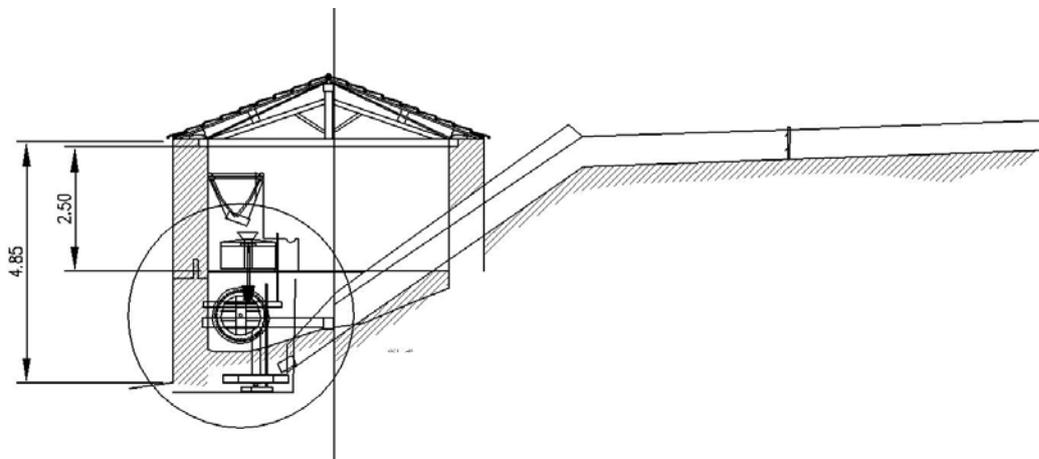


Figura 60 – Corte vertical transversal do moinho BT 24 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

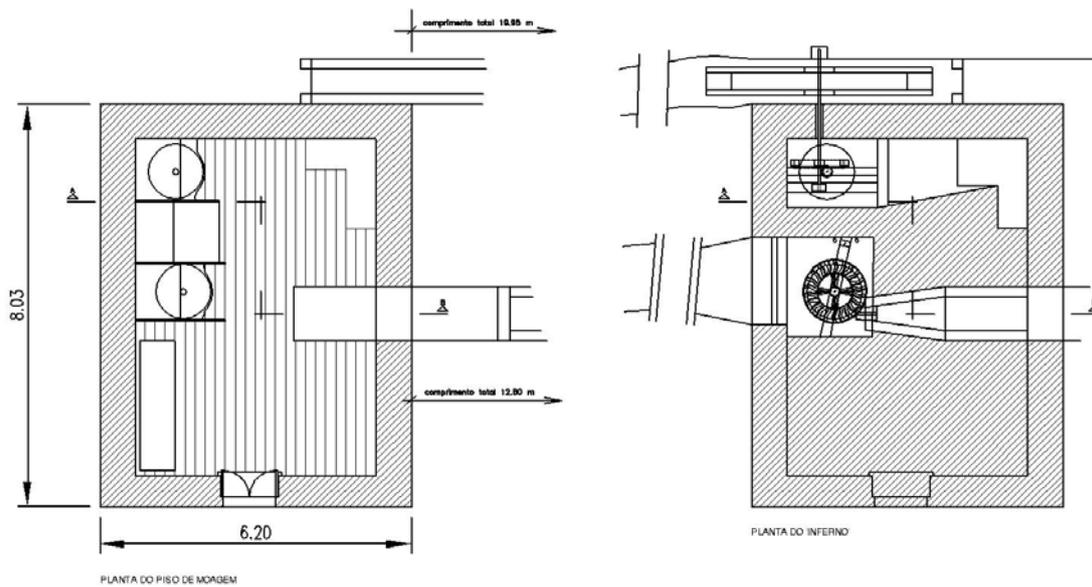


Figura 61 – Cortes horizontais do moinho BT 24 ao nível do piso de moagem e do inferno (Moinhos do Vale – Sapiãos)

Os recursos hídricos são fortemente variáveis ao longo do ano. Como se referiu anteriormente, o caudal de água disponível nos rios varia mais de 20 vezes entre Fevereiro e o período estival. Tal variação reflecte-se necessariamente na utilização dos moinhos hidráulicos.

Assim, os moinhos funcionavam em geral apenas nos períodos de abundância de água. No período estival toda a água era utilizada para o regadio pelo que não era possível dispor dela para a moagem. Excepcionalmente existem azenhas e moinhos de rodízio (nomeadamente em Sapiãos) que eram explorados comercialmente pelos seus proprietários, que retinham uma parte do grão, levado por particulares para farinação, como pagamento (a maquia).

Estes moinhos, que não podiam estar sujeitos ao esquema de funcionamento sazonal para serem economicamente viáveis, estão situados a montante dos terrenos agrícolas, podendo assim utilizar a água durante todo o ano sem entrar em conflito com as necessidades de regadio. Estes moinhos constituem raros exemplares no domínio deste concelho em que a maioria dos moinhos produziam farinha normalmente para consumo próprio.

Embora o vento seja também um recurso que poderia, em teoria, ter sido explorado para a moagem, note-se que a construção de moinhos de vento requer maiores investimentos, tecnologias que não estão disponíveis no fundo tradicional da região (nomeadamente conhecimentos de carpintaria naval) e o recurso a um moleiro especializado na sua operação e ocupado a tempo inteiro. Note-se

ainda que os moinhos de vento são, em geral, máquinas que aproveitam potências muito maiores do que os pequenos moinhos de rodízio e azenhas que se encontram em Boticas, pelo que a sua utilização se traduziria numa produção unitária de farinha muito superior à que se verifica com estes moinhos hidráulicos. Assim, a inexistência de qualquer recurso ao vento deve ser interpretado à luz não só da inexistência de um fundo tecnológico tradicional local que apoiasse a sua construção, mas sobretudo face às relações de produção e à economia local, baseada sobretudo na produção para autoconsumo.

Naturalmente existia ainda a possibilidade do recurso aos moinhos a sangue (moinhos manuais e mesmo atafonas); quanto aos moinhos manuais, a sua utilização está bem documentada na região e permaneceu, a par da utilização dos moinhos hidráulicos, praticamente até ao século XX. Todavia, a realização de trabalho, pelos moinhos de água, sem a intervenção da força humana tornou a utilização destes bem mais apelativa do que a dos arcaicos moinhos manuais.

Quanto às atafonas, que pressupõem mecanismos com um nível de complexidade equivalente ou maior que o dos moinhos hidráulicos aqui utilizados, estão pouco documentadas, sendo de supor que praticamente não foram utilizadas ou, pelo menos, que o foram de forma muito restrita.

Note-se que no quadro de utilização traçado para os moinhos hidráulicos e dada a relativa abundância dos recursos hidráulicos no concelho, não seria necessário a utilização de força animal para a moagem.

4.5 Técnicas construtivas e organização espacial interna do moinho

Como se referiu, os moinhos de água existentes no território definido pelo Concelho de Boticas, são de reduzidas dimensões (ver quadro XIII). São imóveis que em geral não excedem 25 m² de área coberta, sendo mesmo em alguns casos extremos inferior a 6 m² (como é o caso do Moinho do Porto, na povoação de Vilarinho Seco – figura 62). Na larga maioria das situações têm apenas um único casal de mós. As excepções são constituídas por um moinho de rodízio com três casais de mós no Sul do concelho e por uma associação de um

moinho de rodízio com uma azenha no mesmo edifício, tendo cada mecanismo seu casal de mós, junto de Sapiãos. São edifícios normalmente de dois pisos, sendo o piso superior destinado à moagem e o inferior constituído por um espaço de reduzido pé-direito e não habitável destinado exclusivamente a abrigar partes dos mecanismos: no caso dos moinhos de rodízio é constituído pelo "inferno", espaço húmido onde funciona o rodízio; no caso das azenhas destina-se exclusivamente a abrigar as rodas dentadas (entrosga e carreto) que assegu-

ram a transmissão do movimento entre o veio da roda hidráulica e o veio da mó (figuras 54 e 55). No caso das azenhas, esse piso inferior confunde-se frequentemente com a caixa de ar deixada nas construções entre o solo e o piso do edifício para evitar a passagem de humidade, podendo ser encarado como um aproveitamento deste espaço e não como um piso independente (figuras 60 e 61). Em qualquer das construções, azenhas ou moinhos de rodízio, a visita ao piso inferior era só realizada ocasionalmente para manutenção ou reparação dos mecanismos, não sendo no caso dos moinhos de rodízio sequer possível aí permanecer durante o seu funcionamento.

Os moinhos são todos construídos com recurso à pedra local (granito) podendo esta ser aparelhada ou não. Quando era aparelhada, esta poderia ser usada ou apenas nos cunhais ou em toda a construção, dando assim origem nos casos designados por perpianho, em que o seu talhe era mui-

to cuidadoso e regular (ver quadro XIV). Era utilizada sempre argamassa de ligação entre as pedras, fossem aparelhadas ou não. Tradicionalmente a cobertura era colmada e o tecto interior era forrado por um tabuado de madeira (normalmente de carvalho). Os telhados (ver quadro XV) são normalmente de duas águas (85% do total) ou de uma água (13% do total). Foram apenas registadas duas ocorrências com telhado de 4 águas. Actualmente os exemplares colmados estão muito degradados. No decurso deste século foi considerada pela população local uma beneficiação importante a substituição deste tipo de cobertura por outros materiais mais duráveis. Assim, assistiu-se à proliferação de coberturas de telha, quer telha mourisca, quer telha marselha, e, mais recentemente, coberturas em chapa ondulada de fibrocimento. Note-se que estas adaptações demonstram a utilização, que em muitos casos ainda perdura, que a população faz dos moinhos hidráulicos.



Figura 62 – Moinho BT 85 (Moinho do Porto – Vilarinho Seco)

Quadro XIV – Caracterização da estrutura do edifício

Freguesia	Misto	Pedra não-aparelhada	Perpianho
Alturas do Barroso	6	13	2
Ardãos	1	3	
Beça	3	11	
Bobadela		7	2
Boticas	3	7	2
Cerdedo	1	16	
Codeçoso	1	9	
Covas do Barroso	3	14	4
Dornelas	5	12	1
Fiães do Tâmega	1	4	
Granja		3	
S. S. Viveiro	7	8	2
Sapiãos		8	1
Vilar	1	4	
Totais	32	119	14
Frel	19,4%	72,1%	8,5%

O piso interior era constituído normalmente em terra batida, exceptuando algumas construções mais elaboradas, que possuíam solho assente em vigamentos de madeira. A zona sobre o inferno era estruturada normalmente com recurso a construção inteiramente de pedra, utilizando elementos de maiores dimensões para vencer os vãos existentes.

O acesso ao piso de moagem era realizado normalmente por uma porta, de madeira de carvalho, que frequentemente constituía o único vão de passagem aberto para o exterior (num universo de 160 moinhos só 7 possuíam mais do que uma porta - ver quadro XV). Por vezes existem postigos praticados nas paredes com a finalidade de iluminar um pouco o interior do moinho. Dependendo da sua dimensão, tais postigos poderiam ter ou não um cerramento de vão (janela). Foram encontrados até três janelas ou postigos (ver quadro XV), sendo todavia a situação mais frequente a existência de um único vão (cerca de 70% do total). Em alguns moinhos (em cerca de 8%) existia um alpendre que prolonga a cobertura na zona de entrada para o exterior em cerca de 1,5 m. Este alpendre normalmente é construído em balanço, embora possa ser suportado por colunas na sua extremidade. No interior por vezes existem prateleiras

de pedra integradas em vãos na parede, constituindo armários (figuras 63 e 64). Estes vãos, naturalmente, ocupam apenas uma parte da espessura da parede, não tendo qualquer abertura para o exterior.

Os moinhos têm uma planta rectangular e o casal de mós (figura 65) está normalmente posicionado junto a um dos lados menores. A porta de acesso está situada no extremo oposto. Observou-se também, com alguma frequência, a existência de uma pequena lareira para aquecimento do moinho no período frio. Normalmente era constituída por uma pequena laje assente no piso de terra batida e encostada à parede sobre a qual era colocada a lenha. Para proteger o tecto da incidência directa da pluma de fumo proveniente da lareira existia normalmente uma laje saliente da parede. Os moinhos não possuíam chaminé. A exaustão do fumo era assegurada ou por pequenos respiradouros praticados na parte superior da parede na zona da lareira ou pela própria permeabilidade ao ar da envolvente do edifício, nomeadamente da sua cobertura. Note-se que esta restrição na exaustão dos fumos promove a criação de uma camada de fumo quente na parte superior do edifício junto ao tecto que contribui para o aquecimento global desse espaço por radiação.



Figura 63 – Armário integrado na construção do moinho BT 104 (Moinho do Espinhal – Atilhó)

Quadro XV – Características construtivas

Freguesia	Roda hidráulica		Número de portas		Número de janelas/postigos				Alpendre			Escoamento da cobertura		
	Rodízio de madeira	Rodízio metálico	1	2	0	1	2	3	Apoiado por colunas	Não-apoiado por colunas	Não existente	1 água	2 águas	4 águas
Alturas do Barroso		16	20			2	1		1	4	16	4	18	
Ardãos		2	3			2					4		4	
Beça		9	13	1	2	1		1		2	11		11	2
Bobadela		6	7			4			1		6	1	8	
Boticas		4	12			3				1	10	1	10	
Cerdedo	3	8	17			2					16	5	11	
Codeçoso		1	8	2	1	4	2				8		8	
Covas do Barroso	6	11	20	1		8	3	1	1	1	11	1	18	
Dornelas	2	14	16	1		1	1				18	3	15	
Fiães do Tâmega		4	5			1					5		5	
Granja		1	1	2	1			1			2	1	2	
S. S. Viveiro	3	8	17			2		1			16	3	13	
Sapiãos		2	9		1	4					8	2	7	
Vilar		4	5			1					3		4	
Totais	14	90	153	7	5	35	7	4	3	8	134	21	134	2
Frel	13%	87%	96%	4%	10%	69%	14%	8%	2%	6%	92%	13%	85%	1%



Figura 64 – Armário integrado na construção do moinho BT 1 (Moinho do Cubo – Ardãos)



Figura 65 – Interior do moinho BT 2 (Moinho do Cubo – Ardãos)

Toda a construção tem uma organização marcadamente funcional, em que todos os elementos quando devidamente observados revelam um potencial de utilização claro em todas as tarefas e operações ligadas à moagem. Um exemplo notável deste facto é constituído pelo que se convencionou chamar a "pedra do saco" (figura 30). Trata-se de uma laje saliente da parede da construção, a cerca de 1,20 m do chão, colocada do lado exterior junto

da porta. Esta laje destinava-se a pousar o saco de cereal que era transportado às costas até ao moinho (ou pelo menos desde o animal de tiro até ao moinho) antes de o pôr no chão. Note-se que a divisão da operação de "pôr o saco no chão" em dois tempos reduz o esforço necessário porque os modos de agarrar o saco são diferentes, sendo assim clara a vantagem e a necessidade de existência desta "pedra do saco".

4.6 Sistemas e técnicas de captação, transporte e armazenamento de água

O sistema de captação de água é constituído normalmente por pequenos açudes, aproveitando frequentemente acidentes naturais que constituem desníveis no leito das linhas de água. Destes açudes partem levadas (figura 66) que, tendo uma inclinação média bem menos pronunciada que o leito das linhas de água, ao fim de algumas dezenas de metros permitem a criação de desníveis relativamente à linha de água compatíveis com o regadio dos lameiros ou com o funcionamento dos moinhos de água. Quando os moinhos estão integrados nos lameiros normalmente a levada do moinho parte dos canais de irrigação (com origem também em açudes), tendo assim um comprimento bastante reduzido (figura 67). No levantamento verificou-se que num total de 93 moinhos em que a

captação de água foi facilmente identificável, só 3 têm origem em presas, sendo os restantes originários de canais de irrigação ou levadas. As levadas podem ser constituídas por pedra, madeira ou terra (menos frequentemente). Os açudes que são utilizados têm a finalidade essencial de elevar o nível da água, para permitir o aumento da energia potencial disponível, ou simplesmente têm a finalidade de conduzir a água para a embocadura da levada. Por isso nem sempre é necessária a construção de açudes para proceder ao aproveitamento hidráulico. Assim, são completamente inexistentes quaisquer estruturas destinadas ao armazenamento de água, o que implica que os moinhos só podem ser utilizados em situações de alguma abundância de água. Sendo a água um bem precioso para estas comuni-

dades rurais, embora relativamente abundante (pelo menos fora do período estival), é corrente o aproveitamento da mesma água para moinhos em sucessão ou o aproveitamento da água proveniente dos moinhos para o regadio. Esta última possibilidade é, todavia, menos frequente uma vez que os moinhos estão situados normalmente próximos da linha de água para maximizar a energia potencial gravítica. Assim sendo, normalmente a rejeição da água ocorre praticamente ao nível da linha de água.

Sendo os canais de irrigação correntemente de utilização comunitária, é requerido um sistema de gestão da água que promova a sua condução para o devido utilizador. Tal sistema é baseado em comportas que nas levadas mais recentes (normalmente já feitas com recurso a materiais de construção modernos, como o cimento) são metálicas com accionamento directo ou com sistemas mecânicos simplificados de accionamento manual (por exemplo, o sistema de fuso e porca). Nos sistemas tradicionais o corte do fluxo de água era realizado simplesmente com terra reforçada com pedras, só com pedras ou com comportas de madeira.

