



Blockchain Agro: Garantir a Transparência e a Segurança no Agroalimentar

Emanuel Peres

Marco de Canaveses

11/09/2026



Cofinanciado pela
União Europeia

Agenda

- Interesse da tecnologia blockchain.
- Casos de aplicação na indústria alimentar.
- Estado da aplicação da tecnologia na viticultura do Norte.
- Como começar: passo a passo.
- Resumo e discussão.

Interesse da Tecnologia Blockchain

- Os consumidores de vinho estão dispostos a pagar mais por vinhos certificados, com características de sustentabilidade e de origem [1-3].
- A blockchain é a tecnologia ideal para provar essa origem de forma inquestionável, porque os dados são registados de forma imutável e descentralizada.
- Isto garante transparência e confiança na autenticidade do produto, acessíveis a todos os intervenientes na cadeia de valor.

Blockchain: 101

- Pode ser comparado a um livro de registos digital que todos podem ver, mas ninguém pode alterar.
- Não tem um proprietário único: é partilhado por todos os envolvidos na cadeia de valor.
- Transparência total para produtores, distribuidores e consumidores.



Mas isso não é só para criptomoedas?

- É só para Bitcoin? Não! É uma ferramenta de confiança para dados.
- É caro? Hoje já há soluções simples (e.g. IBM Food Trust, VeChain).
- É só para empresas grandes? Pequenos produtores podem começar com pilotos de baixo custo.



Que problemas pode resolver?

- Fraude: rastreabilidade imutável desde o produtor.
- Desperdício: contratos inteligentes para pagamentos automáticos.
- Burocracia: auditabilidade automática para inspeções.



Fraude e Falsificação

- Problemas: (i) uvas integradas na vindima de regiões com Denominação de Origem e (ii) vinho vendido como se fosse de outra região.
- Solução (i) :
 - 1) registo na colheita: o produtor regista na blockchain, através de uma aplicação móvel com GPS (e.g. IBM Food Trust, VeChain): coordenadas GPS vinha, data e hora da colheita, variedade da uva, peso do lote, identificação do produtor;
 - 2) validação automática: o sistema verifica se as coordenadas GPS pertencem à região e se o produtor está certificado para produzir na região;
 - 3) transporte e receção: cada lote de uvas recebe um código único (QR code ou NFC), ligado ao registo na blockchain. Na adega/engarrafador o lote é lido e o sistema verifica automaticamente a origem. Se as uvas não tiverem registo válido, são rejeitadas.

Fraude e Falsificação

- Solução (i) :

4) Engarrafamento e venda: cada garrafa herda o histórico do lote de uvas e o consumidor final pode ler o código e confirmar a prova digital de que as uvas são 100% da região.

Um exemplo funcional é a iniciativa Georgian Wine Traceability Program, (<https://cardanofoundation.org/case-studies/bolnisi>), que já usa blockchain para certificar a origem de uvas e a restante cadeia de valor, até ao consumidor.

- Solução (ii) : rastreabilidade imutável desde a origem até ao consumidor [4].

Um exemplo funcional é a aplicação EverLedger (<https://everledger.io/>), usada, sobretudo, para vinhos premium.

Ineficiências na Cadeia de Valor

- Problema: aproximadamente um terço de todos os alimentos produzidos para consumo humano - cerca de 1,3 mil milhões de toneladas por ano - é perdido ou desperdiçado ao longo da cadeia de fornecimento [5-7].
- Solução: smart contracts para pagamentos automáticos ao atingir condições.
- Exemplo: a Walmart e a IBM conseguiram 94% de redução no tempo para rastrear a origem de mangas (de 7 dias para 2.2 segundos) [8].

Fonte: <https://northamerica.visionmagazine.com/blockchain-food-supply-chain/>

Ineficiências na Cadeia de Valor

- Exemplos de recurso a smart contracts na cadeia de valor do vinho:

1) gestão automática de stock e de reabastecimento: se o stock do vinho A no armazém do distribuidor baixar para menos de 100 garrafas, o smart contract envia, automaticamente, uma ordem de compra ao produtor. Permite a otimização de stocks.

2) condições e tempo de entrega: se o camião de transporte não chegar ao destino no prazo acordado e a temperatura não for mantida entre 12-15°C (medida por sensores IoT), o smart contract aplica uma penalização automática ao transportador. Permite garantir a qualidade e responsabiliza os intervenientes.

Conformidade Regulamentar

- Problema: regulamentos complexos (e.g: rotulagem de origem para vinhos).
- Solução: tornar o produto auditável, de forma automática, para eventuais inspeções (registo imutável de todos os dados da cadeia de fornecimento).
- Exemplo: TE-FOOD (te-food.com), pois permite, além de certificados digitais registados, um acesso imediato a todos os dados de um produto.

Quais são (alguns) dos desafios?

- Certificação de origem: demonstrar que o vinho é realmente da região Norte.
- Exportação: mercados como a China ou os EUA exigem transparência total.
- Sustentabilidade: os consumidores querem saber o impacto ambiental.
- Concorrência: diferenciação face a vinhos de outras regiões ou países.

