



A SUSTENTABILIDADE NO USO DA ÁGUA NAS ADEGAS NACIONAIS



Sara Lisboa¹, Artur Saraiva^{1,2,3},
Igor Dias^{1,2,4,5}, Raquel Saraiva^{1,2},
Henrique Mamede^{6,7},
Margarida Oliveira^{1,2,3,5}

¹ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Santarém (ESAS – IPSantarém)

² Unidade de Investigação, Instituto Politécnico de Santarém (UIIPS)

³ Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa (LEAF – ISA – ULisboa)

⁴ Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development,

Instituto de Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora (MED – IIFA – UÉvora)

⁵ Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Instituto Politécnico de Santarém (CIEQV)

⁶ Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência (INESCTEC)

⁷ Universidade Aberta, Portugal

RESUMO

Em Portugal, assim como noutros países da bacia do mediterrâneo, a produção de vinho consome uma elevada quantidade de água. Sendo a escassez e o custo deste recurso uma preocupação, a implementação de práticas que resultam num uso sustentável deste recurso torna-se cada vez mais importante. Para que seja possível avaliar boas práticas, e propor melhorias às já existentes, é imprescindível conhecer e caracterizar os fluxos, os comportamentos e os objetivos de cada adegas.

Este trabalho é parte integrante do projeto Ecovinho & Agro, que visa identificar boas práticas e compreender o grau de conhecimento e preocupação com os consu-

mos de água nas adegas. Os resultados obtidos indicam que apesar da maioria das adegas, que integraram este trabalho, não ter conhecimento dos seus consumos de água anuais, nem da qualidade da água residual produzida, revela preocupação face a alguns indicadores de sustentabilidade.

Uma forte consciência ambiental em toda a sociedade é fundamental para a definição de padrões de eco-inovação junto diferentes atores, permitindo assim a transição para uma economia mais sustentável.

Palavras-chave: Boas práticas; Ecovinho; Produção vinícola; Uso eficiente da água.

ABSTRACT

In Portugal, as in other countries in the Mediterranean, wine production consumes a high amount of water. As the scarcity and cost of this resource is a concern, the search for practices that result in sustainable use of this resource is becoming increasingly important. To evaluate good practices and propose improvements to existing ones, it is essential to know and characterize flows, behaviours and objectives of each winery.

This work is an integral part of the Ecovinho & Agro project and aims to identify good practices and understand the degree of knowledge and concern with water consumption in wineries, as well as the adoption of best available technics. The results suggest that although most of the wineries, which have participated in this work, are not aware of their water consumption or wastewater quality, they are concerned about some sustainability indicators.

A strong environmental awareness throughout society fosters patterns of eco-innovation among different actors, allowing the transition towards a more sustainable economy.

Keywords: Ecovinho, Efficient water use, Good practices, Wine production.

INTRODUÇÃO

Em Portugal, a fileira vitivinícola representa um importante ativo da economia com reconhecimento crescente a nível internacional. A diversidade das condições edafoclimáticas do território nacional, o grande número de castas autóctones e a forte tradição social, ambiental e cultural, determinam que diferentes regiões vitivinícolas do país apresentem modelos de *terroir* diferenciados.

Algumas regiões são caracterizadas por uma crescente escassez de água, decorrente das alterações climáticas, com especial enfoque nas regiões do Alentejo e interior do Ribatejo (Fraga, *et al.*, 2018, Saraiva, *et al.*, 2018). Tendo em consideração a realidade mundial e local dos recursos hídricos, é uma preocupação, mas também uma necessidade, otimizar a utilização dos recursos e o seu uso sustentável, tanto pela escassez dos mesmos como pela minimização dos custos associados ao seu consumo excessivo.