A condução da água desde os canais de irrigação até aos moinhos era realizada por levadas normalmente de pedra, que assentam sobre a superfície do solo ou estão sobrelevadas. Num universo de 95 moinhos, verificou-se que em 11% a levada corria ao nível do chão; nos restantes a levada encontrava-se sobrelevada. No caso das azenhas tais levadas conduzem a água até à roda de propulsão superior; no caso dos moinhos de rodízio as levadas conduzem a água até ao cubo, seja este vertical (tipo arubah) seja este inclinado (tipo moinho de cubo); no caso dos moinhos de caleira inclinada esta pode ser constituída em pedra ou madeira (ver quadro XVI). A maioria dos moinhos de rodízio existentes no Sul do concelho (Fiães do Tâmega, junto ao rio Tâmega) são deste último tipo. É interessante notar a utilização de materiais modernos para a constituição do cubo, como sejam as manilhas de esgoto. Este uso é representativo da utilidade que estes moinhos ainda têm na actualidade para a população local, quando inseridos na economia doméstica. A maioria dos moinhos têm o cubo com uma inclinação compreendida entre 30° e 60° (ver quadro XVI).



Figura 66 – Moinho BT 23 e admissão de água no moinho BT 24 (Moinhos do vale – Sapiãos)



Figura 67 – Admissão de água no cubo do moinho BT 01 (Moinho do Cubo – Ardãos)

No caso dos moinhos de rodízio, devido à reduzida secção que tem a seteira (que forma o jacto de água incidente na roda), na admissão de água ao moinho existe (ver quadro XVII) uma grelha (identificada em 19% dos casos) ou uma grade (identificada em 19% dos casos) que retêm pequenos objectos arrastados pela água ao longo da levada (folhas de árvores, pinhas, etc.) evitando assim o entupimento do sistema (figuras 10 a 12). A madeira é o material mais utilizado para a constituição do sistema de filtragem.

A tipologia seguida para este sistema de filtragem é a especificada por Oliveira, Galhano e Pereira (1983), tal como representado na figura 9. No caso das azenhas, de mecanismo hidráulico menos sensível a este tipo de elementos, não se encontram tais dispositivos de filtragem.

A regulação do caudal pode ser realizada nos moinhos de rodízio através da colocação de uma bucha na seteira com o diâmetro adequado. A bucha é a designação dada a um elemento de madeira de forma exterior tronco-cónica com um orifício axial por onde escoava a água. A sua forma ligeiramente em tronco de cone destina-se a possibilitar a sua prisão no orifício circular da seteira.

Quadro XVI – Inclinação e material do cubo

Freguesia	Inclinação do cubo			Material do cubo		
	de 0° a 30°	de 30° a 60°	de 60° a 90°	Madeira	Cimento / manilhas de cimento	Pedra
Alturas do Barroso		12	2		2	9
Ardãos	1	2				2
Beça	3	5	1			4
Bobadela	1	7				6
Boticas	1	4				4
Cerdedo		11	2	1	3	9
Codeçoso	4	6				5
Covas do Barroso		12	4			16
Dornelas	1	14	2		6	4
Fiães do Tâmega		1	1			2
Granja	1	2				2
S. S. Viveiro	2	11	2	1	1	9
Sapiãos	1	5	1			6
Vilar	1					
Totais	16	92	15	2	12	78
Frel	13%	75%	12%	2%	13%	85%

Todavia, tal sistema era utilizado em geral para restringir o caudal de forma a manter o cubo totalmente cheio e assim dispor de toda a energia potencial gravítica que o sistema podia fornecer. Assim, de Inverno eram utilizadas buchas com orifícios de maior diâmetro do que nos períodos de menor abundância de água. Note-se que o sistema de filtragem à entrada do cubo podia ser insuficien-

te. Assim, correntemente existe um postigo na parte inferior do cubo que, uma vez aberto, permite a limpeza dos eventuais detritos acumulados a montante da bucha. A tipologia seguida para a seteira e bucha é a especificada por Oliveira, Galhano e Pereira (1983), tal como representado no quadro IV. A forma da seteira e bucha mais frequente é a d (do quadro IV).



Figura 68 – Moinho BT 133 (moinho do Morgado – Agrelos)

4.7 Disponibilidade energética para o funcionamento dos moinhos

No sentido de estudar as características mecânicas de funcionamento destes moinhos de água, foram seleccionados quatro exemplares em relação aos quais foram determinados os parâmetros geométricos importantes para o cálculo da energia disponível para o seu funcionamento. Nesse sentido, foram determinadas topograficamente as coordenadas dos pontos extremos e intermédio do fundo da levada e as coordenadas do ponto médio da seteira, onde é formado o jacto de água que incide nas penas da roda hidráulica e medidas as secções disponíveis para o escoamento da água em cada um desses pontos. Os valores medidos estão indicados no quadro XVIII. Dado que não foi realizada a sua localização geográfica, as cotas são relativas para cada moinho.

As medições realizadas evidenciam fortes irregularidades quer nos declives das caleiras, quer nas suas secções máximas. As variações de declive conduzem a variações da velocidade do fluido, cujo cálculo mais rigoroso obriga à consideração de escoamento não-uniforme. A resolução do problema do escoamento não-uniforme obrigaria à medição das características de um maior número de secções, todavia o rigor que seria assim obtido no cálculo não teria vantagens significativas para a compreensão das características mecânicas destes moinhos, construídos e operados de acordo com conhecimentos empíricos que dificilmente enquadrariam tal detalhe relativamente às características do escoamento. Note-se que, tal irregularidade no declive do fundo da levada seria devido, provavel-

mente, a ocorrências acidentais no decurso da construção ou fruto da sua adaptação ao terreno e não tanto a opções prévias com a finalidade de

conferir determinadas características ao escoamento.

Quadro XVII – Tipologia do sistema de condução de água

Freguesia	Sistema de filtragem			Material do sistema de filtragem			Forma geral da seteira					
	Grelha (a)	Grade (b)	Inexistente	Madeira	Metal	Outros	a	b	c	d	e	Não identificado
Alturas do Barroso			2					1	3	1	2	8
Ardãos			3						1			
Beça	1		4	1				1	2	2		2
Bobadela			2						3			4
Boticas			3							1		1
Cerdedo	3		1	3			1			8		4
Codeçoso		1	3		1							3
Covas do Barroso	1	4	5	3	2				2	4	2	4
Dornelas	5	1	4	2	3				2	8		
Fiães do Tâmega												
Granja			2						1			2
S. S. Viveiro		2	2	1		1				5		6
Sapiãos		2	1	2					2			6
Vilar			2									2
Totais	10	10	34	12	6	1	1	2	16	29	4	42
Frel	19%	19%	63%	63%	32%	5%	1%	2%	17%	31%	4%	45%

O mesmo não se poderá dizer relativamente à secção disponível para o escoamento. Embora a largura seja, obviamente uma opção construtiva prévia, a sua altura pode ser ajustada em qualquer momento em face das características empíricas do escoamento: nas secções em que a água transborda pode ser aumentada a altura da secção.

Desta discussão resulta que, embora a consideração de escoamento não-uniforme possa justificar-se para um estudo detalhado do caudal de água disponível para o funcionamento do moinho (permitindo o entendimento das variações de secção que se encontram ao longo das levadas), a caracterização mecânica genérica do moinho pode assentar num cálculo simplificado do caudal ignorando características locais acidentais.

Neste sentido, admitiu-se, em termos de cálculo, que o declive da levada é constante e igual ao seu declive médio e que esta é suficientemente longa para que seja atingido um escoamento uniforme. Para a secção do escoamento foi considerada, neste cálculo preliminar, a totalidade da menor secção medida. A determinação da velocidade média do escoamento V foi realizada através da equação de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (1)$$

sendo n o coeficiente de rugosidade, R o raio hidráulico e S o declive do fundo. O valor do coeficiente de rugosidade recomendado para este tipo de canais tem valores compreendidos entre 0,013 e

0,020 (Roy, 1988). No presente caso foi usado o valor extremo 0,020, devido à forte rugosidade das levadas. No quadro XIX estão indicados os valores de cálculo dos parâmetros geométricos e os respectivos valores dos caudais médios calculados.

Dado que o valor de referência da secção do escoamento corresponde à totalidade da menor

secção da levada, o valores calculados constituem os caudais máximos que poderiam ser escoados.

No caso das azenhas o caudal é restringido unicamente pela levada, estando assim definido o caudal disponível. No caso dos moinhos de rodízio existe ainda uma restrição imposta ao escoamento pela seteira, que é seguidamente estudada.

Quadro XVIII – Características geométricas do sistema de condução e admissão de água

Moinho	Posição	M [m]	P [m]	Cota [m]	Secção [m ²] (larg×prof)
BT 23 azenha	início da levada	21,134	32,018	496,812	0,28×0,33
	meio da levada	20,578	39,638	496,950	0,29×0,23
	fim da levada	20,001	45,657	497,078	0,35×0,30
BT 24 rodízio	início da levada	7,140	63,203	498,025	0,44×0,32
	meio da levada	11,271	57,586	497,508	0,28×0,24
	fim da levada	13,775	54,616	497,151	0,55×0,60
	seteira	19,020	48,575	493,556	Ø 0,06
BT 24 azenha	início da levada	0,228	62,817	497,989	0,37×0,45
	meio da levada	7,486	54,685	497,555	0,25×0,23
	fim da levada	12,628	48,882	497,837	0,25×0,21
BT 25 rodízio	início da levada	4988,304	17,431	502,427	0,34×0,65
	fim da levada	4992,270	15,788	502,229	0,34×0,72
	seteira	5001,986	10,081	498,584	Ø 0,03
BT 103	início da levada	6,039	25,680	499,498	0,32×0,28
	fim da levada	10,394	22,657	499,110	0,23×0,25
	seteira	13,694	19,982	494,768	0,16×0,16

Quadro XIX – Valor de cálculo dos parâmetros geométricos e caudais médios resultantes

Moinho	Declive médio do fundo	Secção do escoamento [m ²]	Raio hidráulico [m]	Caudal [m ³ /s]
BT 23 azenha	0,019	0,0667	0,089	0,094
BT 24 azenha	0,040	0,0525	0,078	0,098
BT 24 rodízio	0,080	0,0672	0,088	0,191
BT 25 rodízio	0,046	0,2210	0,134	0,629
BT 103 rodízio	0,073	0,0494	0,070	0,113

No caso do moinho designado por BT 25, no momento da visita estava aplicada na seteira uma bucha com o orifício de 3,0 cm de diâmetro, contudo existem ao dispor do moleiro buchas cujos orifícios de saída de água têm os seguintes diâmetros: Ø 3,5 cm, Ø 5,0 cm, Ø 5,5 cm e Ø 7,0 cm. De acordo com o moleiro as buchas de orifício de Ø 5,0 cm e Ø 5,5 cm seriam para utilização na meia estação e a de Ø 7,0 cm para utilização no Inverno.

Como se referiu anteriormente, os moinhos de rodízio, no aspecto da admissão de água, diferenciam-se entre os moinhos de admissão sob pressão, como é o caso do moinho em estudo, e aqueles em que a admissão é realizada à pressão atmosférica. Nos primeiros a velocidade do jacto à saída da seteira é dada pela seguinte expressão:

$$V_1 = \sqrt{\frac{2gH}{1+\xi}} \quad (2)$$

$$\xi = 0,5 + \frac{1}{C_v^2} - 1$$

em que g é a aceleração da gravidade, H é a altura da coluna de água e ξ é o coeficiente de perda de carga. Para a estimativa deste coeficiente consideraram-se desprezáveis as perdas no cubo devido à reduzida velocidade do escoamento. Assim, ξ inclui as perdas irreversíveis devido à transição abrupta de secção entre o cubo e a bucha e as perdas na própria bucha, que são consideradas através do

coeficiente de velocidade C_v . Segundo Roy (1988), este coeficiente, de acordo com determinações experimentais, tem o seu máximo (a que correspondem as condições óptimas de funcionamento) para orifícios cónicos com o ângulo entre a sua geratriz e o eixo de cerca de 7° , sendo o seu valor de cerca de 0,97. Verificou-se que o orifício da bucha tem aproximadamente estas características pelo que, na falta de melhor informação, se adoptou esse valor.



Figura 69 – Interior do moinho BT 24 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

Note-se que sendo a velocidade de saída dependente da altura da coluna de água H , nos períodos do ano em que a água era escassa é necessário utilizar uma bucha de orifício de secção reduzida, restringindo o escoamento de água e assim mantendo o cubo cheio de água. Tendo em conta a intermutabilidade da bucha, pode admitir-se que o moleiro mantinha, como condição mais adequada ao funcionamento, o cubo sempre cheio de água. Para além disso, a noção empírica de que com o cubo cheio a velocidade do jacto é maior é fácil de apreender e é conhecida dos moleiros. Nestas condições, pode admitir-se que a velocidade do jacto é definida pela geometria do moinho (altura

do cubo), sendo a escassez de água reflectida apenas na variação do caudal do jacto.

A potência disponível P é dada pela seguinte expressão:

$$P = \rho Q g H \quad (3)$$

sendo ρ a massa volúmica da água e Q o caudal volúmico. No quadro XX são indicados a velocidade calculada para o jacto, o caudal escoado para as diferentes buchas e a energia disponível. No caso dos moinhos BT 24 e BT 103, para os quais se desconhece o diâmetro das buchas que aí foram utilizados, são realizados os cálculos para os diâ-

metros médio e extremos observados no moinho BT 25.

Note-se que o caudal do jacto é sempre inferior ao caudal máximo que poderia ser escoado através da levada. Não sendo o escoamento na levada determinante para a definição do caudal,

não se justifica, como se referiu, o refinamento do seu cálculo. Comparando os caudais escoados nos moinhos de rodízio (tendo em conta a restrição constituída pela bucha) e os caudais escoados nas azenhas verifica-se que estes últimos são muito superiores.

Quadro XX – Energia disponível para o funcionamento dos moinhos de rodízio

Moinho	Altura [m]	Velocidade do jacto [m/s]	Diâmetro do orifício [cm]	Caudal [m³/s]	Potência [kW]
BT 24	3,60	6,72	3,0	0,0047	0,17
			5,0	0,0132	0,47
			7,0	0,0259	0,91
BT 25	3,65	6,77	3,0	0,0048	0,17
			3,5	0,0065	0,23
			5,0	0,0133	0,48
			5,5	0,0161	0,58
			7,0	0,0260	0,93
BT 103	4,34	7,38	3,0	0,0052	0,22
			5,0	0,0145	0,62
			7,0	0,0284	1,21

No caso das azenhas não é possível aprofundar o seu estudo mecânico pelo facto de não existir qualquer exemplar em funcionamento. Ainda assim, é possível proceder a algumas estimativas que, pelo menos, possam permitir a aproximação de uma ordem de grandeza para a potência disponível. Para esse efeito considerou-se a azenha do moinho BT 24. Nesta azenha era possível instalar uma roda com cerca de 0,5 m de largura e 2,20 m de raio. A expressão 3 permite avaliar a potência disponível; todavia deve ter-se em conta que nas azenhas só é aproveitada a energia potencial da água enquanto esta estiver retida dentro dos copos. Por essa razão não pode considerar-se para este cálculo uma altura correspondente ao diâmetro da roda porque na sua parte inferior os copos estão praticamente vazios. Admitiu-se como estimativa razoável que a altura relativamente à qual é aproveitada a energia potencial da água corresponde aproximadamente ao raio da roda. Nestas circunstâncias resume-se no quadro XXI a potência calculada.

Verifica-se que a potência disponível para as azenhas é, aparentemente, superior à potência disponível nos moinhos de rodízio. Todavia, é preciso considerar ainda que nem toda a água era

aproveitada pela roda, havendo uma parte provavelmente substancial que era perdida e é preciso ter ainda em conta as perdas devidas ao atrito mecânico nas chumaceiras e nas engrenagens.

Quadro XXI – Energia disponível para o funcionamento das azenhas

Azenha	Raio da roda [m]	Caudal [m³/s]	Potência [kW]
BT 23	2,20	0,094	2,03
BT 24	2,20	0,098	2,11

Ainda assim é de admitir que a potência disponível para a farinação fosse maior nas azenhas do que nos moinhos de rodízio por via do maior caudal de água que podem aproveitar. A reduzida altura usada para os cubos dos moinhos de rodízio no Concelho de Boticas não permite evidenciar as suas vantagens funcionais relativamente às azenhas, para além de serem mais simples de construir (razão que aqui parece ser determinante para a sua predominância). Note-se que para as azenhas de propulsão superior a energia potencial que podem aproveitar está limitada pelo diâmetro da roda e o aproveitamento da energia

cinética na admissão de água é também limitado pela possibilidade de retenção da água dentro dos copos, enquanto nos moinhos de rodízio esta depende unicamente da altura do cubo. Assim é possível aumentar a energia para o mesmo caudal incrementando a altura do cubo, o que é praticável

4.8 Mecanismos motor e de moagem

Os moinhos de rodízio desenvolvem-se normalmente em dois pisos, o piso de moagem e uma pequena cave (o inferno) situada ao nível da saída de água onde trabalha a roda motriz. A roda motriz (com cerca de 1,3 m de diâmetro – ver quadro XXII e figura 70), posicionada com o eixo na posição vertical, era tradicionalmente feita de madeira, embora na actualidade os moinhos que se encontram em funcionamento disponham de rodas metálicas (ver quadro XV). Na sua periferia existe um conjunto de peças em forma de colher (as penas, normalmente entre 22 e 30 – ver quadro XXII) nas quais é feito incidir o jacto de água (tangencial relativamente à roda), produzindo assim o movimento giratório. Este tipo de mecanismo é o precursor da conhecida roda de Pelton, utilizada na actualidade para a produção de energia eléctrica em zonas montanhosas. O mecanismo de moagem, constituído por uma mó fixa (o pouso), em posição inferior, e uma mó giratória (a andadeira), em posição superior, tem o seu eixo coincidente com o eixo da roda.

Assim a transmissão do movimento é realizada directamente através de um veio que liga a roda motriz à mó andadeira (figura 71). O valor médio do diâmetro externo da andadeira é 1,08 m (figura 72). O veio da roda hidráulica, a pela, está acoplado ao veio da mó através de um dispositivo amovível designado por lobete. Tal dispositivo permite a desmontagem independente do mecanismo motor, necessário para eventuais reparações.