Passaporte Digital do Vinho

- Registo imutável de:
 - localização exata da vinha (coordenadas GPS);
 - processo de produção: data de colheita, variedade de uva, métodos orgânicos;
 - análises laboratoriais: teor alcoólico, resíduos de pesticidas;
 - adega (e.g. transfegas, tempo de estágio).



Financiamento e Seguros

- *Smart contracts* para:
 - pagamentos automáticos, baseados na qualidade da colheita;
 - seguros contra granizo, pragas ou condições climáticas adversas;

Permitiria a redução de disputas e transparência nas condições de pagamento.



Marketing e Fidelização de Clientes

- Código na rolha (acessível após abertura):
 - interação com o cliente: por exemplo, avaliação do vinho (1-5 estrelas), comentários;
 - rastreabilidade de vendas: por região/país e altura de consumo;
 - ofertas personalizadas: programas de fidelização e descontos em lotes futuros.
- Exemplo: 19 Crimes (<https://global.19crimes.com/>).

Benefícios Tangíveis

- Preço premium: +20 a 30% no preço, por transparência (e.g. vinho do Norte, com selo blockchain).
- Redução de custos: -15% em auditorias manuais (e.g. automatização de certificados).
- Acesso a mercados: exportação para China/EUA facilitada, pelo cumprimento de normas de importação.
- Sustentabilidade: +10% em vendas para mercados "verdes", com rastreio de práticas orgânicas.

O que é necessário?

- Parceiros tecnológicos: SAP, Oracle, ou startups locais.
- Investimento inicial: €5K a €20K, dependendo da escala.
- Impacto positivo na operação [9].
- Colaboração: envolver toda a cadeia de valor, desde produtores a engarrafadores, a distribuidores e ao consumidor final.



Referências

- [1] Schäufele, I., & Hamm, U. (2017). Consumers' perceptions, preferences and willingness-to-pay for wine with sustainability characteristics: A review. *Journal of Cleaner Production*, 147, 379-394. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.118>
- [2] Sellers-Rubio, R., & Nicolau-Gonzálbez, J. L. (2016). Estimating the willingness to pay for a sustainable wine using a Heckit model. *Wine Economics and Policy*, 5, 96-104. <https://doi.org/10.1016/j.wep.2016.09.002>
- [3] Sellers, R. (2016). Would you Pay a Price Premium for a Sustainable Wine? The Voice of the Spanish Consumer☆. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 10-16. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.003>
- [4] Manuela Cordeiro, Joao Carlos Amaro Ferreira, Luis Elvas, Vitor Fernandes, Blockchain-Powered Traceability in the Wine Industry: Enhancing Transparency and Consumer Trust, *Blockchain: Research and Applications*, 2025, 100405, ISSN 2096-7209, <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2025.100405>.
- [5] Ishangulyyev, R., Kim, S., & Lee, S. H. (2019). Understanding Food Loss and Waste—Why Are We Losing and Wasting Food?. *Foods*, 8. <https://doi.org/10.3390/foods8080297>.
- [6] De Oliveira, C. C. M., Oliveira, D. R., & Júnior, S. V. (2021). Variability in the shelf life of table grapes from same batch when exposed under different ambient air conditions. *Food Science and Technology International*, 41, 290-300. <https://doi.org/10.1590/fst.14220>.
- [7] Vilariño, M. V., Franco, C., & Quarrington, C. (2017). Food loss and Waste Reduction as an Integral Part of a Circular Economy. *Frontiers in Environmental Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2017.00021>.
- [8] Kamath, Reshma. (2018). Food Traceability on Blockchain: Walmart's Pork and Mango Pilots with IBM. *The Journal of the British Blockchain Association*. 1. 1-12. [https://doi.org/10.31585/jbba-1-1-\(10\)2018](https://doi.org/10.31585/jbba-1-1-(10)2018).
- [9] Luzzani, G., Grandis, E., Frey, M., & Capri, E. (2021). Blockchain Technology in Wine Chain for Collecting and Addressing Sustainable Performance: An Exploratory Study. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su132212898>.



utad

groNet
Forward

Email geral@agronetforward.pt

www.agronetforward.pt

linkedin.com/company/agronetforward



Cofinanciado pela
União Europeia

Ficha Técnica

Designação do Projeto | AgroNet Forward – Digitalizar o agroalimentar do Douro Tâmega

Nº do projeto | 25447

Promotores |

ADCEIDT – Associação de Desenvolvimento, Criatividade, Empreendedorismo e Inovação do Douro Tâmega

UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Aviso | COMPETE2030-2025-4

Designação do aviso | Ações Coletivas – Digitalização

Tipologia de Ação | Transição Digital das Empresas

Objetivos | Aproveitar as vantagens da digitalização para os cidadãos, as empresas, os organismos de investigação e as autoridades públicas (FEDER)

Edição e Conteúdos | Emanuel Peres



Cofinanciado pela
União Europeia