



Youth & THE CITY

Genesis



Co-funded by
the European Union

Erasmus+ K2 Strategic Partnership

Project title: YOUTH & THE CITY

PROJECT No. 2023-1-CZ01-KA220-YOU-000166426

Youth & THE CITY



Módulo 4 - Sustentabilidade e Soluções Verdes nas Cidades Inteligentes

Objectivos de Apredizagem

No final deste módulo, os participantes serão capazes de:

1 - Compreender as alterações climáticas e o seu impacto urbano:
Definir alterações climáticas, listar as suas principais causas e identificar os seus efeitos específicos nos ambientes urbanos, incluindo o efeito de ilha de calor urbano.

2 - Explorar a Smart City 3.0 e a sustentabilidade: Analisar como a Smart City 3.0 integra práticas sustentáveis e envolve os cidadãos no desenvolvimento urbano.

3 - Avaliar os benefícios ambientais das tecnologias inteligentes: Explicar como soluções inteligentes – como IoT, IA e big data – ajudam as cidades a enfrentar desafios de sustentabilidade.

4 - Examinar soluções inovadoras: Investigar edifícios verdes, gestão inteligente de resíduos e tecnologias de conservação de água que melhoram a sustentabilidade urbana.

5 - Aprender sobre sustentabilidade alimentar nas cidades: Explorar o papel da agricultura urbana e dos jardins verticais na redução do impacte ambiental e no aumento da produção local de alimentos. Investigar estratégias de resiliência climática: Descrever como as tecnologias inteligentes ajudam as cidades a adaptar-se às alterações climáticas, com foco na redução de resíduos, energia renovável e planeamento urbano sustentável.

6 - Comparar vulnerabilidades climáticas urbanas e rurais: Explicar por que motivo as cidades experienciam as alterações climáticas de forma diferente das áreas rurais, destacando riscos como ondas de calor, poluição do ar e inundações.



YOUTH & THE CITY

MÓDULO: SUSTENTABILIDADE E SOLUÇÕES VERDES NAS CIDADES INTELIGENTES

Unidade 1.1: Edifícios Verdes e Sistemas de Energia Inteligente

- Definição e características-chave dos edifícios verdes.
- Papel dos painéis solares, turbinas eólicas e redes elétricas inteligentes em áreas urbanas energeticamente eficientes.
- Exemplo: Sistema de energia solar da Casa da Música, no Porto, integrando energia renovável em espaços culturais.

Unidade 1.2: Inovações na Gestão de Resíduos e Reciclagem

- Triagem de resíduos baseada em IA e contentores inteligentes para uma reciclagem eficiente.
- Sistema PAYT (Pay-As-You-Throw – “Paga-o-Que-Lanças”) do Porto e iniciativas de redução de resíduos.
- Exemplo: Contentores subterrâneos inteligentes do Porto que melhoram a limpeza urbana.

Unidade 1.3: Conservação de Água através de Sistemas Inteligentes

- Contadores de água inteligentes e sistemas de deteção de fugas para maior eficiência urbana.
- Estratégias de gestão de água do Porto, incluindo reutilização de águas pluviais e projetos de dessalinização.
- Exemplo: Sistema inteligente de monitorização da água da Águas do Porto para reduzir desperdícios.

Unidade 1.4: Agricultura Urbana e Jardins Verticais para a Sustentabilidade

- Como as quintas urbanas reduzem emissões de CO₂ e melhoram a segurança alimentar.



- Jardins verticais e coberturas verdes no Porto: melhoria da biodiversidade urbana.
- Exemplo: Projeto Jardins de Biodiversidade do Porto, promovendo agricultura urbana sustentável.

Unidade 1.5: Resiliência Climática através da Tecnologia

- Sensores IoT e IA para adaptação às alterações climáticas.
- Como o Plano de Ação Climática do Porto integra soluções inteligentes para a resiliência.
- Exemplo: Sistema de previsão e prevenção de cheias do Porto baseado em dados em tempo real.



Unidade 1.1: Edifícios Verdes e Sistemas de Energia Inteligente

Os edifícios verdes desempenham um papel fundamental na melhoria da sustentabilidade dos ambientes urbanos. Estes edifícios incorporam designs energeticamente eficientes, sistemas de energia renovável e materiais sustentáveis para minimizar o seu impacte ambiental.