Existem, a nível mundial, diversos programas para a sustentabilidade, implementados de forma a orientar os viticultores e enólogos para a poupança e otimização de recursos, nomeadamente os programas da Califórnia (EUA), Nova Zelândia, Austrália, África do Sul, Chile, Itália, Argentina e Alemanha (Klohr *et al.*, 2013; LRSW, 2017; Lopes, 2017; Moscovici, Reed, 2018). A nível nacional foi desenvolvido um programa pioneiro, direcionado aos produtores da região do Alentejo, Programa de Sustentabilidade dos Vinhos do Alentejo (PSVA), com o objetivo de proporcionar aos seus membros uma ferramenta que permita avaliar o desempenho das suas atividades e, simultaneamente, oferecer estratégias para aumento da competitividade e sustentabilidade das adegas da região (PSVA, 2020a). Não obstante, é premente a criação de um programa nacional de sustentabilidade, que permita dar respostas ao sector na sua globalidade.

O processo vitivinícola pode ser dividido em viticultura (com a instalação, manutenção e produção da vinha e a vindima) e enologia (com a vinificação, estágio e engarrafamento). Durante todo o processo existe consumo de água, seja na vinha seja nos processos vitícolas (Dias, 2016; Pirra, *et al.*, 2007; Matos e Pirra, 2020). Relativamente aos consumos de água, o PSVA refere o rácio ideal de 1 litro de água consumida por litro de vinho produzido. Na região alentejana, o consumo de água varia entre 1,2 e 14,4 $L_{\text{água}}/L_{\text{vinho}}$, o que revela uma disparidade elevada nos consumos de água e um potencial de melhoria também elevado (PSVA, 2020b). Outro estudo nacional identificou consumos de 1,41 e 4,35 $L_{\text{água}}/L_{\text{vinho}}$ (Saraiva, *et al.*, 2018), reforçando a variabilidade dos consumos.

Está relatado na literatura que o consumo de água na adega depende de vários fatores, como a dimensão da adega, a tipologia de vinho produzido (tintos, brancos ou especiais) e as tecnologias de higienização e vinificação disponíveis (Conradie, *et al.*, 2014; Matos e Pirra 2020; Oliveira, *et al.*, 2016; Oliveira e Duarte, 2019; Pirra, *et al.*, 2007). Estudos em adegas portuguesas mostraram consumos 50 a 64% mais elevados na produção de vinho tinto, quando comparado com o vinho branco (Oliveira, *et al.*, 2019) e em adegas australianas, Kumar *et al.* (2009) mostrou que os consumos médios nas adegas sem engarrafamentos eram menores ($1,9 L_{\text{água}}/L_{\text{vinho}}$) que naquelas adegas com engarrafamento ($3,1 L_{\text{água}}/L_{\text{vinho}}$).

Segundo Oliveira, *et al.*, (2011) o volume de água consumido é proporcional à duração da vindima, ou seja, um período de colheita mais longo leva a um maior consumo de água. Além disso, as adegas de maior dimensão apresentam, normalmente, um uso mais eficiente dos recursos hídricos (Kumar *et al.*, 2009; Matos e Pirra, 2020; Oliveira, *et al.*, 2019).

No trabalho de Pirra, *et al.*, (2007), em adegas a norte do Portugal, a vindima foi identificada como o período de maior consumo de água, havendo uma sazonalidade clara no consumo deste recurso. Foi observado ainda que a dimensão da adega foi um fator importante no que respeita aos consumos de água e à eficiência na sua utilização. Já no trabalho de Saraiva *et al.* (2018), foi observada uma inversão dos padrões de consumo para algumas adegas, com maiores consumos fora da vindima, como resultado da existência da atividade de enchimento/venda de vinho predominantemente em garrafa e ao longo de todo o ano.

De um modo geral, as empresas do sector apresentam elevados consumos de água, no entanto apenas as que estão ligadas à rede pública têm geralmente informação exata quanto ao consumo realizado, as adegas com captação própria habitualmente desconsideram este controlo. Assim, é importante que todas as empresas fomentem uma política de gestão de água que permita perceber e caracterizar o consumo deste recurso (Dias, 2016).