No caso das azenhas, a roda motriz tem a posição vertical (eixo horizontal) e trabalha no exterior do edifício encostada a uma das paredes. O seu diâmetro ronda 4 m. A levada conduz a água até à parte superior da roda onde enche uns pequenos compartimentos periféricos. Devido ao peso da água, é gerado um binário motor que obriga à rotação da roda.

para algumas dezenas de metros. Nas azenhas há limitações mecânicas óbvias ao incremento da dimensão da roda e ao incremento da energia cinética da água admitida.



Figura 70 – Rodízio do moinho BT 165 (Moinho do Jaco – Covas do Barroso)

Quadro XXII – Características do rodízio

Freguesia	Média do número de penas	Diâmetro exterior médio
Alturas do Barroso	26	1,31
Ardãos	30	1,30
Beça	26	1,29
Bobadela	28	1,40
Boticas	27	1,22
Cerdedo	25	1,15
Codeçoso	28	1,25
Covas do Barroso	24	1,18
Dornelas	23	1,16
Fiães do Tâmega	25	1,23
Granja	28	1,30
S. S. Viveiro	25	1,30
Sapiãos	26	1,41
Vilar	26	

No interior do edifício do moinho, abaixo do piso de moagem, existe um piso térreo, de reduzido pé-direito, onde trabalha um conjunto de engrenagens (a entrosga e o carreto) que transmite o movimento do veio horizontal da roda para o veio vertical da mó (figura 58). As mós têm disposição e forma idênticas à anteriormente descrita para o moinho de rodízio.

A mó inferior, o pouso, está normalmente ligada à construção e está envolvida pelos cambeiros, que se destinam a impedir que a farinha saia por toda a periferia da mó excepto pela abertura existente para o efeito nos cambeiros (figura 74). Os cambeiros são normalmente constituídos por lajes de pedra, embora existam exemplos em que são constituídos por um tabuado de madeira (figura 71). Correntemente existe uma pequena escada, normalmente de pedra mas que pode também ser de madeira, posicionada ao lado do casal de mós que se destina a permitir o acesso à tremonha para efectuar a sua alimentação em cereal.



Figura 71 – Mós do moinho BT 83 (Carvalhelhos)

As mós não têm um diâmetro padronizado, variando este dentro de uma gama compreendida entre 1,00 m e 1,20 m (figura 72), tendo a moda o valor de 1,10 m. De forma semelhante também o olho da mó andadeira (orifício centrado por onde é lançado o cereal) varia de caso para caso, entre os valores 0,10 m e 0,20 m (figura 73), tendo a moda o valor de 0,18 m. Como seria de esperar as mós de maior diâmetro têm também um olho de diâmetro mais elevado. Com raras excepções a andadeira tem o seu topo de forma cónica (ver quadro XXIII).

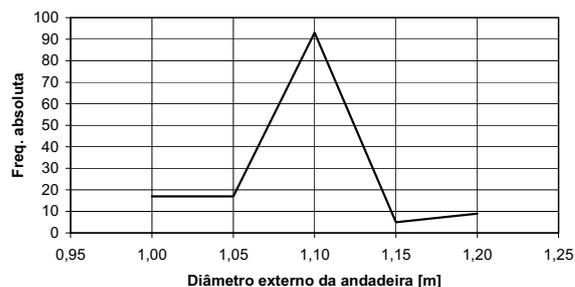


Figura 72 – Diâmetro externo da andadeira

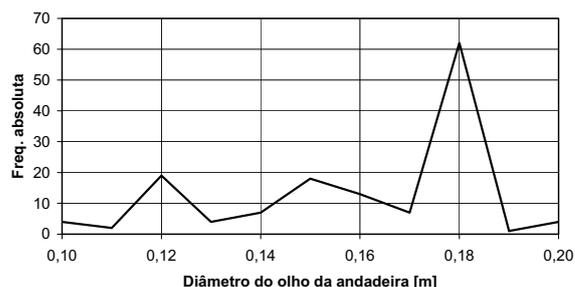


Figura 73 – Diâmetro do olho da andadeira

O mecanismo de alimentação de cereal (figura 74), constituído por uma caixa em forma de pirâmide invertida (a tremonha) dentro da qual é colocado o cereal a moer, está suspenso sobre o mecanismo de moagem (figura 75) de forma a proceder à sua alimentação automática por acção da gravidade, regulada pela vibração produzida pelo funcionamento da mó superior (andadeira). A tremonha (ver quadro XXIII) está suportada por vigas de madeira que, ou apoiam em paredes opostas (cerca de 70% dos casos), ou apoiam na parede e na estrutura dos cambeiros (em 30% dos casos). O vértice inferior da tremonha tem uma abertura por onde o cereal pode sair, sendo conduzido por uma calha (a adalha, figura 76) de madeira de cerca de 0,4 m de comprimento até ao olho da mó (orifício existente no centro da mó andadeira, figura 78). Normalmente existe uma espécie de funil aplicado no olho da mó (o chapelete) para evitar qualquer desperdício de cereal. Quando o moinho não está em uso o chapelete é tapado pela rolha. O chapelete e a rolha estavam presentes em cerca de 45% dos moinhos (ver quadro XXIII). A progressão do cereal ao longo da quelha é realizado por vibração induzida a partir do movimento da mó por uma peça de madeira (o taramelo) que contacta com ressaltos praticados na face superior da andadeira. Assim, o sistema aumenta automaticamente a quantidade de

cereal fornecida ao sistema de moagem quando aumenta a velocidade de rotação da andadeira. O

taramelo estava ainda presente em cerca de metade dos moinhos (ver quadro XXIII).



Figura 74 – Mecanismo de moagem do moinho BT 101 (Moinho de Ginço – Alturas do Barroso)

Quadro XXIII – Elementos complementares do mecanismo de moagem

Freguesia	Forma da andadeira		Taramelo		Estruturação da tremonha		Chapelete		Rolha	
	Cilíndrica	Cónica	Existente	Inexistente	Viga de parede a cambeiros	Viga parede a parede	Existente	Inexistente	Existente	Inexistente
Alturas do Barroso	1	16	12	11	5	9	11	12	11	12
Ardãos		4		4	2		1	3	1	3
Beça		12	9	6	2	7	8	7	5	10
Bobadela		8	1	8	3		2	7	2	7
Boticas		7	1	11	1	2	1	11	1	11
Cerdedo		13	9	8	1	8	9	8	9	8
Codeçoso		7	2	8	3		2	8	1	9
Covas do Barroso	1	17	12	9	6	12	12	9	12	9
Dornelas		18	15	4	2	13	13	6	13	6
Fiães do Tâmega		5	4	1		4	3	2	3	2
Granja		2		3				3		3
S. S. Viveiro		15	11	6	2	10	11	6	12	5
Sapiãos		6	2	7	2	1	2	7	2	7
Vilar		2	2	3		2	2	3	2	3
Total	2	132	80	89	29	68	77	92	74	95
Frel	1%	99%	47%	53%	29%	69%	46%	54%	44%	56%



Figura 75 – Tegão do moinho BT 85 (Moinho do Porto – Vilarinho Seco)



Figura 76 – Quelha e taramelo no moinho BT 103 (Moinho do Espinhal – Atilhó)

O cereal é farinado entre as duas mós e é conduzido à sua periferia quer devido a uma pequena conicidade da superfície de algumas mós, quer devido à acção centrífuga, quer ainda devido à existência de rasgos judiciosamente executados que, com o movimento das mós expulsam a farinha para a sua periferia. Em cerca de 2/3 da periferia das mós existe uma protecção de pedra ou de madeira (os cambeiros) que impedem a saída da farinha. Assim, a farinha é lançada por uma abertura para uma caixa delimitada no pavimento do moinho. A folga entre as mós era ajustada através da elevação ou do movimento descendente do urreiro, viga sobre a qual apoia o veio da mó. Uma extremidade da viga do urreiro está apoiada e a outra está suspensa através de um tirante (o aliviadouro – figura 80) que pode ser accionado a partir do piso de moagem. O aliviadouro tem entre 1,1 m e 2,6 m de altura, sendo 2,0 m o valor correspondente à moda (figura 77). O accionamento tradicionalmente era realizado através de cunhas de madeira (figura 79), embora mais recentemente esse sistema tenha sido com alguma frequência substituído por uma associação de fuso e porca (ver quadro XXIV).

Quadro XXIV – Accionamento do aliviadouro

Freguesia	Sistema de ajustamento do aliviadouro	
	Cunhas	Fuso
Alturas do Barroso	9	4
Ardãos	2	
Beça	4	4
Bobadela	3	1
Boticas	1	2
Cerdeado	10	
Codeçoso	1	
Covas do Barroso	3	10
Dornelas	15	1
Fiães do Tâmega	3	1
Granja		
S. S. Viveiro	8	3
Sapiãos	1	3
Vilar	1	
Total	61	29
Frel	68%	32%

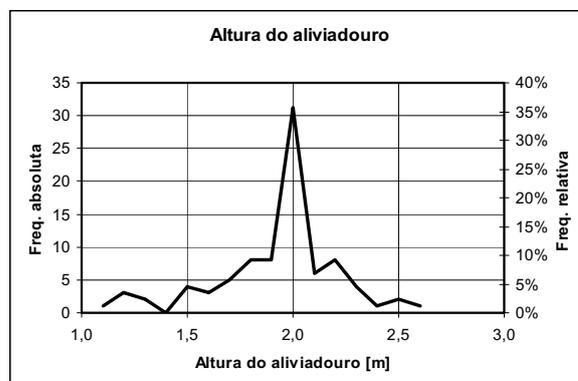


Figura 77 – Altura do aliviadouro



Figura 78 – Olho da mó e segurelha no moinho BT 103 (Moinho do Espinhal – Atilhó)

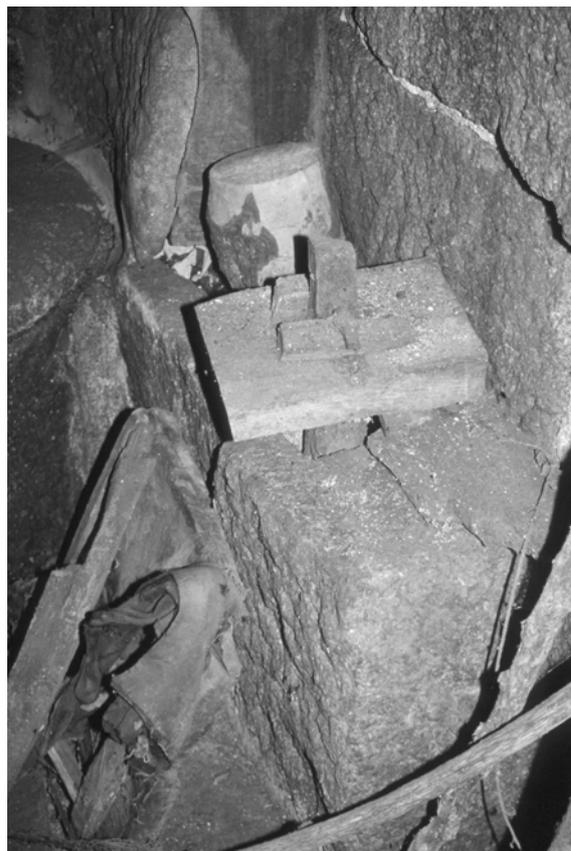


Figura 79 – Accionamento do aliviadouro no moinho BT 85 (Moinho do Porto – Vilarinho Seco)



Figura 80 – Rodizio, urreiro e aliviadouro no moinho BT 105 (Moinho do Espinhal – Atilhó)

4.9 Desempenho mecânico dos moinhos de Boticas

No sentido de avaliar a capacidade de moagem teórica dos moinhos de rodízio de Boticas foram estudadas as condições geométricas do rodízio do moinho BT 25, uma vez que este se encontrava em estado de funcionamento. Verificou-se que os rodízios metálicos existentes nos outros moinhos eram geometricamente e dimensionalmente semelhantes ao estudado, pelo que se consideraram as conclusões a que se chegará extrapoláveis para os restantes moinhos deste tipo. Dos rodízios de madeira, o seu estado avançado de degradação não permitiu o seu estudo fiável.

A potência disponível para a farinação depende da forma como a energia do jacto de água é captada no rodízio. A forma das penas é determinante para esse aproveitamento, sendo necessário o estudo dos ângulos de incidência e de saída da água para estimar o rendimento hidráulico da roda (figuras 81 e 82). Durante o movimento de rotação vão sendo apresentadas ao jacto penas sucessivas, sendo o jacto (quando o inferno do moinho é visto em planta) aproximadamente perpendicular à pena em que incide. As variações em torno desta posição perpendicular, que ocorrem durante a aproximação da pena a este ponto e durante o seu afastamento, traduzem-se num incremento dos ângulos de saída da água com a direcção do movimento da pena. Nestas circunstâncias, é obtida uma majoração do rendimento hidráulico quando são estudados os triângulos de velocidade para a posição em que o jacto incide, em planta, perpendicularmente à pena.

O ângulo de incidência do jacto na pena (γ), sendo calculado no referencial desta, depende da velocidade tangencial da roda no ponto de incidência do jacto (v), sendo determinado pela seguinte expressão:

$$\gamma = 180^\circ - \alpha_2 - \beta_2 \quad (4)$$

$$\alpha_2 = \text{Tg}^{-1} \left(\frac{V_1 \text{sen} \alpha_1}{V_1 \text{cos} \alpha_1 - v} \right) \quad (5)$$

sendo α_1 o ângulo do jacto com o plano horizontal, α_2 o ângulo do jacto com o plano horizontal no referencial da pena, β_2 o ângulo da pena com o

plano horizontal e V_1 a velocidade do jacto anteriormente determinada.

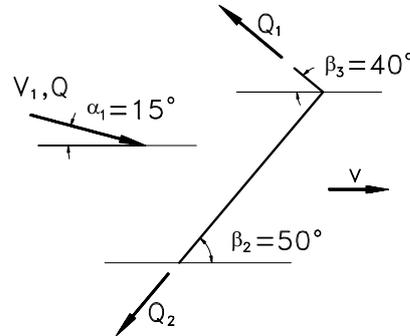


Figura 81 – Representação esquemática da secção vertical de uma pena

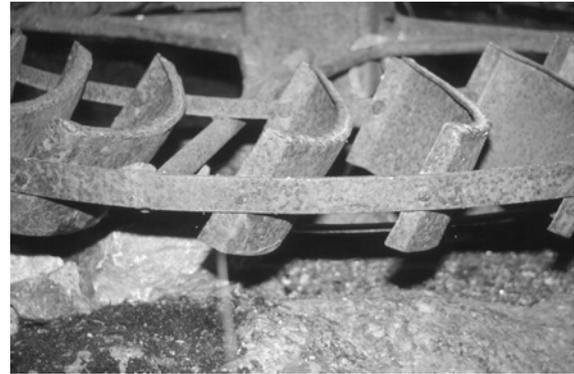


Figura 82 – Pormenor do rodízio do moinho BT 25 (Moinhos do Vale – Sapiãos)

Após a sua incidência na pena, o jacto subdivide-se em duas partes, dependendo os respectivos caudais do ângulo γ . A determinação dos respectivos caudais é feita tendo em conta que o módulo da velocidade no referencial da pena se mantém e é admitido escoamento incompressível. Através da condição de conservação da quantidade do movimento obtêm-se as seguintes expressões:

$$Q_1 = Q \frac{(1 - \text{cos} \gamma)}{2} \quad (6)$$

$$Q_2 = Q \frac{(1 + \text{cos} \gamma)}{2} \quad (7)$$

em que Q é o caudal do jacto, Q_1 é o caudal que escoa para a parte superior da pena e Q_2 é o que escoa para a sua parte inferior.

A análise dos triângulos de velocidade estabelecidos e a consideração de um balanço de quantidade de movimento na pena permite o esta-

belecimento da seguinte expressão para a sua potência P_u :

$$P_u = P - P_{at} = Q\rho v(V_1 \cos\alpha_1 - v) \left(1 + \frac{1 - \cos\gamma}{2 \cos\alpha_2} \cos\beta_3 + \frac{1 + \cos\gamma}{2 \cos\alpha_2} \cos\beta_2 \right) - P_{at} \quad (8)$$

sendo P_{at} as perdas devidas aos atritos mecânicos. O rendimento hidráulico da roda η_h é dado pela expressão 9.

pontos duros. O valor médio pode ser estimado em cerca de 14 Nm e, para efeitos de cálculo, foi considerado invariante com a velocidade angular.

Foi medido o binário de atrito no moinho em estudo, tendo variado entre 7 Nm e 28 Nm, nos

$$\eta_h = \frac{2}{V_1^2 (1 + \xi)} v (V_1 \cos\alpha_1 - v) \left(1 + \frac{1 - \cos\gamma}{2 \cos\alpha_2} \cos\beta_3 + \frac{1 + \cos\gamma}{2 \cos\alpha_2} \cos\beta_2 \right) \quad (9)$$

Na figura 83 apresenta-se um gráfico com a variação da potência (P e P_u) em função da velocidade angular da mó, para a bucha com orifício \varnothing 3,0 cm e considerando o cubo cheio de água. Mostra-se que os atritos mecânicos reduzem drasticamente a potência da roda, não ultrapassando esta 0,04 kW. Note-se ainda que nestas circunstâncias a velocidade angular máxima é pouco superior a 60 rpm. Estes factos são coerentes com a observação do funcionamento uma vez que se verificou que o moinho tinha grande dificuldade em funcionar nestas condições e tinha paragens frequentes devido a pontos duros. É possível que noutros moinhos melhor afinados os atritos mecânicos sejam mais reduzidos.

queda-se apenas por cerca de 0,22 devido à potência dissipada pelos atritos mecânicos.

Na figura 85 é apresentada a potência disponível para outras situações de funcionamento com as restantes buchas. No gráfico, as curvas estão identificadas através do diâmetro da furação. Devido ao incremento do caudal de água, a potência disponível pode atingir, em condições óptimas, cerca de 0,44 kW.