Elementos-chave incluem:

- **Redes de energia solar:** Sistemas solares descentralizados permitem que as cidades reduzam a dependência de energia não renovável. Por exemplo, o Porto integrou painéis solares em edifícios públicos para diminuir as emissões de carbono e reduzir custos energéticos.
- **Gestão inteligente de energia:** Sistemas baseados em IoT monitorizam e otimizam o uso de energia, garantindo um consumo eficiente e reduzindo desperdícios.
- **Designs passivos:** Estratégias arquitetónicas que aumentam a iluminação e ventilação naturais, reduzindo a necessidade de energia artificial.

Investigação demonstra que edifícios verdes podem reduzir o consumo energético em **30%** e as emissões de CO₂ em **35%**, contribuindo significativamente para a sustentabilidade urbana (World Green Building Council, 2021).

Unidade 1.2: Inovações na Gestão de Resíduos e Reciclagem

A gestão eficiente de resíduos é essencial para o sucesso de uma cidade inteligente. Os sistemas modernos integram tecnologias avançadas para otimizar o processamento e reciclagem de resíduos, com foco nas estratégias de reduzir, reutilizar e reciclar.

Avanços tecnológicos incluem:

- **Contentores com IoT:** Equipados com sensores, estes contentores alertam as equipas de recolha quando estão cheios, otimizando percursos e reduzindo emissões.
- **Sistemas de reciclagem com IA:** Efetuam triagem automática dos resíduos, aumentando as taxas de reciclagem e reduzindo a contaminação.
- **Programas comunitários de reciclagem:** Envolve os cidadãos na separação de resíduos e na recuperação de materiais.
- **Iniciativas de economia circular:** Promovem a reutilização de materiais para minimizar a produção de resíduos e incentivar o consumo sustentável.



No Porto, vários projetos locais focam-se na reciclagem comunitária e em programas de compostagem, reduzindo a dependência de aterros e promovendo a recuperação de materiais.

De acordo com a Comissão Europeia (2020), práticas de gestão inteligente de resíduos podem reduzir os custos operacionais em **até 20%** e aumentar a eficiência da reciclagem em **15%**.

Unidade 1.3: Conservação de Água com Sistemas Inteligentes

A conservação de água é uma prioridade crescente para áreas urbanas que enfrentam os desafios das alterações climáticas. Os sistemas inteligentes garantem uma utilização eficiente, reduzem desperdícios e otimizam a gestão de recursos.

Exemplos de tecnologias inteligentes de água:

- **Contadores de água inteligentes:** Monitorizam o consumo em tempo real, identificam fugas e ajudam residentes e empresas a reduzir desperdícios.
- **Sistemas de recolha de águas pluviais:** Integrados na infraestrutura urbana, recolhem e armazenam água da chuva para reutilização em rega ou saneamento.
- **Reciclagem de águas cinzentas:** Tratamento de águas ligeiramente usadas (como de lavatórios ou duches) para reutilização em paisagismo ou processos industriais.

O projeto Águas do Porto exemplifica boas práticas de gestão hídrica sustentável, integrando contadores inteligentes e sistemas de deteção de fugas para reduzir perdas de água.

Segundo as Nações Unidas (2022), sistemas de água inteligentes podem reduzir o desperdício urbano em **até 25%**.

Unidade 1.4: Agricultura Urbana e Jardins Verticais para a Sustentabilidade

A agricultura urbana e os jardins verticais oferecem soluções inovadoras para a sustentabilidade alimentar nas cidades. Estas práticas reduzem as emissões de transporte, reforçam a segurança alimentar e promovem espaços verdes.

Práticas principais incluem:



- **Jardins verticais:** Estruturas que permitem o cultivo vertical em fachadas, melhorando a qualidade do ar e isolando termicamente os edifícios.
- **Quintas em terraços:** Utilizam espaços urbanos subaproveitados para produzir alimentos, diminuindo a dependência de produtos importados.
- **Sistemas hidropónicos e aquaponicos:** Produzem alimentos de forma eficiente, com uso mínimo de água e baixa pegada de carbono.

No Porto, iniciativas de agricultura urbana têm demonstrado o potencial para criar redes alimentares locais, melhorar o bem-estar comunitário e aumentar a biodiversidade urbana (FAO, 2021).

Unidade 1.5: Resiliência Climática através da Tecnologia

As cidades inteligentes adotam tecnologias avançadas para mitigar e adaptar-se aos desafios das alterações climáticas. Estas inovações aumentam a resiliência urbana e reduzem vulnerabilidades.

