

## Inteligência para a Sustentabilidade das Cidades

**HENRIQUE PINHO** – Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2) Inst. Pol. Tomar, Portugal - hpinho@ipt.pt

**LUÍS OLIVEIRA** – Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2) Inst. Pol. Tomar, Portugal

**PAULO COELHO** – Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2) Inst. Pol. Tomar, Portugal

**PEDRO CORREIA** – Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2) Inst. Pol. Tomar, Portugal

**RENATO PANDA** – Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2) Inst. Pol. Tomar, Portugal

### Resumo

A identificação de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos e adotados por todos os membros da Nações Unidas em 2015 visando o seu pleno alcance até 2030 [1], veio reconhecer um conjunto alargado de problemas e de barreiras a um desenvolvimento são, universal, sustentado, e equilibrado da sociedade humana. A maior parte dos problemas inerentes ao desenvolvimento sustentável ocorrem em dois polos distintos: as sociedades mais desenvolvidas, cuja tendência para esgotar os recursos disponíveis mantém uma taxa acelerada e partem, já, de uma base pouco sustentável e as sociedades carentes, menos desenvolvidas, e que muitas vezes estão próximas da origem dos recursos, mas que destes não beneficiam. A situação tenderá a agravar-se à medida que as sociedades menos desenvolvidas envolvem no sentido das mais desenvolvidas. São, assim, necessárias medidas de mitigação da crescente voracidade das sociedades em consumir recursos não regeneráveis, designadamente, e presentemente, no setor energético.

Para se atingir a sustentabilidade, em que a taxa de consumo de recursos materiais e energéticos terá de ser igual ou inferior à sua capacidade de regeneração, e, ao mesmo tempo, permitir um acesso equitativo a esses recursos, será necessário mudar comportamentos e valorizar mecanismos

de sustentabilidade, tais como bioeconomia, economia circular, e energias renováveis.

Neste contexto, a investigação aplicada em desenvolvimento no Centro de Investigação em Cidades Inteligentes (Ci2), do Instituto Politécnico de Tomar [2], pretende visar a aplicação em áreas que, tradicionalmente, não são fronteira, mas cuja aproximação e complementaridade se defende como essencial para a melhoria da qualidade de vida e da sustentabilidade das Sociedades. Essas duas áreas são:

*Ambientes inteligentes e penetrantes*, que visa usar ferramentas de Ciência de Dados, como Analítica e *Big Data*, *Machine Learning* e Inteligência Artificial, e da Internet das Coisas (IoT), com vista ao desenvolvimento e otimização de Sistemas de Apoio à Decisão, de Sistemas de Monitorização e Controlo, de *E-health* e Ambientes de Vida Assistida, e de Sistemas de Apoio à Utilização Sustentável de Recursos, que consiste na segunda grande área temática do Ci2;

*Utilização sustentável de recursos*, que visa desenvolver e aplicar conhecimento e técnicas para melhorar a Produtividade e Eficiência nos campos da produção, armazenagem e transporte de Energia, na Mobilidade, e na Proteção de Recursos Naturais e do Ambiente, com enfoque na Economia Circular.

Tratando-se as Cidades de um elemento básico de organização das Sociedades, entende-se, na lógica do Ci2, que esse elemento é também representativo de unidades menores, vilas, aldeias, mas também de unidades maiores como as Regiões e as Nações.

Assim, um dos objetivos integradores do Ci2 é potenciar sinergias entre estas duas áreas temáticas. O desenvolvimento de “ambientes inteligentes” ganha eficácia se aplicado a fins concretos que contribuíam para o aumento da qualidade de vida e para um desenvolvimento sustentável. A “sustentabilidade dos recursos” é potenciada se na sua gestão forem aplicados os ambientes inteligentes.