O projeto de investigação Ecovinho & Agro tem como objetivo sensibilizar e reforçar a importância da utilização eficiente dos recursos nos vários processos envolvidos na produção de vinho. Para tal, é necessário identificar e caracterizar as práticas das adegas, de acordo com a sua dimensão, tipologia e região, no que se refere à sustentabilidade ambiental. O trabalho aqui apresentado é parte integrante desse estudo, evidenciando os perfis de consumo, as práticas implementadas e as preocupações com a redução desses consumos, enquadrando os resultados por tipologia de adega e respetiva dimensão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho teve como primeira abordagem a realização de um inquérito a nível nacional, com vista à obtenção de uma caracterização com relevância nacional, considerando diferentes tipologias e dimensões de adegas. Assim, foi necessário conhecer os dados relativos a:

- Produção anual e tipologia de vinhos produzidos;
- Existência de linha de engarrafamento;
- Conhecimento de consumos anuais de água;
- Proveniência da água (captação própria, rede pública ou ambas);
- Existência de métricas de redução de consumos de água estabelecidos;
- Existência de sensibilização e formação dada aos funcionários, no que concerne às medidas de redução do consumo de água;
- Caracterização do sistema de drenagem de águas residuais;
- Existência de monitorização da qualidade das águas residuais;
- Destino das águas residuais.

As adegas que responderam ao inquérito foram tipificadas, quanto à sua dimensão, em: A – muito pequenas (produção anual de 0 a 100 mil litros/ano), B – pequenas

(produção anual de 100 mil a 500 mil litros/ano), C – médias (produção anual de 500 mil a 1 milhão litros/ano), D – grandes (produção anual de 1 milhão a 2,5 milhões litros/ano), e E – muito grandes (produção anual superior a 2,5 milhão litros/ano). Foram analisadas respostas de várias zonas do país, sendo a maioria da região de Lisboa e Vale do Tejo e Norte do país. Estiveram envolvidas neste estudo 18 adegas.

RESULTADOS

Dos resultados obtidos, 22% são adegas tipo A, 33% são adegas tipo B, 11% são do tipo C, 17% do tipo D e 17% são adegas tipo E. Quanto à origem da água a maioria das adegas possui exclusivamente captação própria (67%), 22% utiliza água da rede pública e as restantes têm abastecimento misto (Figura 1).

Dada a natureza da captação, e confirmando o que vem descrito na literatura, a grande maioria das adegas, não controla o consumo de água. Se olharmos para a totalidade das adegas, apenas 22% das adegas afirma conhecer os seus consumos (Figura 2), não sendo estas necessariamente as que apresentam abastecimento de água da rede pública, e de entre as adegas que têm apenas captação de água própria, apenas 17% dizem conhecer o seu consumo de água anual.

Os rácios de $L_{\text{água consumida}}/L_{\text{vinho produzido}}$ ao longo dos três últimos anos estão esquematizados na Tabela 1.

Pode-se verificar que os rácios apresentados estão dentro dos encontrados na literatura e que, de uma forma geral, anos de menor produção conduzem a rácios ligeiramente maiores. Não obstante, estes rácios revelam que as práticas associadas ao uso eficiente de água estão pouco implementadas, havendo espaço para a recomendação de melhorias. Embora o conhecimento dos consumos não seja uma realidade da maioria das adegas, cerca de 56% das adegas afirmaram ter objetivos de redução de consumo de água, sensibilizando os trabalhadores e 44% referem existir formação específica nesse sentido. Para uma caracterização das práticas, as adegas foram ainda questionadas acerca do sistema de drenagem de águas residuais, da existência de fluxos separativos, da existência de monitorização da qualidade das águas residuais e do destino das mesmas. Apenas 35% das adegas afirma ter um sistema de drenagem de águas residuais onde há a separação total das mesmas (industrial,



pluvial, doméstico). A maioria (47%) tem as águas residuais industriais e as águas pluviais juntas e 18% das adegas não apresenta qualquer separação dos fluxos (Figura 3).

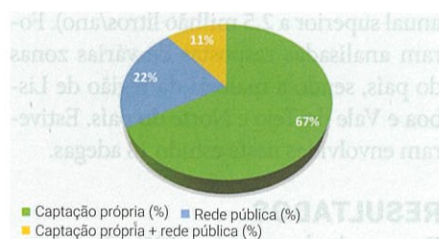


FIGURA 1. Proveniência da água utilizada na adegas.