Exemplos incluem:

- **Sistemas de monitorização climática com IoT:** Dispositivos que acompanham padrões meteorológicos e fornecem dados em tempo real para decisões rápidas.
- **Sistemas inteligentes de drenagem:** Infraestruturas adaptativas que reduzem o risco de inundações durante chuvas intensas.
- **Análise preditiva para planeamento urbano:** Modelos baseados em dados que ajudam as cidades a antecipar impactos climáticos e alocar recursos de forma eficaz.

O Porto implementou sistemas inteligentes de drenagem e monitorização meteorológica para combater o aumento das temperaturas e a variabilidade da precipitação (Climate Resilience Network, 2022).



Exercício

Nome da Atividade: "Puzzle da Sustentabilidade na Cidade Inteligente"

Objetivo:

Aprofundar a compreensão das soluções de sustentabilidade através da criação de um modelo de uma cidade inteligente e sustentável, com foco na eficiência energética, redução de resíduos, produção alimentar e sustentabilidade hídrica.

Descrição da Atividade:

Nesta atividade prática e colaborativa, os participantes irão trabalhar em pequenos grupos para desenhar uma cidade inteligente e sustentável, utilizando elementos-chave de tecnologias verdes. O objetivo é equilibrar vários fatores ambientais e criar um plano urbano que incorpore infraestruturas energeticamente eficientes, sistemas eficazes de gestão de resíduos, produção alimentar sustentável e soluções de conservação de água. No final da atividade, cada grupo irá apresentar o seu modelo de cidade sustentável, demonstrando a sua compreensão da integração entre tecnologias inteligentes e práticas sustentáveis.

Instruções:

1. Formação de Grupos:

Dividir os participantes em pequenos grupos (3-5 membros por grupo) para incentivar a colaboração.

2. Materiais:

Fornecer a cada grupo:

- Um modelo de layout urbano (um mapa básico em grelha).
- Um conjunto de elementos de tecnologia verde (ex.: painéis solares, turbinas eólicas, sistemas inteligentes de água, jardins verticais, sistemas de gestão de resíduos, telhados verdes, etc.).
- Marcadores, autocolantes coloridos ou ícones para representar os elementos tecnológicos no layout da cidade.

3. Tarefa de Design:

Cada grupo deve criar uma cidade que cumpra os seguintes critérios de sustentabilidade:



- Eficiência Energética: Integrar fontes de energia renovável, como painéis solares e turbinas eólicas, para minimizar as emissões de carbono.
- Redução de Resíduos: Incluir sistemas inteligentes de gestão de resíduos, como contentores de reciclagem com IA e instalações de triagem.
- Sustentabilidade Alimentar: Adicionar agricultura urbana, jardins verticais ou quintas em telhados para promover a produção local de alimentos e reduzir o impacto do transporte alimentar.
- Conservação de Água: Implementar sistemas inteligentes de gestão hídrica, como recolha de águas pluviais, reciclagem de água e tecnologias de deteção de fugas.

4. Apresentação:

Após concluir o design da cidade, cada grupo apresenta o seu modelo ao restante grupo de participantes. Devem explicar como o seu layout aborda:

- Eficiência energética e utilização de energia renovável.
- Gestão eficaz de resíduos e reciclagem.
- Métodos de produção alimentar e segurança alimentar local.
- Técnicas de conservação de água e utilização eficiente dos recursos hídricos.

O grupo deve também explicar como o seu design ajuda a cidade a adaptar-se às alterações climáticas e a tornar-se mais resiliente.

Resultados de Aprendizagem:

- Compreender a integração de várias práticas sustentáveis nos ambientes urbanos.
- Explorar o papel das tecnologias inteligentes na melhoria da sustentabilidade das cidades.
- Desenvolver pensamento crítico e competências de trabalho em equipa ao desenhar soluções para desafios reais de sustentabilidade urbana.

QUIZ 1 - Rotulagem de Imagem (Arrastar e Largar)

Objetivo:

Os participantes devem identificar e associar rótulos a vários componentes numa imagem de uma cidade inteligente. A imagem incluirá elementos-chave de sustentabilidade típicos das smart cities. A tarefa consiste em arrastar o rótulo correto para o componente correspondente na imagem.