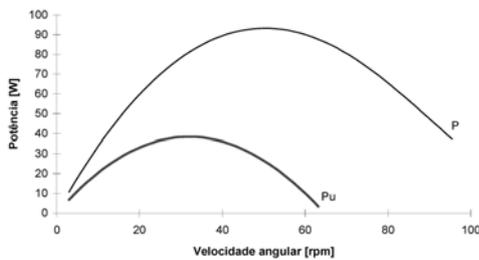


Figura 83 – Potência da roda com bucha de 3 cm de diâmetro

Na figura 84 são apresentados o rendimento hidráulico e o rendimento da roda, considerando o efeito dos atritos mecânicos, em função da velocidade angular. Embora o rendimento hidráulico atinja o valor máximo de 0,54, o rendimento total

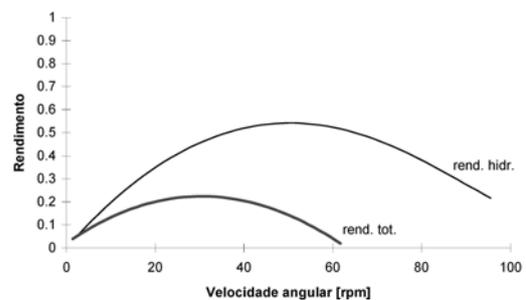


Figura 84 – Rendimento da roda

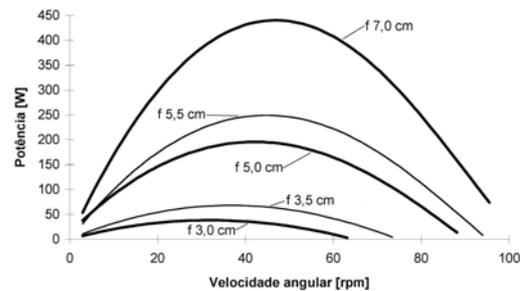


Figura 85 – Potência da roda para diversos caudais de água

O valor máximo da produção de farinha do moinho de rodízio BT 25 pode ser estimada através do valor da energia necessária para a farinação, valor muito variável dependendo de diversos factores mas que se toma aqui com o valor de médio de 74 J/g (de acordo com a referência de Moog, 1994). A produção de farinha máxima estimada, de acordo com estes dados, para cada situação de funcionamento está indicada no quadro XXV. Como se mostrou anteriormente a potência disponível depende da altura do cubo; contudo este moinho, correspondendo a um modelo corrente no domínio estudado, pode ser utilizado como referência para previsão da capacidade de farinação.

Quadro XXV – Capacidade de produção de farinha

Moinho	Diâmetro do orifício [cm]	Potência máxima [W]	Farinação máxima [kg/h]
BT 25	3,0	38	1,8
	3,5	68	3,3
	5,0	196	9,5
	5,5	242	11,8
	7,0	440	21,4

Evidencia-se que as capacidades de produção são muito variáveis de acordo com a dimensão do orifício da bucha e, portanto, com o caudal de água disponível. Os valores apresentados cor-

respondem a máximos teóricos só possíveis se o moleiro mantiver o moinho a funcionar na velocidade angular à qual corresponde o rendimento máximo, que é naturalmente difícil de determinar empiricamente. Para além disso seria também necessário que as mós estivessem devidamente picadas e afinadas, para ser maximizada a capacidade de produção de farinha. De acordo com o moleiro, este moinho poderia produzir, em condições óptimas, cerca de uma arroba por hora (15 kg/h). Este valor não parece desajustado face aos valores determinados teoricamente. Faz-se notar ainda que estes valores são concordantes com os valores citados por Veiga de Oliveira, Galhano e Pereira (1983), que indicam que a produção dos moinhos de rodízio rondaria 10/15 kg/h.

Os resultados do estudo mecânico mostram que este moinho de rodízio tem rendimentos relativamente baixos e que a forma de captação de energia se traduz no aproveitamento de potências pouco elevadas. Da conjugação destes factores resulta que a potência disponível para a farinação era bastante reduzida, sendo a estimativa da produção de farinha baixa e coerente com os valores correntemente referidos. A reduzida capacidade de produção, que assim se confirma, justifica o aparecimento de um número tão elevado de moinhos de rodízio no território hoje abrangido pelo Concelho de Boticas.



Figura 86 – Mecanismo de moagem do moinho BT 208 (cerdedo)



Figura 87 (página anterior) – Rodízio metálico em funcionamento (Moinho do Chão do Manco – BT 102 – Atilhó)

5 Conclusões

No levantamento dos moinhos de água do Concelho de Boticas foram identificados 192 moinhos em catorze das dezasseis freguesias que constituem este Concelho. Dado o elevado número de moinhos encontrados, não foi possível proceder ao levantamento integral e sistemático de todas as freguesias, todavia os resultados obtidos, abrangendo mais de 90% do território do concelho, podem ser considerados largamente representativos.

O Concelho de Boticas, em termos orográficos, caracteriza-se por ter uma parte considerável do território em montanha, atingindo mais de 1200 m de altitude, e uma outra parte de vale, onde as cotas rondam 230 m. Para além disso integra-se numa região caracterizada pela existência de cadeias montanhosas (por exemplo, a Serra do Marão) que dificultam o acesso às zonas litorais, apesar da existência de algumas vias de penetração constituídas pelos vales dos rios. Esta característica integração em zona de montanha confere-lhe o duplo carácter de isolamento prolongado em termos históricos e de pluviosidade abundante. Estes dois aspectos revelam-se marcantes, quer para a vivência destas comunidades, quer para a adaptação dos seus meios de produção aos seus recursos naturais. Por um lado, a forte pluviosidade durante a invernia traduz-se numa abundância sazonal de água que é regadio e fonte de energia para estas comunidades tradicionais. A escassez estival de água marca a sazonalidade da moagem; à qual era retirada a água para manter o regadio, favorecendo a implementação de uma capacidade moageira excedentária. Por outro lado, o relativo isolamento das populações propicia a busca da auto-suficiência, dentro da economia local de subsistência. Assim, a abundância de recursos, ainda que apenas em parte do ano, favorece a baixa eficiência da máquina, enquanto a tendência para a auto-suficiência favorece a utilização dos recursos tecnológicos locais para a construção dos moinhos, congelando a tendência para a sua evolução na medida em que os recursos tecnológicos locais, sem estímulo forte para a sua evolução, vão sendo caracterizados por uma estabilidade quase imobilista.

É de notar que, embora a região tenha zonas cujas condições permitem bom aproveitamento

dos recursos eólicos (tal como se verifica pela actual proliferação de turbinas eólicas para produção de energia eléctrica), não ocorreu a importação de qualquer tecnologia tradicional ligada a esta fonte de energia. A suficiência produtiva das tecnologias hidráulicas ligada à sua grande simplicidade de construção, de funcionamento e de manutenção e à inexistência de estímulos suficientemente intensos para a produção comercial de farinha, parecem ter conduzido à dispensa destas tecnologias mais complexas e demasiado potentes. Para além disso, deve registar-se a possibilidade destas moagens hidráulicas funcionarem num regime não-assistido, enquanto as moagens eólicas requerem sempre vigilância do seu operador durante o funcionamento (embora nem sempre de grande proximidade).

Note-se ainda que o caudal de água que poderia ser escoado pela levada do moinho de rodízio é superior aos caudais que a configuração da seteira e altura do cubo permitem escoar. Esta opção justifica-se para assegurar que o enchimento do cubo com água não era limitado pelo escoamento ao longo da levada. Por outro lado, a dimensão da seteira podia ser ajustada de forma a que fosse possível, se o caudal disponível o permitisse, aumentar a potência por via do aumento da secção do jacto, sendo assim de admitir que em condições favoráveis a capacidade de produção pudesse ser incrementada dentro de certos limites.

É questionável a razão de ter sido privilegiada uma via de construção de um elevado número de moinhos de baixa potência em detrimento da possibilidade de adoptar um número mais reduzido de moinhos dotados de características que permitissem aumentar a potência disponível. Podem ser indicadas várias possibilidades que concorrem em simultâneo para uma motivação global, nomeadamente:

- a) a construção de um moinho de rodízio é mecanicamente muito simples (note-se que não exige a implementação de qualquer par de engrenamento uma vez que mós e roda hidráulica estão associadas ao mesmo veio);
- b) a tecnologia de construção era acessível aos artesãos locais (trabalhos de carpintaria corren-

- te e construção do edifício com recurso a técnicas tradicionais locais);
- c) o investimento necessário para a construção do moinho não seria excessivamente elevado, quando comparado com o custo de outras construções correntes nesta região (por exemplo, as habitações);
 - d) este tipo de moinho tem um funcionamento simples e, por isso, não requer um operador especializado;
 - e) o moinho de rodízio não requer a presença permanente do seu operador na proximidade;
 - f) o moinho devia, ainda assim, ter possibilidade de satisfazer as necessidades de farinhação do(s) seu(s) proprietário(s).

Assim, os moinhos de Boticas, sendo pequenos, simples, correspondendo a um baixo investimento e fazendo uso quase em exclusivo de tecnologias tradicionais disponíveis localmente, reflectem uma utilização individual ou de um número limitado de utilizadores que promovem a moagem do seu grão para consumo próprio. Só muito raramente tais moinhos são utilizados para produzir farinha num esquema semi-industrial e mesmo nesses casos são utilizados preferencialmente moinhos mais potentes. Correntemente o agricultor/proprietário do moinho punha este em funcionamento e abandonava-o para prosseguir as suas tarefas noutros lados, regressando ao moinho por vezes só no dia seguinte. Este facto mostra que o objectivo não era maximizar a produção para rentabilizar o investimento mas somente suprir as necessidades domésticas de farinha. A grande simplicidade mecânica destes moinhos torna-os particularmente acessíveis a qualquer operador não especializado e a falta de vigilância durante o seu funcionamento não tem riscos para os mecanismos, sendo, neste sentido, as máquinas adequadas para este tipo de proprietários. O carácter individualista desta opção conduz à construção de um número mais elevado de moinhos de água de forma a suprir as necessidades de toda a população.

O isolamento da região, a par da sua reduzida importância económica, reflecte-se também na inexistência de documentação histórica relevante para o estudo das moagens locais. Acresce ainda o facto de não se encontrarem conservadas séries relativas ao concelho como, por exemplo, Impostos da Décima e Róis de Confessados, para além de

outra documentação essencial. Procedeu-se à pesquisa exaustiva nos seguintes arquivos: Histórico do Tribunal de Contas, Nacional da Torre do Tombo, Distrital de Vila Real, Municipal de Boticas. Realizaram-se ainda incursões exploratórias noutros arquivos como por exemplo na Repartição de Finanças de Boticas. Os fracos resultados obtidos apenas habilitaram à realização de:

- a) um pequeno estudo piloto de Demografia Histórica, de resultados limitados e a considerar com as devidas reservas, que permitiu estimar a população local no Séc. XVII;
- b) alguma informação assimétrica sobre a existência de moinhos e outros elementos da economia produtiva no Séc. XVIII;
- c) escassas informações sobre moinhos na transição entre os Sé. XIX/XX.

Ainda assim, ficou evidente que nos Séc. XVII e XVIII a população se manteve globalmente estável, provavelmente devido à reduzida capacidade de sustentação local, ao povoamento fechado e isolado e às limitações económicas e alimentares da Casa Rural. A expansão demográfica é assinalada no Séc. XIX e parece estar ligada ao incremento da exploração ganadeira local, que melhorou assim o potencial económico da região.

Os moinhos só aparecem referidos, e ainda assim de forma esporádica, em registos do Séc. XVIII (Memórias Paroquiais), não tendo correspondência na elevada densidade (cerca de 0,7 moinhos/km²) hoje presente. Assim, tendo também em conta as datações, dos sécs. XIX e XX, encontradas em diversos exemplares durante o levantamento, é de admitir que os moinhos de rodízio, para produção sazonal e autoconsumo, terão tido a sua implantação no decurso do Séc. XVIII (sem, todavia, rejeitar a hipótese de haver alguns exemplares anteriores, uma vez que a escassez de referências escritas não torna claro o seu aparecimento local) e deverão ter-se generalizado ao longo do Séc. XIX. É de notar a clara raridade de moinhos explorados comercialmente, facto corroborado pelo registo de poucos moinhos com esta vocação, em Sapiãos, inequivocamente datados da primeira metade do Séc. XX e pela falta de referências anteriores, quer ao seu valor económico, quer às profissões a eles associadas.

Os moinhos locais, resultando num baixo investimento e sendo construídos à força de incorporação de mão-de-obra dos próprios, constituíam

um investimento de monta para os precários equilíbrios financeiros familiares, sobretudo no tocante aos trabalhos de carpintaria e à compra das mós, pagos em numerário a artífices detentores da tecnologia. Este facto, associado aos direitos privados sobre bens comuns e aos direitos de água, favoreceu o encontro de soluções de cooperação como os moinhos de horas, para utilização colectiva mediante contrapartidas, ou os moinhos do povo, genuinamente comunitários.

A utilização de um número tão elevado de moinhos de água simples e de baixa eficiência no Concelho de Boticas, características também partilhadas por muitas outras zonas rurais no território português, pode ainda ser melhor entendido à luz da organização económica característica da Casa Rural transmontana. A sua orgânica é potencial geradora de uma certa estabilidade demográfica, provavelmente devida à escassa capacidade de sustentação local, ao povoamento fechado e isolado, e às limitações económicas e alimentares da Casa Rural, que se debatia entre o ideal de uma família extensa, de mão de obra plena, e a incapacidade de a sustentar.

No quadro global da economia regional Barrosã, pelo menos desde o Séc. XVIII, a estrutura produtiva assenta na pequena propriedade e no cultivo do Centeio em conjugação com a pastorícia, caça e pesca. Na economia da Casa Rural, voltada essencialmente para a produção para autoconsumo, o moinho insere-se assim no conjunto dos seus meios de produção, ditando-se o seu subaproveitamento pelo objectivo último, nunca atingido, da auto-suficiência. Este ideal de auto-suficiência e a quase monocultura do centeio associada à criação de gado e à pastorícia de sobrevivência, reduziram o leque dos meios de produção a um núcleo duro constituído pelos elementos tecnológicos estritamente essenciais a esse funcionamento autosustentado do sistema.

É neste quadro de uma economia pobre, de subsistência da Casa Rural, que pode entender-se a grande profusão de moinhos existentes na região e o seu escasso significado económico bem como o nível de aperfeiçoamento tecnológico e a escala arquitectónica que os caracteriza. Assim entende-se que o Moinho Barrosão nunca tenha assumido verdadeiramente uma configuração industrial ou mesmo pré-industrial.

6 Bibliografia

- BARROS GOMES, Bernardino - Cartas elementares de Portugal. Lisboa: Lallemand Frères Typ., 1878.
- BERNARDO, Adelino – Programa de Desenvolvimento Agrícola Regional do Barroso, Caracterização da zona de incidência do PDAR (primeiro documento de trabalho), Policopiado, 1992.
- BORGES, Nelson Correia - A farinação através dos tempos: moinhos hidráulicos. Revista "História". Lisboa: 1981.
- CASTELO BRANCO, Fernando - Moinhos de maré em Portugal. Panorama 4. Lisboa: 1965.
- Colóquio Agro-Barroso, Câmara Municipal de Boticas, Boticas, 1986.
- COUTO, Artur Monteiro do – Património Histórico de uma aldeia Transmontana, Sapiãos, Câmara Municipal de Boticas, Boticas, 1998.
- DAVEAU, Suzanne - Portugal geográfico. Lisboa: Edições João Sá da Costa, 1995. ISBN 972-9230-41-2.
- DIAS, Jorge - A moagem tradicional. Dicionário de História de Portugal, Vol. III. Lisboa: 1968.
- DIAS, Jorge; Ernesto Veiga de OLIVEIRA; Fernando GALHANO – Sistemas primitivos de moagem em Portugal. Vols. I e II, Instituto de Alta Cultura, Porto, 1959.
- GAMA BARROS, Henrique da - História da administração pública em Portugal nos séculos XII a XV, T. IX. 2ª edição. Lisboa: 1950.
- HERCULANO, Alexandre - História de Portugal. Volume VIII, 3ª Parte. Lisboa: Aillund & Bertrand.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal, Escala 1/25.000, folha 33 (Saraquinhos). Lisboa: IGE, 1995.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal, Escala 1/25.000, folha 45 (Alturas do Barroso). Lisboa: IGE, 1995.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal, Escala 1/25.000, folha 46 (Boticas). Lisboa: IGE, 1995.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal, Escala 1/25.000, folha 59 (Dornelas). Lisboa: IGE, 1995.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO – Carta Militar de Portugal, Escala 1/25.000, folha 33 (Vidago). Lisboa: IGE, 1995.
- MARTINS, João Baptista – Concelho de Boticas e a sua História, Câmara Municipal de Boticas, Boticas, 1992.
- MARTINS, Manual José - O Senhor do Monte (freguesia de pinho-Boticas), Vila Real, 1995.
- MIRANDA, Jorge Augusto e João Carlos VIEGAS - Moinhos de vento no Concelho de Oeiras. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras, 1992.
- MOOG, Berthold - The horizontal watermill. History and technique of the first prime mover. Sprang Capelle: The International Molinological Society, 1994. ISBN 92-9134-017-0.
- OLIVEIRA, Ernesto Veiga de; Fernando GALHANO e Benjamin PEREIRA - Tecnologia tradicional portuguesa: sistemas de moagem. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica, Centro de Estudos de Etnologia, 1983.
- OLIVEIRA, Ernesto Veiga de – Festividades cíclicas em Portugal, Col. Portugal de Perto, Pub. D. Quixote, Lisboa, 1984.
- OLIVEIRA, Ernesto Veiga de; Fernando GALHANO e Benjamin PEREIRA – Construções primitivas em Portugal, Publicações D. Quixote, Coleção Portugal de Perto, Lisboa, 1994.
- O'NEILL, Brian Juan – Proprietários, Lavradores e Jornaleiras, desigualdade social numa aldeia Transmontana (1870-1978), Col. Portugal de Perto, Pub. D. Quixote, Lisboa, 1986.
- PINHO LEAL, Augusto Soares - Portugal Antigo e Moderno, Diccionario de todas as Cidades, Villas e Freguezias de Portugal e de grande número de aldeias, Livraria Editora de Mattos Moreira & Cª, Lisboa, 1873.
- PIPSE, Programa Interministerial para o Sucesso Educativo - Estudo Monográfico de Alturas do Bar-

roso, Concelho de Boticas, Câmara Municipal de Boticas, Boticas, 1990.

