



## RASTREABILIDADE DO ARROZ COM **BLOCKCHAIN**: RESULTADOS DO PROJETO TRACE-RICE\*

A fileira agroalimentar do arroz envolve múltiplos intervenientes, o que dificulta a rastreabilidade e a transparência. Esta limitação compromete a confiança dos consumidores. O projeto europeu TRACE-RICE testou uma solução inovadora baseada numa aplicação móvel para registo de dados de campo em Produção Integrada. A informação é disponibilizada ao consumidor através de códigos QR validados por tecnologia *blockchain*.

Carlota Gonçalves, João Fernandes, Carla Brites  
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



\* Adaptado do artigo original: Gonçalves, C.; Fernandes, J.; Brites, C. (2025). Blockchain-Enabled Traceability in the Rice Supply Chain: Insights from the TRACE-RICE Project. *Foods*, **14**(21):3711. <https://doi.org/10.3390/foods14213711>.

A rastreabilidade constitui hoje uma exigência fundamental nas fileiras agroalimentares. No setor do arroz, alimento central da dieta mediterrânica e de elevada relevância económica em Portugal, torna-se essencial garantir transparência, qualidade e sustentabilidade ao longo de toda a fileira, desde o produtor até ao consumidor. Neste contexto, surgiu o projeto **TRACE-RICE**, financiado pelo programa PRIMA (H2020), com o objetivo de desenvolver um sistema integrado de rastreabilidade, baseado numa aplicação digital de registo de dados de campo, articulada com códigos QR para os consumidores e suportada por uma infraestrutura *blockchain*. A implementação-piloto em Portugal permitiu integrar dados recolhidos no campo com mecanismos de verificação digital, disponibilizando informação fiável e verificável ao consumidor e reforçando simultaneamente a competitividade dos produtores.

### Digitalização da recolha de dados no campo

A Aplicação de Registo de Dados de Campo para o Arroz foi desenvolvida com base no ArcGIS Survey123, uma ferramenta da ESRI para recolha digital de dados. Foi concebida para responder às exigências da Produção Integrada e ao enquadramento regulamentar, constituindo uma solução prática, robusta e adaptada às necessidades dos produtores. O desenvolvimento seguiu um processo estruturado, iniciado com a criação de mapas no ArcGIS Pro, posteriormente convertidos em mapas *web* no ArcGIS Online e Survey123 Connect, que fornecem recursos robustos para gestão geoespacial de dados e acessibilidade a longo prazo. A integração com a base de dados do Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP) permitiu incorporar informação geográfica detalhada sobre as parcelas de arroz cultivadas em Portugal. O questionário digital, para além de integrar os dados das parcelas, inclui acesso a informação pré-carregada, como o Catálogo Europeu de Variedades de Arroz, a Lista de Produtos Fitofarmacêuticos autorizados e as operações mecanizadas mais comuns, facilitando a interação dos utilizadores e aumentando a eficiência do registo. O questionário encontra-

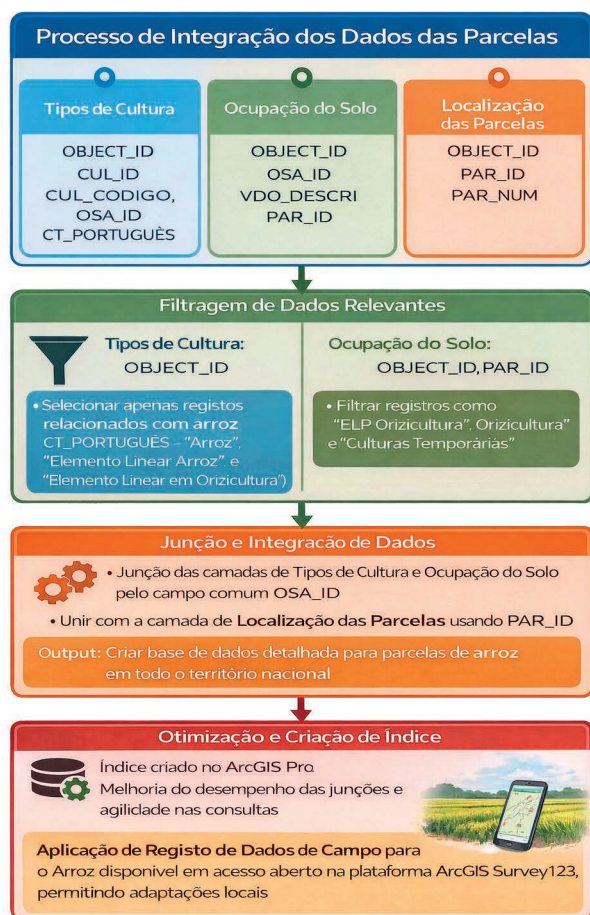


-se organizado em cinco áreas principais: i) identificação das parcelas; ii) registos do ciclo cultural, incluindo a evolução fenológica da cultura, as práticas de fertilização e os tratamentos fitossanitários; iii) operações mecanizadas; iv) datas e rendimentos da colheita; v) observações com registo fotográfico.