Descrição do Conteúdo da Imagem:

A imagem mostra uma cidade inteligente movimentada, com vários componentes de sustentabilidade claramente visíveis na paisagem urbana. Eis os elementos representados:

Painéis Solares

- **Localização:** Telhados de edifícios e espaços públicos
- **Descrição:** Painéis solares visíveis em telhados de edifícios residenciais e comerciais, contribuindo para a produção de energia renovável. São geralmente representados como dispositivos retangulares e planos que captam a luz solar.
- **Rótulo a Arrastar:** “Painéis Solares”

Sistemas de Água Inteligentes

- **Localização:** Estação de tratamento de água, contadores inteligentes em edifícios
- **Descrição:** Inclui infraestruturas como tanques de armazenamento, tubagens e contadores de água inteligentes instalados nos edifícios, que ajudam a monitorizar e controlar o consumo de água.
- **Rótulo a Arrastar:** “Sistemas de Água Inteligentes”

Contentores de Reciclagem

- **Localização:** Espaços públicos, ruas e parques
- **Descrição:** Contentores de reciclagem com cores diferentes espalhados pela cidade, incentivando a separação de resíduos. Podem ter etiquetas como “Recicláveis” ou “Composto”.
- **Rótulo a Arrastar:** “Contentores de Reciclagem”

Jardins Verticais

- **Localização:** Fachadas de edifícios, telhados e parques urbanos
- **Descrição:** Jardins verticais ao longo das paredes dos edifícios, com plantas visíveis. Contribuem para a melhoria da qualidade do ar, redução da ilha de calor urbana e aumento da produção local de alimento
- **Rótulo a Arrastar:** “Jardins Verticais”



Postos de Carregamento de Veículos Elétricos

- **Localização:** Parques de estacionamento públicos, perto de interfaces de transporte
- **Descrição:** Postos de carregamento para veículos elétricos distribuídos pela cidade, geralmente com pontos de carregamento visíveis e sinalização adequada.
- **Rótulo a Arrastar:** “Postos de Carregamento VE”

Candeeiros de Rua Inteligentes

- **Localização:** Ruas e estradas por toda a cidade
- **Descrição:** Candeeiros equipados com sensores e tecnologia inteligente que ajustam a intensidade da luz com base na presença de pessoas ou veículos, aumentando a eficiência energética.
- **Rótulo a Arrastar:** “Iluminação Pública Inteligente”

Transporte Público Elétrico

- **Localização:** Estradas e estações ferroviárias
- **Descrição:** Um autocarro ou comboio elétrico visível, destacando o uso de transportes ecológicos para reduzir emissões e promover a mobilidade sustentável.
- **Rótulo a Arrastar:** “Transporte Público Elétrico”

Turbinas Eólicas

- **Localização:** Nas periferias da cidade ou no topo de edifícios altos
- **Descrição:** Turbinas eólicas a gerar energia renovável, representadas com grandes pás rotativas.
- **Rótulo a Arrastar:** “Turbinas Eólicas”

Como Funciona o Jogo:

Instruções para os Participantes:

1 - **Arrastar os Rótulos:** Os participantes verão uma imagem da cidade inteligente, com uma lista de rótulos ao lado ou na parte inferior do ecrã.



2 - Associar os Rótulos aos Componentes: Devem clicar e arrastar cada rótulo (ex.: “Painéis Solares”, “Jardins Verticais”, etc.) para o componente correspondente na imagem.

3 - Submeter: Após colocar todos os rótulos, os participantes submetem a sua resposta.

Feedback:

- Se o participante acertar, recebe feedback positivo (ex.: “Correto! Muito bem!”).
- Se errar, o sistema pode dar dicas ou permitir nova tentativa.

Finalidade do Jogo:

- Familiarizar os participantes com os principais elementos de sustentabilidade presentes nas cidades inteligentes;
- Testar compreensão sobre como diferentes tecnologias e sistemas sustentáveis funcionam em conjunto num ambiente urbano inteligente.

Imagen:



QUIZ 2

Preenchimento de Espaços

"Os edifícios verdes integram [sistemas de energia renovável] para reduzir o consumo de energia. Os sistemas inteligentes de água, como [contadores de água inteligentes], ajudam a monitorizar o consumo de água em tempo real. As quintas urbanas reduzem as [emissões de carbono] ao fornecer alimentos produzidos localmente."