PLANUM, Plano Director do Concelho de Boticas, (II. Plano de ordenamento territorial e II D. Património Natural e cultural, potencialidades turísticas), Boticas, Policopiado

RIBEIRO, Maria Manuela Macedo – Estratégias familiares de reprodução socio-económica das unidades familiares camponesas em regiões de montanha (Barroso, 1940-1990), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 1992.

RIBEIRO, Manuela – A condição do idoso no contexto das transformações socioeconómicas recentes em regiões de montanha – O caso do Barroso, Instituto de Estudos Superiores de Évora, Évora, 1992.

RIBEIRO, Manuela – Alto País de Barroso - notas soltas de uma experiência sociológica, Policopiado, 1989.

RIBEIRO, Manuela, Ter, Ser e morrer no Barroso, A morte como meio de abordagem aos sistemas de

estratificação social, Cadernos de Ciências Sociais, nº 10/11, Junho, 1991.

RIBEIRO, Orlando – Portugal o Mediterrâneo e o Atlântico, Col. Nova Universidade, Sá da Costa Editora, Lisboa, 1987.

ROY - Applied fluid mechanics. Elsevier, 1988.

SAMPAIO, Alberto - As villas do norte de Portugal. Estudos Históricos e Económicos. Porto: Lelo & Irmão, 1923. Citado por Oliveira, Galhano e Pereira (1983).

SERVIÇO METEOROLÓGICO NACIONAL - Carta de frequência do rumo e da velocidade do vento às 9 TMG. Anual. Período 1951-1960.

SERVIÇOS GEOLÓGICOS DE PORTUGAL - Carta Geológica de Portugal, Notícia explicativa da folha 6-A, Montalegre, Lisboa, 1983.

VASCONCELLLOS, José Leite de – Etnografia Portuguesa, tentame de sistematização, Vols, I a X, Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa, 1988.

WHITE, Lynn - Medieval technology and social change. Oxford: 1962.

Anexo I – Descritores das fichas de levantamento de campo

Neste anexo são organizados hierarquicamente os descritores utilizados em cada uma das três fichas de levantamento para o registo da informação resultante da interpretação das características dos moinhos de água no decurso do trabalho de campo. Os atributos registados nas fichas de “Moinho de água de roda horizontal” e de “Azenha” são apresentados lado a lado para melhor se evidenciar a sua equivalência.

Ficha Geral de Moinhos de Água (primeiro nível)

- 1 ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO
 - 1.1 Número do moinho
 - 1.2 Nome do moinho
- 2 LOCALIZAÇÃO
 - 2.1 -Localização administrativa
 - 2.2 Localização geográfica
 - 2.3 Localização hidrográfica
 - 2.4 Cartografia
- 3 TIPOLOGIA
 - 3.1 Moinho de roda horizontal N° de moendas
 - 3.2 Azenha N° de moendas
- 4 ASSOCIAÇÃO A OUTROS EDIFÍCIOS NO MESMO CURSO DE ÁGUA
 - 4.1 - Moinhos a montante
 - 4.2 - Moinhos a jusante
- 5 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO
 - 5.1 - Edifício em alvenaria
 - 5.2 - Aparelho propulsor
 - 5.3 - Mecanismo de moagem
 - 5.4 - Meios de gestão da água
- 6 - POSSIBILIDADES DE RECUPERAÇÃO/ PERMANÊNCIA EM FUNCIONAMENTO
- 7 - INTEGRAÇÃO NO MEIO
 - 7.1 - Aproveitamento da envolvente
 - 7.2 - Origem da levada
 - 7.3 - Elementos notáveis
- 8 – ACESSIBILIDADE
- 9 – GRAFITOS
- 10 - APROVEITAMENTO ACTUAL DO IMÓVEL
 - 10.1 Alterações introduzidas
- 11 – FOTOGRAFIAS
- 12 - PREENCHIMENTO
 - 12.1 Data Hora
 - 12.2 Equipa de levantamento
 - 12.3 Verificação
 - 12.4 Validação
- 13 - OBSERVAÇÕES

LEVANTAMENTO DE SISTEMAS TRADICIONAIS DE MOAGEM CONCELHO DE BOTICAS Moinhos de Água	Número do moinho _____
Nome do moinho _____	
1 - LOCALIZAÇÃO	
1.1 - Localização administrativa Concelho de Boticas Freguesia _____ Lugar/Povoação _____	
1.2 - Localização geográfica Coordenadas geográficas _____ Coordenadas UTM _____ Coordenadas Gauss _____ Cota [m] <input style="width: 50px;" type="text"/>	
1.3 - Localização hidrográfica Nome do curso de água de referência _____ Afluente número <input style="width: 50px;" type="text"/> Sub-afluente número <input style="width: 50px;" type="text"/> Sub-sub-afluente número <input style="width: 50px;" type="text"/> Sub-sub-sub-afluente número <input style="width: 50px;" type="text"/> (numeração de jusante para montante composta por letra e número; a letra designa a margem sendo D - direita e E - esquerda)	
1.4 - Cartografia Carta Militar de Portugal, SCE, 1/25000, N° _____, Data _____ Levantamento Aerofotogramétrico do Concelho de Boticas, 1/ _____ N° _____, Data _____	

TIMS Portugal - 1998

1

Figura I.1 – Aspecto da primeira página da Ficha de Moinho de Água

- 3.8 - Escadas
- 3.9 - Acesso à tremonha
- 3.10- Armários integrados na estrutura
- 3.11- Revestimento do piso de moagem
- 3.12- Protecção da mó (camba)
- 3.13- Caixa da farinha (tremonhada)
- 3.14- Prateleiras
- 3.15- Borrvalho
- 3.16- Anexos
- 4 - TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA
 - 4.1 - Material
 - 4.2 - Açude (alternativo com 5.3)
 - 4.3 - Presa (alternativo com 5.2)
- 5 - TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO, ADMISSÃO E REGULAÇÃO
 - 5.1 - Levada
 - 5.2 - Sistema de admissão (cubo)
 - 5.3 - Sistema de filtragem
 - 5.4 - Regulação do caudal (comporta)
 - 5.5 - Seteira (canela)
 - 5.6 - Pejadouro
- 6 - TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DOS MECANISMOS
 - 6.1 - Roda
 - 6.2 - Penas
 - 6.3 - Fixação da roda à pela
 - 6.4 - Poço/dorna (se existir)
 - 6.5 - Pela
 - 6.6 - Urreiro (arrieiro)
 - 6.7 - Lobete (inexistente)
 - 6.8 - Aliviadouro (agulha)
 - 6.9 - Mós
 - 6.10- Tremonha e adelha
 - 6.11- Chapelete
 - 6.12- Rolha
- 7 - OBSERVAÇÕES

- 3.8 - Escadas
- 3.9 - Acesso à tremonha
- 3.10- Armários integrados na estrutura
- 3.11- Revestimento do piso de moagem
- 3.12- Protecção da mó (camba)
- 3.13- Caixa da farinha (tremonhada)
- 3.14- Prateleiras
- 3.15- Borrvalho
- 3.16- Anexos
- 4 - TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA
 - 4.1 - Material
 - 4.2 - Açude (alternativo com 5.3)
 - 4.3 - Presa (alternativo com 5.2)
- 5 - TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO, ADMISSÃO E REGULAÇÃO
 - 5.1 - Levada
 - 5.2 - Sistema de admissão (caleira)
 - 5.3 - Sistema de filtragem
 - 5.4 - Regulação do caudal (comporta)
 - 5.5 - Pejadouro
- 6 - TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO DOS MECANISMOS
 - 6.1 - Roda
 - 6.2 - Transmissão
 - 6.3 - Lubrificação/arrefecimento do eixo da roda
 - 6.4 - Urreiro (arrieiro)
 - 6.5 - Aliviadouro (agulha)
 - 6.6 - Mós
 - 6.7 - Tremonha e adelha
 - 6.8 - Chapelete
 - 6.9 - Rolha
- 7 - OBSERVAÇÕES

Anexo II – Quadro resumido dos resultados do levantamento

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Número	Designação	Freguesia	Topónimo cartografado mais próximo	Coordenadas UTM	Nº moendas m² rodizio	Nº moendas azenha	Estado da estrutura	Estado da cobertura	Estado da roda	Estado do eixo	Apóios do eixo	Estado do mec. transmissão	Estado do casal de mós	Estado da captação de água	Estado da condução de água	Estado da admissão de água
BT-001	Moinho do Cubo	Ardãos	Mexido	29T PG 161 558	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-002	Moinho do Cubo	Ardãos	Mexido	29T PG 161 259	1	1		F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-003	Moinho do Calvão	Ardãos	Ardãos	29T PG 162 251	1	0	0	1	1				1	1	1	1
BT-004		Ardãos	Castro da Malhó	29T PG 153 242												
BT-005	Moinho da Malhó	Ardãos	Castro da Malhó	29T PG 153 243												
BT-006		Ardãos	Outeiro Tinhoso	29T PG 162 233												
BT-007		Ardãos	Outeiro Tinhoso	29T PG 159 234	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
BT-008		Bobadela	Nogueira	29T PG 139 218												
BT-009		Bobadela	Nogueira	29T PG 138 219		0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-010	Moinho do Jacinto	Bobadela	Senhora do Alívio	29T PG 143 216	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-011	Moinho de Antonio Monteiro	Bobadela	Senhora do Alívio	29T PG 143 217	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
BT-012	Moinho do Brejo	Bobadela	Senhora do Alívio	29T PG 145 215	1	0		0	0	0	0	0	1	1	0	
BT-013	Moinho do Brejo	Bobadela	Senhora do Alívio	29T PG 146 215	1	1	0	1	1	1	1	1	F	1	1	1
BT-014	Moinho do Brejo	Bobadela	Senhora do Alívio	29T PG 147 214	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-015	Moinho do Alto do Picão	Bobadela	Alto do Picão	29T PG 157 228	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
BT-016		Bobadela	Sapelos - Carregal	29T PG 162 219	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	
BT-017		Bobadela	Sapelos - Carregal	29T PG 164 210	2	0	0	0	0	0	0			1	1	1
BT-018		Bobadela	Sapelos - Carregal	29T PG 164 212												
BT-019		Bobadela	Sapelos - Carregal	29T PG 154 199												
BT-020		Sapiãos	Rodeira	29T PG 121 198		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-021	Moinhos do Vale	Sapiãos	Moinhos do Vale	29T PG 126 193	1	0	0	1	1	0	0	0				
BT-022	Moinhos do Vale	Sapiãos	Moinhos do Vale	29T PG 126 192												
BT-023	Azenha do Vale	Sapiãos	Moinhos do Vale	29T PG 127 192		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-024	Moinhos do Vale	Sapiãos	Moinhos do Vale	29T PG 127 192	0	0										
BT-025	Moinhos do Vale	Sapiãos	Moinhos do Vale	29T PG 128 191	1	1	1	F	F	F	F	F		F	F	F
BT-026		Sapiãos	Sapiãos	29T PG 132 189		0	0	0	0	0	0	0		1		
BT-027		Sapiãos	Sapiãos	29T PG 130 189		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-028		Sapiãos	Sapiãos	29T PG 129 189	1	0	0						1	1	1	1
BT-029		Sapiãos	Sapiãos	29T PG 131 189		1	1	1	1					1	1	1
BT-030	Moinho do Rio	Sapiãos	Sapiãos	29T PG 133 188	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-031	Moinho do Rio	Sapiãos	Sapiãos	29T PG 134 188	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-032		Granja		29T PG 126 151	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
BT-033		Granja		29T PG 125 150	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BT-034		Granja	Ponte de Requeiche	29T PG 129 155												
BT-035	Moinho de José Ventura	Granja	Lagedo	29T PG 134 159	3	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-036		Granja	Lagedo	29T PG 139 163	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-037		Boticas		29T PG 102 178												
BT-038		Boticas		29T PG 102 179	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-039	Azenha do Fontão	Boticas		29T PG 103 178	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-040		Boticas		29T PG 105 173		1	1	0	0	0	0		1	1	1	1
BT-041		Boticas		29T PG 105 172	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-042		Boticas		29T PG 106 171	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-043	Moinho do Macedo	Boticas		29T PG 107 171	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-044	Moinho da Ponte da Rua	Boticas	Boticas	29T PG 109 163												
BT-045	Moinho do Cubo	Boticas	Boticas	29T PG 111 160	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-046		Boticas	Ribeiro da Plouca	29T PG 101 159												
BT-047		Boticas	Ribeiro da Plouca	29T PG 101 158												
BT-048		Boticas	Ribeiro da Plouca	29T PG 099 158	1	0	0						1	1	1	1
BT-049	Moinho de Lameiras	Boticas	Quinta	29T PG 123 162	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-050	Moinho de Boticas	Boticas	Quinta	29T PG 124 151	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-051	Moinho do Nica	Boticas	Quinta	29T PG 122 153	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-052		Boticas	Presa do Padre Pedro	29T PG 119 145												
BT-053		Boticas	Presa do Padre Pedro	29T PG 119 145	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-054	Moinho Novo	Beça	Moinho da Ribeira	29T PG 072 183		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-055	Moinho do Lidio	Beça		29T PG 073 182	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-056	Moinho das Pias	Beça	Moinho das Pias	29T PG 073 180		1		F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-057	Moinho Novo	Beça		29T PG 072 177	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-058		Beça	Alto da Fraga do Malhal	29T PG 065 180												
BT-059		Beça	Chousas	29T PG 163 188												
BT-060		Beça	Castro de Carvalhelhos	29T PG 053 175												
BT-061		Beça	Carvalhelhos	29T PG 060 166	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-062		Beça	Carvalhelhos	29T PG 059 161	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-063		Beça		29T PG 034 188												
BT-064	Moinho das Lavradas	Beça	Lavradas	29T PG 042 184	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-065	Moinho das Lavradas	Beça	Lavradas	29T PG 141 184	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-066	Corga dos Carvalhos	Beça	Vale Giestoso	29T PG 075 191		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-067		Beça	Vales	29T PG 076 186	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-068	Moinho do Cadlme	Beça	Porto do Carro	29T PG 070 161	2	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-069		Beça	Fontelas	29T PG 072 164												
BT-070	Moinho da Ponte Pedrinha	Beça	Ponte Pedrinha	29T PG 073 151	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-071		Beça	Outeiro da Fonte	29T PG 058 155	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-072		Beça		29T PG 113 129	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Numero	Regulação de caudal	Urreio e aliviadouro	Tremonha e adelha	Camba	Moinho em uso em uso	Aproveitamento da envolvente	Tipo de Admissão de água	Tipo de Roda	Estrutura do edificio
BT-001	1	1	1	1	0	Lameiros, Pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-002	F	F	F	F	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-003	0	1	0	0	0	Lameiros, pasto, presa	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-004									
BT-005									
BT-006									
BT-007	1	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto			Misto
BT-008									
BT-009	1	1	0	1	0	Lameiros, floresta	Não identificável	Não identificável	Perpianho
BT-010	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-011	0	0	0	0	0	Floresta	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-012	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-013	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-014	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto		Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-015	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Não identificável	Rodizio metálico	Perpianho
BT-016	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-017	0				0	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-018									
BT-019									
BT-020	0	0	0	0	0	Floresta	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-021		0	0	1	0	Lameiros, floresta	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-022									
BT-023	1	1	1	1	0	Floresta			
BT-024					0		Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Perpianho
BT-025	0	F	F	F	1	Floresta	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-026		0	0	1	0	Lameiros, pasto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-027	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, povoado	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-028	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-029	0		0	0	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto			
BT-030	0	0		1	0	Lameiros, pasto, povoado	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-031	1	1	1	1	0	Lameiros, pasto, povoado	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-032	0	0	0	0	0	Floresta	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-033	0	0	0	0	0	Floresta	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-034									
BT-035	F	F	F	F	0	Lameiros, pasto, floresta	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-036	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto			
BT-037									
BT-038	1	0	0	1	0	Floresta	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-039	1	1	0	1	0	Floresta			
BT-040	1				0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-041	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-042	0	0	0	1	0	Lameiros, pasto floresta, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-043	0	0	0	0	0	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-044					0	Lameiros, floresta, pasto			Perpianho
BT-045	F	F	F	F	1		Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-046									
BT-047									
BT-048	1	0	0	1	0	Lameiros, floresta	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-049	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Misto
BT-050	1	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto		Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-051	1	1	1	0	0	Lameiros, floresta	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Perpianho
BT-052									
BT-053	1	0	0	1	0	Floresta			
BT-054	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto			
BT-055	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto			
BT-056	F	F	F	F	1				
BT-057	F	F	F	F	1	Floresta, Pasto, Inculto, Povoado			
BT-058									
BT-059									
BT-060									
BT-061	F	F	F	F	1	Lameiros, fábrica de engarrafamento de águas	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-062	0	0	1	1	0	Lameiros	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Misto
BT-063									
BT-064	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-065	F	F	F	F	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto, povoado	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-066	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-067	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-068	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-069									
BT-070	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-071	1	0	0	1	0	Lameiros, floresta	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-072	F	F	F	F	1	Floresta	Caleira aberta com cobertura		Pedra não-aparelhada

