

Cofinanciado por:



CONSULTING  
INNOVATION  
FOR GROWTH

INOVA+T

CENTRO DE INOVAÇÃO DE MATOSINHOS  
RUA DR. AFONSO CORDEIRO, 567  
4450-309 MATOSINHOS, PORTUGAL

---

## Caso de Estudo

WHIZDOM 101

Bangkok, Tailândia

*“Cidade inteligente” sustentável*

PORTO | LISBOA | BRUXELAS | HEIDELBERG | VARSÓVIA

CONSUL-  
TING  
DIGITAL  
INTER-  
NATIONAL

## FICHA TÉCNICA

- Projeto: DIGITAL\_STEEL - Promoção da Digitalização dos processos nas PME do setor da Construção Metálica e Mista
- Objeto: Caso de Estudo - WHIZDOM 101
- Empresa Responsável: INOVA+ Innovation Services S.A.
- Distribuição Nacional
- Metodologia: Caso de Estudo Descritivo e Único, baseado em pesquisa bibliográfica
- Data de publicação: novembro de 2021

---

## SUMÁRIO EXECUTIVO

O Caso de Estudo 'WHIZDOM 101 - "Cidade inteligente" sustentável' aborda a adoção de ferramentas digitais, nomeadamente da metodologia BIM, na sua dimensão 7D, aplicada a um empreendimento de uso misto, com benefícios visíveis associados, ao nível de custo e de prazos de execução, mas especialmente da sustentabilidade dos edifícios.

Neste contexto, analisa-se como é que o promotor do projeto conseguiu alcançar todos os objetivos de sustentabilidade pré-definidos, tornando o projeto WHIZDOM 101 num modelo a seguir para todas as empresas do setor no que respeita à utilização de ferramentas digitais inovadoras, como a metodologia BIM, num setor ainda bastante ligado ao método tradicional de construção.

Assim, o presente Caso de Estudo apresenta o desafio enfrentado, destacando a motivação que esteve na génese da escolha de tecnologias BIM, bem como os constrangimentos observados, e a abordagem que permitiu alcançar os benefícios observados com a adoção desta metodologia de forma transversal em todo o projeto.

Tendo em consideração o reconhecimento internacional e as certificações no âmbito da sustentabilidade que este projeto obteve, é possível concluir que a estratégia adotada foi bem-sucedida e deveria ser considerada de forma transversal no setor por forma a promover a digitalização da construção nas suas várias vertentes, desde a conceção à execução em obra, e ainda na gestão e manutenção dos edifícios durante todo o seu ciclo de vida.

---

## PALAVRAS-CHAVE

BIM, Sustainnovation, WHIZDOM 101, software Autodesk, Cidade Inteligente 4.0

---

## ABSTRACT

The Case Study 'WHIZDOM 101 - Sustainable Smart City' addresses the adoption of digital tools, namely the BIM methodology, in its 7D dimension, applied to the construction of a mixed-use complex, with visible benefits associated, in terms of cost and lead times, but specially of the possibility of sustainability.

In this context, it is analyzed how the project's promotor could be able to achieve all the sustainability pre-defined objectives, making WHIZDOM 101 project a role-model to be followed for all companies in the sector regarding the use of innovative digital tools, such as the BIM methodology, in a sector still closely linked to the traditional method of construction.

Thus, this Case Study presents the challenge faced, highlighting the motivation that led to the choice of BIM, as well as the constraints observed, and the approach that allowed the achievement of the benefits observed with the adoption of BIM methodology across the entire project.

Considering the international recognition and the sustainability certifications that this project has obtained, it is possible to conclude that is a well-succeeded strategy and should be adopted across the sector to promote the digitalization of construction in its various phases, from conception to execution on site, but also on buildings' management and maintenance throughout its lifecycle.