"As cidades inteligentes utilizam [sistemas de energia renovável] para reduzir as emissões de carbono. Os jardins verticais ajudam a melhorar a [qualidade do ar] enquanto fornecem fontes alimentares sustentáveis. A gestão de resíduos baseada em IoT assegura uma [utilização eficiente dos recursos] nas áreas urbanas."

"Os sistemas de reciclagem com IA ajudam a aumentar as taxas de [reciclagem] ao fazerem automaticamente a triagem dos resíduos. A [recolha de águas pluviais] é uma prática sustentável de gestão de água que recolhe água da chuva para reutilização na irrigação. Os edifícios inteligentes reduzem as emissões de CO₂ ao incorporarem tecnologias [energeticamente eficientes]."

"As estratégias inteligentes de gestão de água do Porto incluem [sistemas de deteção de fugas] para identificar perdas e reduzir o desperdício de água. Os jardins verticais não só melhoram a [biodiversidade] urbana como também oferecem espaço para cultivar alimentos locais. O projeto [Plano de Ação Climática] no Porto promove o uso de tecnologias inteligentes para melhorar a resiliência urbana às alterações climáticas."

QUIZ 3

1. Qual é o principal objetivo de integrar a Smart City 3.0 com práticas de sustentabilidade?

- A) Reduzir a congestão urbana e aumentar o crescimento económico
- B) Focar exclusivamente no desenvolvimento tecnológico, excluindo fatores ambientais
- C) Capacitar os cidadãos e integrar práticas sustentáveis no desenvolvimento urbano
- D) Aumentar o número de carros e opções de transporte público



2. Como é que os edifícios verdes contribuem para a sustentabilidade urbana?

- A) Aumentando o consumo de energia através de designs modernos
- B) Reduzindo as emissões de carbono, o consumo de energia e utilizando fontes de energia renovável
- C) Promovendo edifícios altos sem atenção ao design eficiente em termos energéticos
- D) Utilizando grandes quantidades de materiais não renováveis na construção

3. Qual é uma característica-chave do sistema de gestão de resíduos do Porto?

- A) Maior dependência de aterros para gerir resíduos de forma eficiente
- B) Contentores subterrâneos inteligentes que reduzem a limpeza urbana
- C) Sistemas de triagem de resíduos com IA e programas de reciclagem comunitários
- D) Centrais de valorização energética que produzem poluição excessiva

4. Como é que a integração de sistemas inteligentes de água contribui para a sustentabilidade urbana?

- A) Exigindo grandes quantidades adicionais de recursos hídricos
- B) Fornecendo água gratuita para todos os residentes urbanos
- C) Utilizando água da chuva para irrigação e reduzindo o consumo global de água
- D) Aumentando o desperdício de água através da ineficiência

5. Que papel desempenham os jardins verticais na melhoria da sustentabilidade urbana?

- A) Aumentam o impacto ambiental ao consumir mais recursos
- B) Não têm impacto na segurança alimentar nem no ambiente
- C) Melhoram a qualidade do ar, reduzem o calor e promovem a segurança alimentar nas cidades
- D) Servem apenas fins decorativos, sem benefícios funcionais



LINKS

- **Estratégia Nacional de Smart Cities (Portugal)**

Esta estratégia define os objetivos nacionais de Portugal para o desenvolvimento de cidades inteligentes, enfatizando a sustentabilidade, iniciativas centradas nos cidadãos e sistemas integrados de gestão urbana, com o objetivo de alcançar um futuro de baixo carbono.

Estratégia Nacional de Smart Cities

- **Aveiro Tech City**

O Aveiro Tech City é uma iniciativa que promove soluções tecnológicas para responder a desafios urbanos. Com foco na mobilidade, sustentabilidade e educação, demonstra como os governos locais integram soluções inteligentes para gerar benefícios ambientais.

Aveiro Tech City

- **Portugal Makes Sense: Smart Cities**

Esta campanha destaca o contributo de Portugal para as tecnologias aplicadas a cidades inteligentes, com especial enfoque na energia, mobilidade e governança. Apresenta projetos inovadores e o seu impacto na criação de ambientes urbanos sustentáveis.

Portugal Makes Sense: Smart Cities

- **Iniciativa Guimarães Smart City**

Reconhecida como uma das “100 Smart Cities” da Europa, Guimarães integra soluções inteligentes nas áreas da energia, resíduos, gestão da água e mobilidade urbana. A iniciativa pretende funcionar como um Living Lab dedicado à inovação sustentável.