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Numero	Material de construção	Comprimento do Moinho (m)	Largura do Moinho (m)	Altura do Moinho (m)	Numero de portas	Numero de janelas/postigos	Alpendre	Material da Cobertura	Escoamento da cobertura	Inclinação do cubo	Material do cubo
BT-001	Granito	5,3	3,3	2,7	1	1	Não existente	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-002	Granito	4,1	5,6	2,2	1		Não existente	Colmo	2 águas	de 0° a 30°	Pedra
BT-003		4,8	3,4	2,3			Não existente	Telha mourisca	2 águas		
BT-004											
BT-005											
BT-006											
BT-007	Granito	5,2	4,6	3,1	1	1	Não existente		2 águas	de 30° a 60°	
BT-008											
BT-009		7	3,7	5,5	1		Não existente		2 águas		
BT-010	Granito	5	3,6	3,5	1	1	Não existente	Telha mourisca	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-011	Granito	5,2	3	4,5				Cimento	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-012	Granito	5	3,6	2,7	1		Não existente		1 água	de 0° a 30°	Pedra
BT-013	Granito	5,25	4,49	3,85	1	1	Não existente	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-014	Granito	3		2	1		Não existente	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	
BT-015		5,4	4,8	2,2	1	1	Existente, apoiado por colunas	Telha mourisca	2 águas	de 30° a 60°	
BT-016		5,1	8,1	2,6		1		Telha mourisca	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-017	Granito	9,8	4,8	3,3	1		Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-018											
BT-019											
BT-020	Granito	4,8	4,9	2,1	1		Não existente	Telha mourisca	2 águas	de 30° a 60°	pedra
BT-021	Granito	5,7	4,1	2,8	1		Não existente	Telha mourisca	1 água	de 30° a 60°	
BT-022											
BT-023											
BT-024	Granito	8,05	6,1	3,5	1	0	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-025	Granito	5,8	4,1	3,3	1			Telha francesa	1 água	de 30° a 60°	Pedra
BT-026	Granito	5,9	3	5	1	1	Não existente		2 águas	de 0° a 30°	Pedra
BT-027	Granito	5,9	5,1	3,7	1	1	Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-028	Granito	5,5	3,5	2,75	1	1	Não existente	Telha mourisca	2 águas	de 60° a 90°	terra
BT-029											
BT-030		5,3	3,8	3,1	1		Não existente		2 águas		
BT-031	Granito	6,9	4,1		1	1	Não existente		2 águas		
BT-032	Granito	11,5	4	4	2	0	Não existente		1 água	de 30° a 60°	Pedra
BT-033	Granito	10	4	5	2		Não existente	Telha mourisca	2 águas	de 30° a 60°	
BT-034											
BT-035	Granito, xisto	6,9	9,7	3,1	1	3			2 águas	de 0° a 30°	Pedra
BT-036											
BT-037											
BT-038	Granito	4	4,3	3	1		Não existente	Telha francesa/lusa	1 água		
BT-039											
BT-040	Granito	4	6	2,5	1		Não existente	Telha mourisca	2 águas	de 0° a 30°	Pedra
BT-041		6	3,7	2	1		Existente, não apoiado por colunas	Telha mourisca	2 águas		
BT-042	Granito	5,6	3,9	3,5	1		Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-043	Granito	5,5	3	3	1	1	Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-044		5,3	3,8	4,5	1			Telha mourisca	2 águas		
BT-045	Granito	6,5	3	3,5	1	1	Não existente	Telha lusa	2 águas		
BT-046											
BT-047											
BT-048	Granito	6	3	3,5	1		Não existente	Telha lusa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-049		10	4	6	1	1	Não existente	Telha lusa	2 águas		
BT-050	Granito	7,5	4,8	4,6	1		Não existente				
BT-051		4	3,5	3,8	1		Não existente	Telha lusa	2 águas	de 30° a 60°	
BT-052											
BT-053					1				2 águas		
BT-054					1				2 águas		
BT-055											
BT-056					1	0			2 águas		
BT-057					1	1			2 águas		
BT-058											
BT-059											
BT-060											
BT-061	Granito	5,4	3,75	3,1	1		Não existente	Telha lusa	2 águas	de 30° a 60°	
BT-062	Granito, xisto	5,2	3,9	3,2	1		Existente, não apoiado por colunas	Telha lusa	2 águas	de 0° a 30°	Pedra
BT-063											
BT-064	Granito	5	3,5	4,5	1		Não existente	Cimento	4 águas		Pedra
BT-065	Granito	4,8	3,8	3,5	1			Cimento	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-066	Xisto	5,5	7,5	2	1		Não existente	Xisto	2 águas		
BT-067	Xisto	6,2	4,4	3	1		Não existente				
BT-068	Granito, cimento e tijolo	10,3	4	4,5	2	3	Não existente	Telha lusa	4 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-069											
BT-070	Granito	6,6	5,8	3,1	1	0	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	
BT-071	Granito	5	3,5	3,6	1		Não existente		2 águas		
BT-072	Granito	6,2	3,15	4	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Numero	Cereal Moído	Sistema de filtragem	Material do s de filtragem	Forma geral da seteira	Comprimento do aliviadouro	Sistema de ajustamento	Diâmetro exterior da roda	Número de penas	Forma da andadeira	D ext andadeira (m)	D olho andadeira (m)	Taramelo	Estruturação da tremonha	Chapelete	Rolha
BT-001	Cereal	0			2.1	Cunhas		28	Cônica	1.1	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-002	Milho e centeio	0		c		Cunhas	1.3	32	Cônica	1.2	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-003	Milho e centeio	0		0					Cônica	1.1	0.18	0		0	0
BT-004															
BT-005															
BT-006															
BT-007	Centeio	0		0					Cônica	1.1	0.18	0		0	0
BT-008															
BT-009	Centeio e milho	0		0					Cônica		0.17	0		0	0
BT-010	Centeio e milho			c	2	Cunhas	1.35	28	Cônica	1.12	0.17	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-011	Centeio	NI		NI			1.5	30	Cônica	1.1	0.2	0		0	0
BT-012	Centeio	NI		NI					Cônica	1	0.18	0		0	0
BT-013	Centeio	NI		c		Cunhas	1.6	32	Cônica	1	0.18	0		0	0
BT-014	Centeio				1.5	Fuso	1.2	28	Cônica	1	0.17	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-015	Centeio	NI		c	1.3	Cunhas	1.35	28	Cônica	1.1	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-016	Centeio e milho	NI		NI				24	Cônica	1.1	0.2	0		0	0
BT-017		0		NI								0		0	0
BT-018															
BT-019															
BT-020	Centeio e milho	NI		NI					Cônica			0	Viga parede a parede	0	0
BT-021	Centeio e milho	NI		NI	2						0.15	0		0	0
BT-022															
BT-023															
BT-024	Milho e centeio	Grade (b)	Madeira	c	3	Fuso	1.4	24	Cônica	1.05	0.17	1	Cambeiro a cambeiro	1	1
BT-025		Grade (b)	Madeira	c	2	Cunhas	1.42	28	Cônica	1.1	0.2	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-026	Centeio e milho	NI		NI								0		0	0
BT-027		0		NI								0		0	0
BT-028	Milho e centeio	NI		NI		Fuso			Cônica	1.1	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-029															
BT-030	Centeio e milho	NI		NI					Cônica	1.1	0.2	0		0	0
BT-031	Centeio e milho	NI		NI	1.2	Fuso			Cônica	1.1	0	0		0	0
BT-032	Centeio e milho	0		NI					Cônica	1.1	0.18	0		0	0
BT-033		NI		NI					Cônica	1.1	0.18	0		0	0
BT-034															
BT-035	Centeio e milho	0		c			1.3	28				0		0	0
BT-036															
BT-037															
BT-038		0		NI					Cônica	1.2	0.18	0		0	0
BT-039															
BT-040		NI		0								0		0	0
BT-041	Centeio e milho	NI		NI	2.3	Fuso	1.3	28	Cônica			0	Viga parede a parede	0	0
BT-042	Centeio e milho	0		0					Cônica	1.1	0.18	0		0	0
BT-043	Centeio e milho	NI		0					Cônica	1	0.18	0		0	0
BT-044												0		0	0
BT-045	Centeio e milho			d	2	Fuso	1.3	28	Cônica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-046															
BT-047															
BT-048		0		0	1.9				Cônica	1.2	0.12	0		0	0
BT-049		0		NI	1.88		1.2	24				0		0	0
BT-050	Centeio e milho	0		0					Cônica	1.1	0.18	0		0	0
BT-051		0		0	1.85	Cunhas	1.1	29			0.18	0	Viga parede a parede	0	0
BT-052															
BT-053		0		0						1.2	0.18	0		0	0
BT-054		NI		NI							0			0	0
BT-055											0			0	0
BT-056		0		NI	1.8	Fuso			Cônica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-057		Grelha (a)	Madeira		2	Cunhas	1.4	28	Cônica	1.1	0.15	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-058															
BT-059															
BT-060															
BT-061	Milho e centeio	0		0	1.5	Cunhas	1.25	24	Cônica	1.1	0.12	1	Viga parede a parede	1	0
BT-062	Milho, centeio	NI		0					Cônica	1	0.18	1	Viga parede a parede	1	0
BT-063															
BT-064	Centeio	0		d	2	Cunhas	1.2	24	Cônica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-065	Milho e centeio	NI		d	1.5	Cunhas	1.3	24	Cônica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-066		NI										0		0	0
BT-067		NI		0					Cônica	1.23	0.16	0		0	0
BT-068	Centeio, milho	0		b	2	Fuso	1.4	32	Cônica	1.05	0.2	1	Fixa na tremonha e no piso 3	0	0
BT-069															
BT-070	Milho e centeio	0		c	2.2	Fuso	1.4	28	Cônica	1.1	0.15	1	Viga parede a parede	1	1
BT-071		0		0					Cônica	1.18	0.12	0		0	0
BT-072		0		c	1.73	Fuso	1.1	24	Cônica	1.2	0.17	0	Viga parede a parede	1	0

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Número	Designação	Freguesia	Topónimo cartografado mais próximo	Coordenadas UTM	Nº moendas mº rodízio	Nº moendas azenha	Estado da estrutura	Estado da cobertura	Estado da roda	Estado do eixo	Apoios do eixo	Estado do mec. transmissão	Estado do casa de mos	Estado da captação de água	Estado da condução de água	Estado da admissão de água
BT-073		Beça	Alto do Tabulhão	29T PG 102 129												
BT-074		Beça	Alto do Tabulhão	29T PG 103 129												
BT-075		Beça	Alto do Tabulhão	29T PG 102 129												
BT-076		Beça	Seirraões	29T PG 092 153	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-077		Vilar	Giesta	29T PG 063 137												
BT-078		Vilar	Giesta	29T PG 165 137												
BT-079	Moinho do Gaivão	Vilar	Relva	29T PG 069 146	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-080		Vilar		29T PG 067 129												
BT-081		Vilar	Minas de Carvalhelhos	29T PG 053 158	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-082		Vilar	Minas de Carvalhelhos	29T PG 054 158	1	1	1						1	1	1	1
BT-083		Vilar	Minas de Carvalhelhos	29T PG 047 161	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-084		Vilar	Minas de Carvalhelhos	29T PG 046 162	1	1	0	1	1	1	1	1		1	1	
BT-085	Moinho do Porto	Alturas do Barroso	Vilarinho Seco	29T NG 988 154	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-086	Moinho de Ponte de Mena	Alturas do Barroso	Ponte de Mena	29T PG 002 145	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
BT-087	Moinho da Soçaqueira	Alturas do Barroso		29T PG 001 148	1	1	1					1	0	0	0	0
BT-088		Alturas do Barroso		29T PG 001 150	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
BT-089		Alturas do Barroso	Couto dos Mouros	29T PG 001 154		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-090		Alturas do Barroso	Couto dos Mouros	29T PG 001 156		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BT-091		Alturas do Barroso		29T PG 001 160	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-092		Alturas do Barroso		29T PG 001 159		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-093		Alturas do Barroso		29T PG 001 162	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-094		Alturas do Barroso		29T PG 001 162	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
BT-095	Moinho do Matalote	Alturas do Barroso	Couto do Poio	29T NG 984 168	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-096	Moinho do Soldado	Alturas do Barroso	Cumeada	29T NG 983 170	1	0	0					1	1	1	1	1
BT-097	Moinho do Marta	Alturas do Barroso	Cumeada	29T NG 982 171	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-098	Moinho do Rua	Alturas do Barroso		29T NG 979 173	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-099	Regueiro	Alturas do Barroso	Alturas do Barroso	29T NG 981 179	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-100	Moinho de Ginço	Alturas do Barroso	Carquejal	29T PN 995 181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-101	Moinho de Ginço	Alturas do Barroso	Carquejal	29T NG 996 181	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-102	Moinho do Chão do Manco	Alturas do Barroso	Atilhó	29T NG 999 178	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-103	Moinho do Espinhal	Alturas do Barroso	Regada	29T PG 001 175	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-104	Moinho do Espinhal	Alturas do Barroso	Regada	29T PG 001 174		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BT-105	Moinho do Espinhal	Alturas do Barroso	Regada	29T PG 001 174	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-106	Moinho do Espinhal	Alturas do Barroso	Regada	29T PG 002 172												
BT-107		Alturas do Barroso	Alto da Costa	29T PG 001 170	0	0										
BT-108	Moinho do Costa	Alturas do Barroso	Alto da Costa	29T PG 002 169		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
BT-109	Moinho do Costa	Alturas do Barroso	Alto da Costa	29T PG 001 169	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-110	Moinho do Povo de Lama Chã	Alturas do Barroso	Mourisco	29T PG 029 169												
BT-111	Moinho do Morgado	S. S. Viveiro	São Salvador de Viveiro	29T PG 019 144	1	1	1	F	F	F		F	F	F	F	F
BT-112		S. S. Viveiro	São Salvador de Viveiro	29T PG 019 142												
BT-113	Moinho da Queixeira	S. S. Viveiro	Moinhos	29T PG 023 138	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-114	Moinho das Regadinhas	S. S. Viveiro	Moinhos	29T PG 022 137	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-115	Moinho do Iteiro	S. S. Viveiro	Moinhos	29T PG 022 136	0											
BT-116		S. S. Viveiro	Moinhos	29T PG 022 136												
BT-117		S. S. Viveiro	Moinhos	29T PG 021 136	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
BT-118		S. S. Viveiro	Moinhos	29T PG 021 134	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-119		S. S. Viveiro	Moinhos	29T PG 019 134	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-120		S. S. Viveiro	Ponte de Mena	29T PG 002 142												
BT-121		S. S. Viveiro	Corga da Urzimeira	29T PG 002 139	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-122		S. S. Viveiro	Corga da Urzimeira	29T PG 001 139	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-123		S. S. Viveiro	Corga da Urzimeira	29T PG 001 138	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-124		S. S. Viveiro	Corga da Urzimeira	29T PG 000 137	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-125		S. S. Viveiro	Corga da Urzimeira	29T PG 001 136	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-126		S. S. Viveiro	Bosto Frio	29T PG 000 131	1	1	1						1	0	0	1
BT-127	Moinho do Morgado	S. S. Viveiro	Agrelas	29T NG 998 128	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-128	Moinho do Ferreiro	S. S. Viveiro	Agrelas	29T NG 997 127	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BT-129	Moinho do Carvalho	S. S. Viveiro	Agrelas	29T NG 996 127	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-130	Moinho do António Dias	S. S. Viveiro	Agrelas	29T NG 996 126	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
BT-131		S. S. Viveiro	Agrelas	29T NG 994 128	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-132		Dornelas	Gestosa	29T NG 973 133												
BT-133	Moinho do Morgado	Dornelas	Alto do Pinheiro	29T NG 970 127	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-134	Moinho do Capitão	Dornelas	Vila Pequena	29T NG 968 123	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-135	Moinho do Barrete	Dornelas	Vila Pequena	29T NG 967 123	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
BT-136	Moinho do Raso	Dornelas	Beizinhos	29T NG 947 123	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-137	Moinho de Vargeas	Dornelas	Vila Pequena	29T NG 956 118	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
BT-138	Moinho da Retorta	Dornelas	Vila Pequena	29T NG 956 117	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-139	Moinho de Várzea de Moves	Dornelas	Carvalhas	29T NG 958 109	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
BT-140		Dornelas	Vila Grande	29T NG 956 109												
BT-141		Dornelas	Vila Grande	29T NG 955 108	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BT-142		Dornelas	Vila Grande	29T NG 954 108	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-143	Moinho da Ribeira de Baixo	Dornelas	Casal	29T NG 923 103	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-144	Moinho de Ribeira de Cima	Dornelas	Casal	29T NG 923 103	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Número	Regulação de caudal	Urreio e aliviadouro	Tremonha e adelha	Camba	Moinho em uso em uso	Aproveitamento da envolvente	Tipo de Admissão de água	Tipo de Roda	Estrutura do edifício
BT-073									
BT-074									
BT-075									
BT-076	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-077									
BT-078									
BT-079	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-080									
BT-081	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-082	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta	Não identificável		Misto
BT-083	F	F	F	F	1	Lameiros	Não identificável	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-084					0	Lameiros, floresta, pasto		Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-085	1	1	1	1	0	Povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Perpianho
BT-086	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	
BT-087	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Não identificado	Não identificado /sem acesso	Pedra não-aparelhada
BT-088	0	0	1	1	0	Lameiros, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-089	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-090	0	0	0	1	0	Floresta, pasto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-091		F	F	F	1	Lameiros, floresta	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-092	1	0	0	0	0	Lameiros, pasto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-093	0	1	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-094	0	0	0	1	0	Lameiros, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-095	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto e inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-096	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-097	0	1	1	1	0	Lameiros, Floresta, Pasto, Inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Misto
BT-098	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-099	F	F	F	F	1	Povoado	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-100	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-101	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-102	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-103	1	1	1	1	0	lameiros, floresta, pasto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Misto
BT-104	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura		Perpianho
BT-105	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-106									
BT-107					0				
BT-108	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	
BT-109	0	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Misto
BT-110									
BT-111	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Pedra não-aparelhada
BT-112									
BT-113	0	1		1	0	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-114	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio madeira	Perpianho
BT-115					0				
BT-116									
BT-117	0	0	0	1	0	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Misto
BT-118	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-119	1	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Misto
BT-120									
BT-121	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta e pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Perpianho
BT-122	0	1	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-123	F	F	F	F	0	Lameiros, floresta, pasto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-124	1	0	0	1	0	Lameiros	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-125	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto			Pedra não-aparelhada
BT-126	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-127	F	F	F	F	1	Lameiros	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-128	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto, povoado	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-129	F	F	F	F	0	Lameiros	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-130	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Misto
BT-131	1	1	1	1	1	Povoado	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-132									
BT-133	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-134	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto, inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Misto
BT-135	0	1	1	1	0	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Perpianho
BT-136	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Pedra não-aparelhada
BT-137	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Não identificável	Rodizio metálico	Misto
BT-138	F	F	F	F	1	Floresta	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-139	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Pedra não-aparelhada
BT-140									
BT-141	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-142	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	
BT-143	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-144	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Número	Material de construção	Comprimento do Moinho (m)	Largura do Moinho (m)	Altura do Moinho (m)	Numero de portas	Numero de janelas/postigos	Alpendre	Material da Cobertura	Escoamento da cobertura	Inclinação do cubo	Material do cubo
BT-073											
BT-074											
BT-075											
BT-076	Granito	4,3	2,75	3,25	1		Não existente	Telha francesa	2 águas		
BT-077											
BT-078											
BT-079	Granito		4,1	2	1			Telha francesa, madeira	2 águas		
BT-080											
BT-081	Granito	5,5	3,5	3,2	1		Não existente	Telha francesa, cimento	2 águas		
BT-082	Granito, barro e cimento	6	3,6	2,7	1		Não existente				
BT-083	Granito	5,5	4	2,7	1	1		Colmo	2 águas		
BT-084	Granito	4,8	3,1	3,5	1		Não existente	Colmo, Granito	2 águas	de 0° a 30°	
BT-085	Granito	3,7	2,2	4,1	1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-086	Granito	5,8	3,1	3,2			Não existente	Colmo, granito	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-087	Granito	4,1	3,75	3			Não existente	Colmo, madeira, granito	1 água	de 30° a 60°	Pedra
BT-088	Granito, madeira	4,8	3,4	2,8			Não existente	Madeira	2 águas		
BT-089	Granito	4,35	2,9	2,45	1		Não existente	Madeira	1 água		
BT-090	Granito	4,8	4,1	3,3	1		Não existente	Não tem	1 água		
BT-091	Granito	5,6	4,1	4,3	1		Não existente	Colmo, perda	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-092	Granito	4,4	3,7	2,3	1		Não existente		2 águas		
BT-093	Granito	5,6	4,1	3,9	1		Não existente	Telha mourisca	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-094		5,3	3,2	2,9	1		Não existente	Inexistente	2 águas		
BT-095	Granito	4	2,8	2,8	1		Não existente	Colmo	2 águas		Manilhas
BT-096	Granito	5,6	4,6	3	1		Existente				
BT-097	Granito	2,6	3,4	2,2	1		Não existente	Telha lusa	1 água	de 30° a 60°	
BT-098	Granito	5,5	3,3	3,2	1		Existente	Telha francesa, madeira	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-099	Granito	5,5	4,3	3,4	1	1	Existente/Não apoiado por colunas	Colmo	2 águas	de 60° a 90°	Manilhas
BT-100	Granito	3,4	5,6	4,3	1		Existente, não apoiado por colunas	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	
BT-101	Granito	2,7	3,8	2,8	1		Existente, não apoiado por colunas	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-102	Granito	6	4,1	3,5	1	2	Existente, apoiado por colunas	Telha francesa	2 águas		
BT-103	Granito	5,3	3,6	2,9	1		Existente, não apoiado por colunas	Colmo	2 águas	de 60° a 90°	
BT-104		4,5	3,5	3,7	1		Não existente	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	
BT-105	Granito	6	3	4	1		Não existente	Cimento	2 águas		
BT-106											
BT-107											
BT-108		5	3	4	1		Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-109	Granito				1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-110											
BT-111	Granito	5,4	3,9	3,1	1			Pedra (dois arcos)	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-112											
BT-113	Granito	4	2	4,2	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-114	Granito	5	4,2	2,7	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-115											
BT-116											
BT-117		5,5	3,4	3,9	1		Não existente		2 águas		
BT-118	Granito	5,5	3,8	4,2	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-119		6	4	3	1		Não existente		2 águas		
BT-120											
BT-121	Granito	5,1	3,8	4	1		Não existente	Telha mourisca	1 água	de 30° a 60°	Pedra
BT-122	Granito	3	4,2	2,7	1		Não existente	Cimento	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-123	Granito	4,6	4,8	2,3	1		Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-124		5,1	3,5	3,8	1		Não existente			de 30° a 60°	Madeira
BT-125	Granito	5,6	3,8	2,6	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 0° a 30°	Pedra
BT-126	Granito	6	4,5	2,9	1		Não existente	Telha lusa	1 água	de 60° a 90°	
BT-127	Granito	3,3	3,5	6,75	1		Não existente	Telha lusa	2 águas	de 60° a 90°	
BT-128	Granito	6,4	3,6	3,2	1	1	Não existente		2 águas	de 0° a 30°	
BT-129	Granito	4,3	3,7	2,8	1		Não existente	Zinco (alteração recente)	2 águas	de 30° a 60°	
BT-130	Granito	4,9	3,5	2,5	1	1	Não existente	Telha francesa	1 água	de 30° a 60°	Pedra
BT-131	Granito	11,2	5,1	6	1	3	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Cimento
BT-132											
BT-133	Granito	4,5	3,5	3	1		Não existente	Granito	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-134	Granito	5	3,5	2,8	1		Não existente	Telha lusa	2 águas	de 0° a 30°	Manilhas
BT-135	Granito	4	4	2,5	1		Não existente	Lusalite	1 água	de 30° a 60°	
BT-136	Granito, xisto	4,2	2,9	2,3	1		Não existente	Telha lusa	1 água	de 30° a 60°	
BT-137	Granito	4,7	3,3	4,2	1		Não existente	Telha lusa	1 água	de 60° a 90°	
BT-138	Granito	4,8	3,1	2,4			Não existente	Telha lusa	2 águas	de 30° a 60°	
BT-139	Granito	5,7	4,1	3,25	1		Não existente	Telha lusa	2 águas	de 30° a 60°	
BT-140											
BT-141	Granito, xisto	5,2	3,7	6,15	1		Não existente	Telha lusa	2 águas		
BT-142	Bloco e cimento	3,2	3,7	2,5	1	2	Não existente	Cimento	Sem escoamento	de 30° a 60°	
BT-143	Xisto	4,7	3,7	2,3	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Manilhas
BT-144	Xisto	4,8	3,3	4,3	1		Não existente	Lusalite	2 águas	de 60° a 90°	Manilhas