### Integração dos dados das parcelas

A integração da informação geográfica permitiu associar dados precisos de parcelas agrícolas aos registos de campo na App, garantindo rastreabilidade e consistência na recolha de dados e baseou-se num processo iterativo de quatro etapas. Inicialmente, foram selecionadas três camadas da base do IFAP: tipos de cultura, ocupação de solo e localização de parcelas. Seguidamente, os dados foram filtrados para identificar exclusivamente áreas relacionadas com a cultura do arroz. Posteriormente, as camadas foram integradas através de campos comuns,

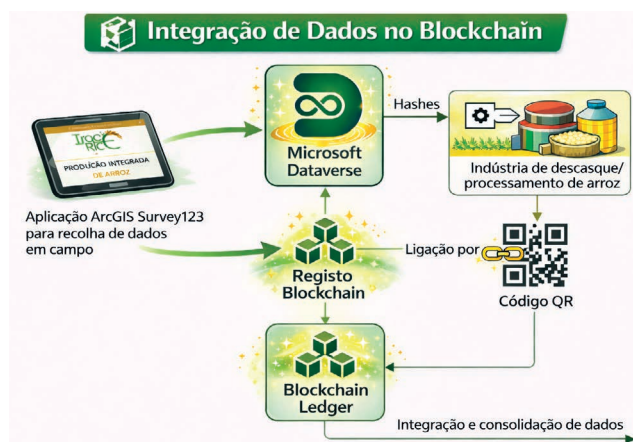




permitindo combinar informação agronómica e espacial. Por fim, foi criado um índice no ArcGIS Pro, otimizando o desempenho da base de dados. Este processo originou uma base de dados georreferenciada e estruturada, que relaciona a localização, o tipo de cultura e a ocupação do solo das parcelas de arroz em todo o território nacional, estando diretamente integrada com a aplicação TRACE-RICE. Esta integração assegura que os dados de campo recolhidos pelos agricultores sejam associados a informação oficial e verificável, reforçando a rastreabilidade, a fiabilidade dos registos e a conformidade com os requisitos regulamentares.

### Fase piloto e tecnologia blockchain

A colheita de 2023 marcou a fase piloto, realizada em colaboração com a empresa Ernesto Morgado S.A., numa parcela da região do Mondego. O objetivo foi validar a funcionalidade da aplicação e o sistema de rastreabilidade.



Foram avaliados aspetos como integridade dos dados, compatibilidade com dispositivos móveis, facilidade de utilização e adaptação a utilizadores com diferentes níveis de formação.

A solução *blockchain* foi desenvolvida no ambiente Microsoft Power Platform, utilizando *Power Apps*, *Power Automate* e *Dataverse*. A recolha automática de dados da indústria foi assegurada através de serviços *web*, abrangendo todo o processo produtivo. Cada transação gerou um identificador único (*hash*), armazenado no registo *blockchain*, garantindo a inviolabilidade da informação. Para os consumidores, foram gerados códigos QR associados a cada lote, permitindo o acesso em tempo real aos dados de origem e qualidade.

### Avaliação de desempenho

A eficácia do sistema foi avaliada com base em indicadores quantitativos e qualitativos. A usabilidade



foi analisada através do *feedback* dos agricultores. A eficiência foi medida pelo tempo de carregamento dos dados e pela redução de erros face aos registos em papel.

Durante o piloto, registaram-se 174 leituras de QR codes, maioritariamente na região de Lisboa, demonstrando o interesse dos consumidores.

As taxas de adoção confirmaram a viabilidade operacional e a adaptabilidade do sistema a diferentes contextos produtivos.

## Expansão e replicação

O projeto demonstrou que a rastreabilidade baseada em *blockchain* constitui um modelo transferível para outras fileiras agroalimentares. Foi desenvolvido o modelo Agri-Blockchain TRACE-RICE para replicação, assente em três camadas – dados, *blockchain* e aplicação –, assegurando interoperabilidade, governação em consórcio e flexibilidade operacional.

A implementação faseada permite iniciar com projetos-piloto e evoluir progressivamente para sistemas multiator, garantindo sustentabilidade económica e capacidade de adaptação.

A disponibilização da aplicação em regime de acesso aberto na plataforma ArcGIS Survey123 permite a sua adaptação a diferentes contextos agrícolas, facilitando a replicação noutras regiões e culturas. O modelo pode ser ajustado às necessidades locais, promovendo a expansão do sistema e a transferência de conhecimento para além do piloto implementado pelo projeto.



Para reforçar a acessibilidade e apoiar a utilização da aplicação, foram disponibilizados dois tutoriais em vídeo e demonstrações práticas sobre a Aplicação de Registo de Dados de Campo para o Arroz e a integração dos códigos QR.

## Conclusões

O projeto TRACE-RICE desenvolveu uma solução digital inovadora para reforçar a transparência, a rastreabilidade e a confiança dos consumidores na produção de arroz.

A fase piloto demonstrou melhorias significativas na eficiência da recolha de dados, no cumprimento regulamentar e na geração de informação para apoio à decisão.

A integração da *blockchain* representa uma mudança estrutural nas cadeias de abastecimento, promovendo segurança alimentar, sustentabilidade e alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e com a Política Agrícola Comum.

Com a evolução tecnológica e a redução dos custos, estas soluções tornam-se cada vez mais acessíveis aos pequenos produtores.

O TRACE-RICE estabelece, assim, um modelo de referência para a inovação na fileira do arroz, demonstrando o potencial da digitalização e da *blockchain* para melhorar a qualidade, a rastreabilidade e a responsabilização dos sistemas agroalimentares ao longo de toda a cadeia de valor. 🌱

## Agradecimentos

TRACE-RICE with Grant Number 1934 (2020-2024), is part of the PRIMA Programme supported by the European Union. Carla Brites agradece ainda o apoio de Financiamento Base da Unidade de Investigação GREEN-IT – Bioresources for Sustainability (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04551/2020>) e do Financiamento Programático (<https://doi.org/10.54499/UIDB/04551/2020>).



TRACE-RICE with Grant n°1934 (call 2019, section 1 Agrofood) is part of the PRIMA Programme supported under Horizon 2020, the European Union's Framework Programme for Research and Innovation