FIGURA 2. Controle do consumo de água utilizado na adegas.

TABELA 1. Produção e rácio de consumo de água ($L_{\text{água}}/L_{\text{vinho}}$) das adegas que conhecem os seus consumos.

Tipologia	Produção (L)			Rácio (L/L)			Rácio Médio
	Ano 2017	Ano 2018	Ano 2019	Ano 2017	Ano 2018	Ano 2019	
A	3 700	4 200	2 400	5,4	6,0	6,3	5,9
A*	28 000	24 000	28 000	2,9	3,3	2,9	3,0
B	177 032	123 871	155 657	5,5	5,8	6,0	5,8
B*	187 900	214 600	218 400	8,0	7,5	7,3	7,6
C	965 260	678 260	800 440		4,2	3,4	3,8
C*	460 000	335 000	525 000	3,0	3,9	2,9	3,3

* Adegas que não conhecem com exatidão o seu consumo, mas que apresentaram uma estimativa.



FIGURA 3. Fluxos de águas residuais (AR).

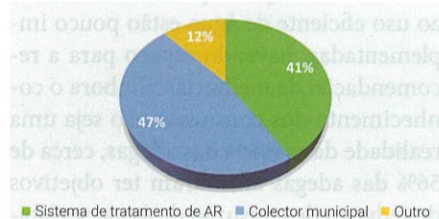


FIGURA 4. Destino das águas residuais.

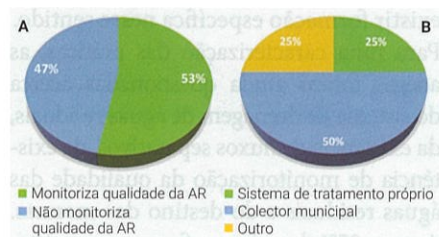


FIGURA 5. A - Controle da qualidade das águas residuais (AR). B - Destinos das águas residuais de qualidade não controlada.

A maioria das adegas não faz separação do fluxo de águas pluviais, o que sobrecarrega desnecessariamente os sistemas de tratamento, sejam municipais ou industriais, trazendo custos desnecessários. Da análise da Figura 4, pode observar-se que a maioria das adegas envia as suas águas residuais para o coletor municipal (47%) e que 41% possui um sistema próprio para tratamento das águas residuais geradas na adegas.

Quando questionadas acerca da monitorização da qualidade das águas residuais geradas na adegas, apenas 53% afirma que o faz. Das adegas que não fazem a monitorização, 50% enviam as mesmas para o coletor municipal (Figura 5).

Com o intuito de diminuir os consumos de água na adegas, existem algumas práticas já identificadas na literatura, nomeadamente no trabalho de Saraiva *et al.* (2018), e que foram reconhecidas pelas adegas em estudo:

- A formação contínua dos trabalhadores;
- A adoção da limpeza a seco antes da lavagem com água;
- A utilização de sistemas CIP;
- A utilização de água quente;
- Utilização de cestos de malha para retenção dos sólidos superiores a 0,5-1,0 mm;
- A utilização de pistolas de pressão nas mangueiras utilizadas habitualmente nas lavagens.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo revelam que ainda há um longo caminho a percorrer no sentido da sustentabilidade e do uso eficiente dos recursos hídricos. A maioria das adegas revelaram não ter conhecimento real dos consumos de água utilizados na adegas, apesar de exprimirem, na sua maioria, alguma preocupação com a eficiência da sua utilização e sensibilizarem os seus funcionários nesse sentido. Com os dados recolhidos, verificou-se que há espaço para melhoria, mas só depois de se conhecerem as métricas e os padrões de consumo de água, se poderá iniciar a etapa de implementação.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através do projeto Ecovinho & Agro POCI-01-0145-FEDER-023360, financiado pelo Compete2020 e cofinanciado pelo FEDER, no âmbito da medida Projetos Conjuntos - Qualificação das PME, FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UID/AGR/04129/2020 (LEAF) e pela Universidade de Lisboa e do Instituto Superior de Agronomia no âmbito do doutoramento de Artur Saraiva.