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Numero	Cereal Moido	Sistema de filtragem	Material do s de filtragem	Forma geral da seteira	Comprimento do aliviadouro	Sistema de ajustamento	Diâmetro exterior da roda	Número de penas	Forma da andadeira	D ext andadeira (m)	D olho andadeira (m)	Taramelo	Estruturação da tremonha	Chapelete	Rolha
BT-073															
BT-074															
BT-075															
BT-076	Centeio, milho	0							Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-077														0	0
BT-078														0	0
BT-079											0			0	0
BT-080															
BT-081		0						28				0		0	0
BT-082	Centeio, milho	NI		NI					Cónica	1	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-083	Centeio, milho			NI		Cunhas			Cónica			1	Viga parede a parede	1	1
BT-084	Milho e centeio	0					24					0		0	0
BT-085	Centeio e milho	NI		d	2	Cunhas	1.05	24	Cónica	1.03	0.17	1	Viga parede a parede	1	1
BT-086	Trigo, milho e centeio	NI		c	1.9	Fuso	1.2	28	Cónica	1.1	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-087	Trigo, milho	NI		NI					Cónica	1.1	0.16	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-088		0		0				28	Cónica	1.1	0.16	0		0	0
BT-089		NI		NI								0		0	0
BT-090		NI							Cónica	1.1	0.18	0		0	0
BT-091		NI		c			1.2	32	Cilíndrica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-092		NI		NI								0		0	0
BT-093		NI		c	0	Cunhas	1.3	28	Cónica	1.1	0.16	0		0	0
BT-094		0		0					Cónica	1.1	0.16	0		0	0
BT-095	Milho e centeio	NI		NI	1.6	Cunhas				1.1	0.15	1	Viga parede a parede	0	0
BT-096		NI		NI								0		0	0
BT-097	Milho e centeio	NI		NI	2	Fuso	1.3	28	Cónica	1.03	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-098	Centeio	NI		b	1.5	Fuso		20	Cónica	1.1	0.12	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-099	Centeio, milho	NI		0	2	Fuso	1.15	24	Cónica	1.08	0.15	1	Viga parede a parede	1	1
BT-100	Milho e centeio	NI		NI	2.1	Cunhas	1.35	24	Cónica	1.05	0.1	1	Viga parede a parede	1	1
BT-101	Milho, centeio	NI		NI	1.9	Cunhas	1.15	24	Cónica	1.05	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-102	Milho e centeio			e	1.6	Cunhas	1.8	28	Cónica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-103	Milho e centeio				2	Cunhas	1.5	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-104	Centeio										0.12	0		0	0
BT-105	Milho e centeio				2	Cunhas	1.3	28	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-106															
BT-107															
BT-108												0		0	0
BT-109	Centeio			e	2.5	Cunhas	1.4	28	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-110														0	0
BT-111	Milho e centeio	0		0					Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-112															
BT-113		NI		NI	2.6	Cunhas	1.25	24	Cónica			1	Viga de parede a cambeiros	0	1
BT-114	Milho e centeio	0			1.9	Cunhas	1.1	22	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-115															
BT-116															
BT-117	Milho e centeio			NI					Cónica	1.1	0.15	0		0	0
BT-118	Milho e centeio	Grade (b)	Pedra	d	2.15	Cunhas	1.25	24	Cónica	1.05	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-119		0		0						1.1	0.18	0		0	0
BT-120															
BT-121	Milho e centeio	NI		NI					Cónica	1.1	0.18	0	Viga parede a parede	0	0
BT-122	Centeio e milho	0		0	2.05	Cunhas	1.25	24	Cónica	1.1	0.14	0		1	1
BT-123	Milho e centeio			d	2	Fuso	1.2	28	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-124		NI		0	2							0		0	0
BT-125	Milho e centeio	0		0	1.8	Cunhas	1.35	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-126	Milho e centeio	NI		NI	2.15	Cunhas	1.35	24	Cónica	1.1	0.16	1	Viga parede a parede	1	1
BT-127	Milho e centeio	NI		d	2	Fuso		24	Cónica	1	0.14	1	Viga parede a parede	1	1
BT-128	Centeio	0		NI					Cónica	1.1	0.12	0		0	0
BT-129	Centeio	Grade (b)	Madeira	d	2	Fuso	1.3	24	Cónica	1.1	0.12	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-130	Milho e centeio	NI		NI	2.15	Cunhas			Cónica	1.1	0.15	1	Viga parede a parede	1	1
BT-131	Centeio e milho	NI		d	2.5	Cunhas	1.65	32	Cónica	1	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-132															
BT-133	Milho e centeio	0		d	2	Cunhas			Cónica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-134	Milho e centeio	Grelha (a)	Metal	d	2	Cunhas	1.1	24	Cónica	1.04	0.13	1	Viga parede a parede	1	1
BT-135	Milho e centeio	0		0	2.2	Cunhas			Cónica	1.1	0.16	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-136	Milho e centeio	0		0	1.8	Cunhas	1.1	24	Cónica	1.1	0.17	1	Viga parede a parede	1	0
BT-137	Milho e centeio	0		0	2.05	Cunhas	1.12	24	Cónica	1.05	0.13	1	Viga parede a parede	1	1
BT-138	Milho e centeio	NI		d	2.15	Cunhas	1.15	24	Cónica	1.13	0.15	1	Viga parede a parede	1	1
BT-139		0		0	1.9	Cunhas	1.25	24				0		0	0
BT-140															
BT-141	Centeio e milho	0		0					Cónica	1.1	0.16	0		0	0
BT-142	Milho e centeio			0	1.7	Cunhas	1.25	28	Cónica	1	0.13	1	Viga parede a parede	1	1
BT-143	Milho e centeio	0		d	2	Cunhas	1.05	20	Cónica	1.15	0.15	1	Viga parede a parede	0	0
BT-144	Milho e centeio	0		c	2	Cunhas		12	Cónica	1.04	0.15	1	Viga parede a parede	0	1

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Numero	Designação	Freguesia	Topónimo cartografado mais proximo	Coordenadas UTM	Nº moendas m² rodizio	Nº moendas azenha	Estado da estrutura	Estado da cobertura	Estado da roda	Estado do eixo	Apos do eixo	Estado do mec. transmissão	Estado do casal de mos	Estado da captação de água	Estado da condução de água	Estado da admissão de água
BT-145		Dornelas	Casal	29T NG 927 100												
BT-146		Dornelas	Cabanelas	29T NG 943 094												
BT-147	Moinho do Passos	Dornelas	Lousas	29T NG 965 088	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-148		Dornelas	Lousas	29T NG 964 089	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
BT-149	Moinho de Miões	Dornelas	Lousas	29T NG 975 079	1	1	1	F	F	F	F	F	F	1	1	F
BT-150	Moinho da Ponte	Dornelas	Espertina	29T NG 969 115	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-151	Moinho do Salgueiro	Dornelas	Salgueiro	29T NG 979 104	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-152	Moinho da Canda	Dornelas	Antigo	29T NG 973 106	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-153	Moinho Novo	Dornelas	Dornelas	29T NG 963 107	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-154	Moinho do Barroso	Dornelas	Dornelas	29T NG 962 106	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-155		Dornelas		29T NG 958 101												
BT-156	Moinho do Joelho	Covas do Barroso		29T PG 012 109	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-157		Covas do Barroso	Alto dos Vigiadouros	29T PG 016 119	1	1	1						1	1	1	1
BT-158		Covas do Barroso	Alto dos Vigiadouros	29T PG 016 119												
BT-159		Covas do Barroso	Alto dos Vigiadouros	29T PG 016 118	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-160	Moinho da Ribeira	Covas do Barroso	Alto dos Vigiadouros	29T PG 013 113	1	1	1	0	0	0	1	F	F	F	F	F
BT-161	Moinho do Joelho	Covas do Barroso	Alto dos Vigiadouros	29T PG 013 112	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-162	Moinho do Joelho	Covas do Barroso	Alto dos Vigiadouros	29T PG 012 112	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-163	Moinho do Duarte	Covas do Barroso	Covas do Barroso	29T PG 014 106	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-164	Moinho do Corgo	Covas do Barroso	Covas do Barroso	29T PG 015 105	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-165	Moinho do Jaco	Covas do Barroso	Covas do Barroso	29T PG 015 105	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-166	Moinho da Ana Maria	Covas do Barroso	Covas do Barroso	29T PG 015 104	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-167	Moinho dos Silva	Covas do Barroso	Covas do Barroso	29T PG 015 104	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-168	Moinho do Sr. Martinho	Covas do Barroso	Covas do Barroso	29T PG 012 106	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-169	Moinho dos Ferreiros	Covas do Barroso	Covas do Barroso	29T PG 012 106	1	1	1	0	0	0	0					
BT-170	Moinho da Ervedalia	Covas do Barroso	Outeiro dos Soutos	29T PG 000 100	0	1	1	F	F	F	F	F	F	1	1	1
BT-171	Moinho do Porfino	Covas do Barroso	Outeiro dos Soutos	29T PG 000 100	2	0	0	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-172	Buraco (Ponte Nova)	Covas do Barroso	Ponte Nova	29T NG 998 104	2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-173	Moinho do Romainho	Covas do Barroso	Serra da Brandelos	29T PG 012 082	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-174		Covas do Barroso	Barigelas	29T PG 013 083	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-175		Covas do Barroso	Barigelas	29T PG 013 084	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-176	Moinho do Fojo	Covas do Barroso	Romainho	29T PG 020 086	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-177		Codeçoso	Giesta	29T PG 066 137												
BT-178	Moinho do Freitas	Codeçoso	Alto do Galego	29T PG 067 134		1		0	0	0	0	0	1	1	1	1
BT-179		Codeçoso	Alto do Galego	29T PG 066 132												
BT-180		Codeçoso	Alto do Galego	29T PG 066 130	1	1	1						1	1	1	1
BT-181	Moinho do Armando	Codeçoso	Alto do Galego	29T PG 067 130		0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
BT-182		Codeçoso	Couto de Lameiras	29T PG 068 127	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
BT-183		Codeçoso	Couto de Lameiras	29T PG 060 126	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
BT-184		Codeçoso		29T PG 059 116												
BT-185		Codeçoso		29T PG 060 114		1		0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-186		Codeçoso		29T PG 061 114		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BT-187		Codeçoso		29T PG 062 114	2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-188		Codeçoso	Crastos	29T PG 064 111	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
BT-189		Codeçoso	Crastos	29T PG 064 111												
BT-190		Codeçoso	Crastos	29T PG 066 109	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
BT-191	Moinho do Martins	Cerdedo	Coimbró	29T PG 935 173	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-192	Moinho da Lavada	Cerdedo	Coimbró	29T PG 935 173	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BT-193	Moinho da Campina	Cerdedo	Coimbró	29T PG 934 173	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-194		Cerdedo	Coimbró	29T PG 934 173	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
BT-195		Cerdedo	Coimbró	29T PG 933 172	2	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-196		Cerdedo	Coimbró	29T PG 933 172	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
BT-197		Cerdedo	Coimbró	29T PG 933 172												
BT-198	Moinho de entre as Fechas	Cerdedo	Casas da Serra	29T PG 928 157	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-199	Moinho dos Cobainhos	Cerdedo		29T PG 920 150	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
BT-200		Cerdedo	Alto da Ribeira	29T PG 905 114	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-201		Cerdedo	Alto da Ribeira	29T PG 905 114	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-202		Cerdedo	Cerdedo	29T PG 932 132	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-203		Cerdedo	Cerdedo	29T PG 930 125	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
BT-204		Cerdedo	Cerdedo	29T PG 931 125		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT-205		Cerdedo	Cerdedo	29T PG 933 125							F					
BT-206		Cerdedo	Cerdedo	29T PG 935 123	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-207		Cerdedo	Cerdedo	29T PG 936 123	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-208		Cerdedo	Alto Capelo	29T PG 943 121	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-209		Cerdedo		29T PG 948 122												
BT-210		Fiães do Tâmega	Covêlo do Monte	29T PG 947 141	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-211	Moinho dos Capelos	Fiães do Tâmega	Alto Figueiras	29T PG 084 071	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-212		Fiães do Tâmega	Alto Figueiras	29T PG 084 070	1	1	1	F	F	F	F	F	F	F	F	F
BT-213	Moinho da Corga da Ponte	Fiães do Tâmega	Alto Figueiras	29T PG 085 070	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
BT-214		Fiães do Tâmega	Alto Figueiras	29T PG 085 070												
BT-215		Fiães do Tâmega	Alto Figueiras	29T PG 086 070	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BT-216		Fiães do Tâmega	Veral	29T PG 076 063												