Guimarães Smart City

- **Portugal Smart Cities Summit**

Um evento anual dedicado à discussão de inovações tecnológicas para cidades inteligentes. Inclui estudos de caso de cidades portuguesas como Lisboa e Porto e aborda temas como edifícios verdes, conservação da água e gestão energética.

Portugal Smart Cities Summit



Referências

- Portugal Digital. (n.d.). Estratégia Nacional de Smart Cities. Retrieved November 15, 2024, from <https://portugaldigital.gov.pt/estrategia-nacional-de-smart-cities>.
- Aveiro Tech City. (n.d.). Home. Retrieved November 15, 2024, from <https://aveirotechcity.pt/>.
- Portugal Global. (n.d.). Smart Cities | Portugal Makes Sense. Retrieved November 15, 2024, from <https://portugalmakessense.portugalglobal.pt/en/campaigns/smart-cities>.
- Cidades Sustentáveis. (n.d.). Guimarães Smart City Initiative. Retrieved November 15, 2024, from <https://www.cidadessustentaveis.pt/>.
- Smart Planet. (2024). Portugal Smart Cities Summit. Retrieved November 15, 2024, from <https://www.smartplanet.pt/smart-cities-summit>.



Palavras-Chave

Smart City 3.0: Uma abordagem de cidade inteligente centrada no cidadão, onde as soluções tecnológicas são desenvolvidas de forma colaborativa com os residentes para promover a sustentabilidade e a inovação urbana.

Edifício Verde: Um edifício projetado para ser ambientalmente responsável e eficiente na utilização de recursos, recorrendo a tecnologias como painéis solares e sistemas inteligentes de gestão de energia.

Ilha de Calor Urbana (UHI): Fenómeno em que áreas urbanas registam temperaturas significativamente mais elevadas do que zonas rurais próximas, devido à absorção e retenção de calor por edifícios e infraestruturas.

Resiliência Climática: Capacidade de uma cidade antecipar, preparar-se e responder aos impactos climáticos, utilizando tecnologias como monitorização climática e sistemas adaptativos de drenagem.

Agricultura Vertical: Técnica agrícola que utiliza estruturas verticais para cultivar plantas em ambientes urbanos, promovendo a sustentabilidade alimentar e reduzindo a pegada de carbono.



Infográficos



Bibliografia

- Bable. (n.d.). AI for smart cities. Bable Smart Cities. <https://www.bable-smartcities.eu/es/explorar/soluciones/solucion/ai-for-smart-cities.html>
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. Inter-American Development Bank.
- Daneva, M., & Lazarov, B. (2018, May). Requirements for smart cities: Results from a systematic review of literature. In 2018 12th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS) (pp. 1-6). IEEE.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., and Meijers, E. (2007). Smart Cities. Ranking of European Medium-Sized Cities, Research Report, Vienna University of Technology, 2007 (http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf). eSmartCity. (n.d.). AI: Artificial Intelligence . eSmartCity. Retrieved 04 Nov 2011, from <https://www.esmartcity.es/ia-inteligencia-artificial>
- Kyriazopoulou, C. (2015). Architectures and requirements for the development of smart cities: a literature study. In Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems: 4th International Conference, SMARTGREENS 2015, and 1st International Conference VEHITS 2015, Lisbon, Portugal, May 20-22, 2015, Revised Selected Papers 4 (pp. 75-103). Springer International Publishing.
- Medina, I. L., Baeza, V. M., & Sánchez, C. M. (2021). Integración de las tecnologías del habla en el transporte público de Smart Cities.
- Monzon, A. (2015, May). Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. In 2015 international conference on smart cities and green ICT systems (SMARTGREENS) (pp.1-11). IEEE.
- Ospina Varón, A. C. (2013). Seguridad en MTC-transmisión en la zona de sensores en MTC y M2M en aplicaciones orientadas a Smart Cities.
- Preukschat, Alex. 2017. Integración, seguridad y transparencia: las paortaciones de la tecnología en las Smart Cities. 2017.
- Tarazona Lizarraga, C. (2020). Análisis de las necesidades de una Smart City en el marco de un desarrollo sostenible
- Telefónica, F. (2011). Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas. Fundación Telefónica.
- Yigitcanlar, T., Desouza, K. C., Butler, L., & Roozkhosh, F. (2020). Contributions and risks of artificial intelligence (AI) in building smarter cities: Insights from a systematic review of the literature. Energies, 13(6), 1473.