São exemplos, em desenvolvimento no seio do Ci2 em parceria com outros centros de investigação e com a comunidade:

Aplicação de tecnologias úbiquas de IoT de baixo custo, para aquisição de dados ambientais, quer em espaços habitados fechados, quer em espaços abertos, que permitam monitorizar parâmetros de qualidade do solo, água e ar, e aferir os efeitos de, e sobre, a atividade das populações e organizações;

Sistemas remotos, inteligentes e autónomos, de monitorização em tempo real da qualidade de águas superficiais e identificação de riscos de poluição;

Sistemas ecológicos, inteligentes e sustentáveis, de tratamento de águas residuais, com vista à proteção dos recursos hídricos, e à valorização das águas residuais após tratamento, por exemplo em rega ou em lavagem de espaços urbanos ou industriais;

Algoritmos com vista à automatização do tratamento e extração de dados relevantes de imagens, com aplicação em diversas áreas como a proteção do conhecimento, a segurança de pessoas e bens, e a identificação de riscos microbiológicos;

Utilização de tecnologias baseadas em Hidrogénio Verde, na sua vertente de vetor energético sustentável, com aplicação em diversas áreas relevantes, como a Mobilidade Sustentável, o Armazenamento de Energia e a Estabilização das Redes de Transporte de Energia, designadamente a Rede Elétrica e Rede de Gás Natural.

Além de estar a desenvolver projetos de investigação aplicada através de financiamentos específicos, o Ci2 tem em curso vários projetos a coberto dos financiamentos base e programático concedidos pela FCT no período 2020-2023. Entre eles, e dentro das linhas acima indicadas, podem-se referir:

O *GePISCal* é um projeto de processamento digital de imagens, onde a principal investigação é realizada nas áreas de segmentação de imagens, extração de características de imagens, extração e classificação de objetos e interpretação de imagens. Visa o desenvolvimento de uma solução automática eficaz e fiável para investigação/vigilância gráfica, através do confronto direto dos elementos gráficos existentes nas imagens a comparar, sem qualquer intervenção humana no rastreio pré ou pós-pesquisa das imagens obtidas.

O objetivo do projeto *Dragonfly* consiste em implementar tecnologias de base para a implantação e gestão de uma estrutura móvel de aquisição de dados com boa relação custo-benefício para monitorizar remotamente a qualidade da água com vista à proteção contra a poluição de reservatórios de água doce. O tratamento dos dados obtidos permitirá identificar focos de contaminação e sua evolução, sendo por isso uma ferramenta de tomada de decisão para espoletar os mecanismos de proteção

do ambiente e levar à rápida identificação das origens desses focos e respetiva mitigação.

O projeto *H<sub>2</sub>-REnWast* visa explorar a potencialidade de se produzir Hidrogénio “Verde” através de eletrólise da água recorrendo a energia elétrica produzida por painéis fotovoltaicos. O Hidrogénio produzido será usado em células de combustível com várias aplicações, como por exemplo na alimentação de equipamentos IoT ou de veículos robóticos, mas sendo a principal um protótipo de ambiente de reeletrificação, em que o excedente da energia elétrica renovável produzida nos períodos de forte exposição solar é usada mais tarde fora desses períodos. Para o efeito, para além de se utilizar energia de fontes renováveis, e de modo a tornar o processo ainda “Mais Verde”, está a ser estudado o aproveitamento de águas residuais tratadas.

O projeto *SmarterCW* visa criar uma estrutura para permitir a monitorização remota e em tempo real dos processos de tratamento biológico de águas residuais, através da aquisição de dados de sensores de parâmetros da qualidade da água e do meio ambiente. O tratamento dos dados adquiridos permite estudar o conjunto de mecanismos complexos que afetam o desempenho do tratamento, e assim contribuir para otimizar e aumentar a sustentabilidade dos processos de tratamento de águas residuais, potenciando a economia circular dos recursos hídricos.

Estes e outros projetos do Ci2, beneficiam de sinergias entre si, e contam com a colaboração de empresas e de entidades públicas. Destaca-se, por exemplo, a colaboração com a Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo.

## Referências

- [1] **Sustainable Development Goals**,  
Development Agenda  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>
- [2] **Centro de Investigação em Cidades Inteligentes**  
- <http://www.ci2.ipt.pt/pt/>