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Número	Regulação de caudal	Urreio e aliviadouro	Tremonta e adelha	Camba	Moinho em uso em	Aproveitamento da envolvente	Tipo de Admissão de água	Tipo de Roda	Estrutura do edifício
BT-145									
BT-146									
BT-147	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta e pasto			
BT-148	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, Pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-149	1	F	F	F	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-150	0	0	0	1	0	Lameiros, Pasto, inculto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-151	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-152	F	F	F	F	0		Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-153	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-154	F	F	F	F	1	Povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-155									
BT-156	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta e pasto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-157	1	1	1		0	Lameiros, floresta, pasto inculto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-158									
BT-159	1	0	1		0	Lameiros, floresta e pasto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-160	F	F	F	F	0	Lameiros, floresta pasto e povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Perpianho
BT-161	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Perpianho
BT-162	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-163	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto, inculto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Pedra não-aparelhada
BT-164	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-165	F	F	F	F	1	lameiros, pasto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Misto
BT-166	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto, povoado	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-167	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Perpianho
BT-168	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto, povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Misto
BT-169					0	Lameiros, floresta, pasto, povoado	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-170	1	F	F	F	1	Floresta, Quinta	Caleira aberta (calha)	Rodizio de madeira	Misto
BT-171	F	F	F	F	1	Floresta	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Perpianho
BT-172	1	0	1	1	0	Floresta	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-173	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta e pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-174	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta e pasto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-175	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta e pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-176	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta e pasto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-177									
BT-178	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-179									
BT-180	0	0	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-181	0	0	0	0	0	Floresta	Não identificável		Pedra não-aparelhada
BT-182	1	1		1	0		Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-183	0	0	0	0	0	Floresta, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-184									
BT-185	1	0	0	0	0				
BT-186	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-187	0	0		1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto			
BT-188	0	0	0	1	0	Floresta, inculto	Caleira aberta (calha)	Não identificável	Misto
BT-189									
BT-190	0	1	1	1	0	Lameiros, floresta	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-191	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-192	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-193	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-194	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-195	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-196	0	1	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Pedra não-aparelhada
BT-197									
BT-198	0	0	0	0	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Não identificável	Não identificável	Misto
BT-199	0	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-200	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Pedra não-aparelhada
BT-201	F	F	F	F	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio de madeira	Pedra não-aparelhada
BT-202	F	F	F	F	1	Povoado	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-203	0	1	1	1	0	Pasto, povoado	Cubo tubular (tipo Arubah)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-204	0	0	0	0	0	Povoado	Não identificável	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-205	F	F	F	F			Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-206	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-207	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-208	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-209									
BT-210	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta com cobertura	Rodizio metálico	Misto
BT-211	F	F	F	F	1	Lameiros, pasto, floresta	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-212	F	F	F	F	1	Lameiros, floresta, pasto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-213	1	0	0	1	0	Lameiros, floresta, pasto	Cubo tubular (tipo Arubah)	Não identificável	Pedra não-aparelhada
BT-214									
BT-215	1	1	1	1	0	Lameiros, floresta, pasto, inculto	Caleira aberta (calha)	Rodizio metálico	Pedra não-aparelhada
BT-216									

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Número	Material de construção	Comprimento do Moinho (m)	Largura do Moinho (m)	Altura do Moinho (m)	Numero de portas	Numero de janelas/postigos	Alpendre	Material da Cobertura	Escoamento da cobertura	Inclinação do cubo	Material do cubo
BT-145											
BT-146											
BT-147					1				2 águas		
BT-148	Xisto	4,3	3,2	3	1		Não existente		2 águas		
BT-149	Xisto	4,8	3,6	2,7	2		Não existente	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	manilhas
BT-150	Granito	4,6	2,8	3	1		Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-151	Granito	4,5	3,6	4			Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	manilhas
BT-152	Xisto	2,5	4,6	3	1		Existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-153	Granito	4	2,5	2,5	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	
BT-154	Granito	4,6	3,8	3,2	1	1	Não existente	Telha mourisca	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-155											
BT-156	Granito	4,9	2,5	3,8	1		Existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	pedra
BT-157		5	4		1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-158											
BT-159	Granito	4	3	3,2	1		Existente	Telha francesa	2 águas		
BT-160	Granito	6,5	4,1	5	1	1	Não existente	Telha lusa	2 águas	de 60° a 90°	Pedra
BT-161		19	5	10	1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas		Pedra
BT-162	Granito	4	3,1	2,2	1	1	Existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-163	Granito	5	4	3,5	1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 60° a 90°	Pedra
BT-164	Granito e cimento	4,5	3,6	3,3	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-165	Granito	6	3	3,5	1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-166	Granito	5,3	3	3,3	1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-167	Granito	9	5	3	1	3	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-168	Granito	5,7	3	4	1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 60° a 90°	Pedra
BT-169	Granito	4	3,5	2,8	1		Existente, apoiado por colunas	Telha francesa	1/2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-170		8	4	6	1		Não existente	Telha francesa	1 água		
BT-171		5,5	5,1	5,1	2	2	Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-172	Granito	6	4	3,8	1	2		Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-173		4,1	3,4	3,8	1			Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	
BT-174	Granito, xisto	3,8	3,1	3,25	1			Telha francesa	2 águas		
BT-175	Granito	4,1	3,4	3,8	1			Colmo, granito	2 águas		
BT-176	Granito	5,1	4,1	4,4	1		Existente, não apoiado por colunas	Telha francesa	2 águas	de 60° a 90°	Pedra
BT-177											
BT-178	Granito	6,5	4,2	3,15	1		Não existente	Não tem	2 águas	de 30° a 60°	
BT-179											
BT-180	Granito	6,3	4	2,4	1		Não existente	Telha mourisca, colmo	2 águas	de 30° a 60°	
BT-181	Granito, xisto, barro	7,5	4,2	4,5	1		Não existente		2 águas	de 0° a 30°	
BT-182	Xisto	5,2	4,8	4	2	0	Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-183	Granito	8,4	4,5	6,5	1	1	Não existente	Telha lusa, madeira	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-184											
BT-185					2	2					
BT-186	Granito	6	4	3	1	2	Não existente			de 0° a 30°	Pedra
BT-187						1			2 águas		
BT-188	Granito, xisto	5,6	3,9	3,2	1	1	Não existente		2 águas	de 30° a 60°	
BT-189											
BT-190	Granito, xisto	7,2	4,2	5,3	1	1	Existente	Telha lusa, Madeira	2 águas	de 0° a 30°	Pedra
BT-191	Granito	4,75	4	2,6	1		Não existente	Colmo	1 água	de 30° a 60°	Manilhas
BT-192	Granito	5,5	3,8	4,05	1		Não existente	Não identificado	2 águas		
BT-193	Granito	5,8	3,75	4,15	1						
BT-194		6,3	4,2	3,5	1		Não existente		2 águas	de 30° a 60°	Madeira
BT-195	Granito	5,1	3,3	3	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 60° a 90°	Pedra
BT-196	Granito	5,4	3,3	4,8	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 60° a 90°	Pedra
BT-197											
BT-198	Granito	4,7	4	3	1		Não existente	Não tem	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-199	Granito	5,7	3,65	3,2	1		Não existente		2 águas		
BT-200	Xisto	4,3	3,2	3,75	1	1	Não existente	Cimento	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-201	Xisto	5,2	3	3,2	1		Não existente	Telha francesa	1 água	de 30° a 60°	Pedra
BT-202	Xisto e granito	5,5	4,2	3,8	1		Não existente	Telha francesa	1 água	de 30° a 60°	Manilhas
BT-203	Xisto	4,9	3,7	3,5	1	1	Não existente	Lusalite	2 águas	de 30° a 60°	Manilhas
BT-204	Xisto	4,6	3,3	3,7	1		Não existente		1 água		
BT-205	Xisto, granito	4,3	2,9	2,8	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-206	Granito e xisto	4,8	3,1	2,9	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-207	Granito	6,15	3,3	4,6	1		Não existente	Telha francesa	1 água	de 30° a 60°	Pedra
BT-208	Granito e xisto	4,7	3,1	3,8	1		Não existente	Telha francesa	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-209											
BT-210	Granito	5,2	3,15	4,1	1		Não existente	Colmo	2 águas	de 30° a 60°	Pedra
BT-211	Xisto	6	3,5	3	1	1	Não existente	Telha francesa	2 águas		
BT-212	Xisto, granito, barro	5,6	4	3	1		Não existente	Lusalite	2 águas		
BT-213		5,3	4,2		1		Não existente		2 águas	de 60° a 90°	Pedra
BT-214											
BT-215	Xisto, granito	5,5	3,5	3	1		Não existente	Madeira	2 águas		
BT-216											

Moinhos de água do Concelho de Boticas

Numero	Cereal Moido	Sistema de filtragem	Material do s de filtragem	Forma geral da seteira	Comprimento do aliviadouro	Sistema de ajustamento	Diâmetro exterior da roda	Número de penas	Forma da andadeira	D ext andadeira (m)	D olho andadeira (m)	Taramelo	Estruturação da tremonha	Chapelete	Rolha
BT-145															
BT-146															
BT-147		Grelha (a)	Metal	d	1.7	Cunhas	1.25	24	Cónica	1.05	0.11	1	Viga parede a parede	1	1
BT-148	Milho e centeio	NI			0				Cónica	1.1	0.15	0		0	0
BT-149	milho e centeio	Grelha (a)	Madeira	d	2.1	Cunhas	1.1	24	Cónica	1.15	0.16	1	Viga parede a parede	1	1
BT-150	Milho e centeio	NI							Cónica	1	0.15	0		0	0
BT-151	Milho e centeio	Grelha (b)	Madeira	d	2.4	Fuso	1.25	24	Cónica	1.1	0.16	1	Viga parede a parede	1	1
BT-152	Milho e centeio	0		c	2.15	Cunhas	1.15	24	Cónica	1.05	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-153	Milho e centeio	Grelha (a)			1.65	Cunhas			Cónica	1.1	0.13	1	Viga parede a parede	1	1
BT-154	Milho e centeio	Grelha (a)	Metal	d	1.8	Cunhas	1.15	24	Cónica	1.07	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-155															
BT-156	Milho e centeio	Grade (b)	Madeira	d	2	Fuso	1.1	24	Cilindrica	1.1	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-157		0										0		0	0
BT-158															
BT-159	Milho e centeio	NI							Cónica	1.1	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-160	Milho e centeio	0		NI		Fuso			Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-161	Milho e centeio	0		2		Fuso	1.2	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-162	Milho e centeio	0		d	2	Fuso	1.2	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	0	0
BT-163	Milho e centeio	Grade (b)	Madeira	c	2.1	Fuso	1.1	20	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-164	Milho e centeio	Grade (b)	Madeira	e	1.3	Fuso	1.2	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-165	Milho e centeio	Grelha (a)	Metal	e	2.1	Fuso	1.25	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-166	Centeio e milho	Grade (b)	Metal		1.2	Cunhas	1.2	32	Cónica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-167		0		0	1.7	Cunhas	1.2	24	Cónica	1.2	0.18	0	Viga parede a parede	0	0
BT-168		0		c			1.2	24				0		0	0
BT-169		NI		NI								0		0	0
BT-170	Centeio e milho	0				Cunhas	1.2	24	Cónica	1.1	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-171	Milho e centeio	NI		NI	2	Fuso	1.2	24	Cónica	1.15	0.15	1	Viga parede a parede	1	1
BT-172	Milho e centeio	NI							Cónica	1.1	0.18	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-173	Milho e centeio	NI		d	2	Fuso	1.1	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-174	Milho e centeio	0		NI					Cónica	1.1	0.18	0	Viga parede a parede	0	0
BT-175	Milho e centeio	NI		NI			1.2	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-176	Milho e centeio	NI		d	1.8	Fuso	1.2	24	Cónica	1.1	0.18	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-177															
BT-178		0		0					Cónica	1.15	0.17	0		0	0
BT-179															
BT-180	Milho e centeio	0		NI					Cónica	1.12	0.19	1	Viga de parede a cambeiros	1	0
BT-181												0		0	0
BT-182	Milho e centeio	NI		NI					Cónica	1.1	0.18	0		0	0
BT-183		0		0								0		0	0
BT-184												0			
BT-185		0		0					Cónica	1.1	0.18	0		0	0
BT-186	Milho e centeio	0		0								0		0	0
BT-187		0		0					Cónica	1.1	0.14	0	Viga de parede a cambeiros	0	0
BT-188	Milho e centeio	0		0					Cónica	1.1	0.16	0		0	0
BT-189															
BT-190	Milho e centeio	Grade (b)	Metal	NI	1.7	Cunhas	1.25	28	Cónica	1.1	0.12	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-191		Grelha (a)	Madeira	d	2	Cunhas	1.15	24	Cónica	1.1	0.14	1	Viga parede a parede	1	1
BT-192	Milho e centeio	NI		NI					Cónica	1.05	0.1	0		0	0
BT-193		NI		NI								0		0	0
BT-194	Milho e centeio	NI		NI					Cónica	1	0.1	0		0	0
BT-195	Milho e centeio	NI		d	2.3	Cunhas	1.25	28				0		0	0
BT-196	Centeio e milho	NI		NI			1.1		Cónica	1.04	0.15	0		0	0
BT-197															
BT-198		NI		NI								0		0	0
BT-199	Milho e centeio	NI		NI					Cónica	1.1	0.15	0		0	0
BT-200	Milho e centeio	Grelha (a)	Madeira	d	1.95	Cunhas	1.1	20	Cónica	1	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-201	Centeio e milho	0		a	1.9	Cunhas	1.05	22	Cónica	1	0.14	1	Viga de parede a cambeiros	1	1
BT-202		NI		d	2.3	Cunhas	1.15	24	Cónica	1	0.15	1	Viga parede a parede	1	1
BT-203	Milho e centeio	NI		NI	2.1	Cunhas	1.15	24	Cónica	1.1	0.15	1	Viga parede a parede	1	1
BT-204		0		0								0		0	0
BT-205	Milho e centeio	NI		d	1.9	Cunhas	1.05	24	Cónica	1.1	0.14	1	Viga parede a parede	1	1
BT-206	Milho e centeio	Grelha (a)	Madeira	d	1.9	Cunhas	1.25	28	Cónica	1.1	0.12	1	Viga parede a parede	1	1
BT-207	Milho e centeio	NI		d	2.3	Cunhas	1.1	28	Cónica	1.05	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-208	Milho e centeio	NI		d	2.25	Cunhas	1.25	28	Cónica	1.1	0.16	1	Viga parede a parede	1	1
BT-209															
BT-210	Milho e centeio	NI		NI	1.95	Cunhas	1.05	20	Cónica	1.1	0.14	1	Viga parede a parede	0	0
BT-211	Centeio e milho				1.83	Fuso	1.28	24	Cónica	1.08	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-212	Centeio e milho				2	Cunhas	1.3	28	Cónica	0.98	0.16	1	Viga parede a parede	1	1
BT-213	Milho e centeio	0		0					Cónica	1	0.12	0		0	0
BT-214															
BT-215	Milho e centeio	0			1.85	Cunhas	1.3	28	Cónica	1.1	0.18	1	Viga parede a parede	1	1
BT-216															

Legenda dos quadros

Existente = 1

Inexistente = 0

Funcional = F

Sim = 1

Não = 0

Não identificado = NI

Ficha técnica do projecto

Projecto	“A Sedução da Montanha – Moinhos, Aldeias e Paisagens do Barroso”
Promotor:	Câmara Municipal de Boticas
Cofinanciamento:	FEDER, Operação Norte, CCDRN
Direcção de Projecto:	Dorinda Sanches
Coordenação Técnico Científica:	Jorge Augusto Miranda
Levantamento de Campo:	Óscar Lucas João Carlos Viegas Jorge Augusto Miranda Jorge Lucas Jorge Lisboa José Carlos Maduro Esmeraldo Pereira Dias Maria Isabel Machado Manuel António Malta João Manuel Portal Luísa Catarina Aleixo Miguel Louro Álvaro Alexandre Pereira
Pesquisa bibliográfica:	Jorge Augusto Miranda Ricardo Mota
Pesquisa documental:	Jorge Augusto Miranda Gisela Encarnação
Tratamento de informação:	Rita Miranda
Levantamentos arquitectónicos e ilustrações:	Jorge Lisboa Jorge Lucas
Capa:	Jorge Lucas
Fotografias:	Óscar Lucas João Carlos Viegas Jorge Augusto Miranda Ricardo Mota
Digitalização de imagens:	Luís Piteira
Acompanhamento editorial:	Ana Lemos