BIBLIOGRAFIA

- CONRADIE, A., Sigge, G.O., Cloete, T.E. - Influence of Winemaking Practices on the Characteristics of Winery Wastewater and Water Usage of Wineries. *South African Journal for Enology and Viticulture*. 35: 1 (2014) 10-19.
- DIAS, A. 2016 - Manual de Boas Práticas Ambientais para o Setor da Produção de Vinhos: Fase: Produção de vinho. Escola Superior de tecnologia e gestão, Instituto Politécnico do Porto. Dissertação de mestrado.
- FRAGA, H., Atauri, I. García de Cortázar, Santos, J.A. - Viticultural irrigation demands under climate scenarios. *Agricultural Water Management*. 196 (2018) 66-74.
- KLOHR, B., Fleuchaus, R., Theuvsen, L. - Sustainability, Implementation programs and communication in the leading wine producing countries. (Consultado a 02/07/2020) Disponível em <http://academyofwinebusiness.com/wp-content/uploads/2013/04/Klohr-Fleuchaus-Theuvsen.pdf>.
- KUMAR, A., Arienzo, M., Quayle, W., Christen, E., Grocke, S., Fattore, A., Doan, H., Gonzago, D., Zandonna, R., Bartrop, K., Smith, L., Correll, R., Kookana, R. - Developing a Systematic approach to winery wastewater management. *CSIRO Land and Water Science Report*. ISSN: 1834-6618. (2009) 1-131.
- LOPES, C. W. 2017 - Promoção do uso eficiente de água e energia em unidades de produção vitivinícola: estudos de caso da Adegas Cooperativa de Vidigueira, Cuba e Alvito, Herdade das Servas e Roquevalle. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Dissertação de mestrado.
- LRWS. Lodi Rules for Sustainable Winegrowing - California's original sustainable viticulture certification program, Lodi Winegrape Commission, 3ª edição (2017).
- MATOS, C., Pirra, A. - Water to wine in wineries in Portugal Douro Region: Comparative study between wineries with different sizes. *Science of the Total Environment*. 732 (2020) 139332.
- MOSCOVICI, D., Reed, A. - Comparing wine sustainability certifications around the world: history, status and opportunity. *Journal of Wine Research*. ISSN: 0957-1264, 29:1 (2018) 1-25.
- OLIVEIRA, M., Duarte, E. 2011. Winery wastewater treatment: evaluation of the air micro-bubble bioreactor performance. In NAKAJIMA Hironori (ed.) - Mass transfer: advanced aspects. Shanghai: InTech. ISBN: 978-953-307-636-2.
- OLIVEIRA, M., Costa, J. M., Fragoso, R., Duarte, E. - Challenges for modern wine production in dry areas: dedicated indicators to preview wastewater flows. *Water Supply*. 19:2 (2019) 653-661.
- OLIVEIRA, M., Duarte, E. - Integrated approach to winery waste: waste generation and data consolidation. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*. 10:1 (2016) 168-176.
- PIRRA, A. J. D.; Arroja, L.; Capela, M.; Aguiar, F. B. - Consumo, gestão e tratamento da água nas adegas da Região Demarcada do Douro. *Hydrogeoquímica*. In Actas do VI Congresso Ibérico de Geoquímica e XV Semana de Geoquímica, Vila Real. 10 (2007) 458 - 461.
- PSVAa, Programa de Sustentabilidade dos Vinhos do Alentejo (Consultado a 02/07/2020) Disponível em: <http://sustentabilidade.vinhosdoalentejo.pt/pt/programa-de-sustentabilidade-dos-vinhos-do-alentejo>.
- PSVAb, Água (Consultado a 02/07/2020) Disponível em: <http://sustentabilidade.vinhosdoalentejo.pt/pt/melhores-praticas-na-adega/agua/reducao-de-consumos-e-gestao-de-agua-na-adega>.
- SARAIVA, A., Oliveira, A., Dias, I., Oliveira, M. - Projeto WineWaterFootprint: Avaliação do uso eficiente da água em adegas da região sul de Portugal. *Revista da UIIPS - Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém*, VI:3 (2018) 73 - 82.