---

## KEYWORDS

BIM, Sustainnovation, WHIZDOM 101, Autodesk software, Smart City 4.0

---

## ÍNDICES

## ÍNDICE GERAL

FICHA TÉCNICA.....	2
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	3
ABSTRACT .....	4
ÍNDICES .....	4
ÍNDICE GERAL .....	5
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES .....	6
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. PROJETO WHIZDOM 101.....	10
2.1. SÍNTESE.....	10
2.1.1. WHIZDOM CONNECT.....	12
2.1.2. WHIZDOM ESSENCE .....	18
2.1.3. WHIZDOM INSPIRE .....	24
2.1.4. TRUE DIGITAL PARK .....	31
2.1.4.1. FASE 1.....	33
2.1.4.2. FASE 2 .....	42
3. DESAFIO.....	44
3.1. MOTIVAÇÃO.....	44
3.2. OBJETIVOS .....	46
4. ABORDAGEM.....	49
4.1. SUSTENTABILIDADE .....	49
4.2. BIM (BUILDING INFORMATION MODELING).....	53
5. DIFICULDADES E BENEFÍCIOS.....	57
5.1. CONSTRANGIMENTOS .....	57
5.2. RESULTADOS.....	59
5.3. CERTIFICAÇÕES E PRÉMIOS.....	60
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Whizdom 101 - Maquete 3D .....	10
Figura 2 - Whizdom Connect - Vista Geral .....	12
Figura 3 - Whizdom Connect - Planta de Implantação e Piso 0.....	13
Figura 4 - Whizdom Connect - Espaços Interiores e Exteriores Piso 0 .....	13
Figura 5 - Whizdom Connect - Planta Piso 5 .....	14
Figura 6 - Whizdom Connect - Espaços Interiores e Exteriores Piso 5.....	14
Figura 7 - Whizdom Connect - Planta dos Pisos Standard .....	15
Figura 8 - Whizdom Connect - Planta Standard de Apartamento T1+1.....	15
Figura 9 - Whizdom Connect - Planta Piso 30 .....	15
Figura 10 - Whizdom Connect - Planta Piso 35.....	16
Figura 11 - Whizdom Connect - Vista Aérea .....	16
Figura 12 - Whizdom Connect - Planta Pisos 36 e 37 .....	16
Figura 13 - Whizdom Connect - Planta Piso 38.....	17
Figura 14 - Whizdom Connect - Vista Aérea .....	17
Figura 15 - Whizdom Connect - Planta Pisos 39 a 41.....	17
Figura 16 - Whizdom Essence - Vista Geral .....	18
Figura 17 - Whizdom Essence - Planta de Implantação e Piso 0.....	19
Figura 18 - Whizdom Essence - Espaços Interiores e Exteriores Piso 0.....	19
Figura 19 - Whizdom Essence - Planta Piso 6 .....	20
Figura 20 - Whizdom Essence - Espaços Interiores e Exteriores Piso 6.....	20
Figura 21 - Whizdom Essence - Planta Pisos 7-29 e 31-43 .....	21
Figura 22 - Whizdom Essence - Planta Standard de Apartamento T3.....	21
Figura 23 - Whizdom Essence - Planta Piso 30 .....	21
Figura 24 - Whizdom Essence - Planta Piso 44.....	22
Figura 25 - Whizdom Essence - Espaços Exteriores Piso 44.....	22
Figura 26 - Whizdom Essence - Planta Piso 45 .....	23
Figura 27 - Whizdom Essence - Espaços Interiores Piso 45 .....	23
Figura 28 - Whizdom Inspire - Vista Geral .....	24
Figura 29 - Whizdom Inspire - Planta de Implantação .....	25
Figura 30 - Whizdom Inspire - Espaços Exteriores Piso 0.....	25
Figura 31 - Whizdom Inspire - Planta Piso 0.....	26
Figura 32 - Whizdom Inspire - Espaços Interiores Piso 0.....	26
Figura 33 - Whizdom Inspire - Planta Piso 6 .....	27
Figura 34 - Whizdom Inspire - Espaços Interiores e Exteriores Piso 6.....	27
Figura 35 - Whizdom Inspire - Planta Pisos Standard com Jardim Interior.....	28
Figura 36 - Whizdom Inspire - Planta Standard de Apartamento T2.....	28
Figura 37 - Whizdom Inspire - Planta Pisos Standard sem Jardim Interior .....	28
Figura 38 - Whizdom Inspire - Planta Piso 30 .....	29
Figura 39 - Whizdom Inspire - Planta Piso 31.....	29
Figura 40 - Whizdom Inspire - Espaços Interiores Piso 31.....	29
Figura 41 - Whizdom Inspire - Planta Piso 32 .....	30
Figura 42 - Whizdom Inspire - Planta Piso 43 .....	30
Figura 43 - Whizdom Inspire - Vista Aérea.....	30
Figura 44 - Whizdom Inspire - Planta Pisos 44 e 46 .....	31

Figura 45 - Whizdom Inspire - Planta Piso 45 .....	31
Figura 46 - True Digital Park - Master Plan & Design Concept .....	32
Figura 47 - True Digital Park - Planta Animada .....	32
Figura 48 - Whizdom 101 - Vista Aérea da Fase 1 e Fase 2 (em construção) .....	33
Figura 49 - Whizdom 101 - Representação Espacial da Fase 1 .....	33
Figura 50 - True Digital Park - Espaço de Co-Work .....	34
Figura 51 - True Digital Park - Planta e Vista do Auditório Piso 6 .....	34
Figura 52 - True Digital Park - Planta e Vista do Open Space Piso 6 .....	35
Figura 53 - True Digital Park - Planta e Vista do Anfiteatro S Piso 6 .....	35
Figura 54 - True Digital Park - Planta e Vista do Anfiteatro L Piso 6 .....	36
Figura 55 - True Digital Park - Planta e Vista das Salas Multiusos .....	37
Figura 56 - True Digital Park - Salas de Reuniões / Apresentações .....	37
Figura 57 - True Digital Park - Escritórios .....	38
Figura 58 - True Digital Park - Tech Learning Center .....	38
Figura 59 - 101 The Third Place - Planta animada .....	39
Figura 60 - 101 The Third Place - Espaços Interiores .....	39
Figura 61 - 101 The Third Place - 101 Bike & Jogging Track .....	40
Figura 62 - 101 The Third Place - 101 Park .....	40
Figura 63 - 101 The Third Place - Hillside Town .....	41
Figura 64 - 101 The Third Place - 24-Hour Street .....	41
Figura 65 - True Digital Park - Fase 2 (esq) e Ligação ao True Digital Park - Fase 1 (dir) .....	42
Figura 66 - 101 Track (Sky Track) .....	42
Figura 67 - True Digital Park - Fase 2 - Construção em 02-2020 .....	43
Figura 68 - Whizdom 101 - Sustainovation Design .....	44
Figura 69 - True Digital Park - Pavimento em PAVEGEN .....	46
Figura 70 - Whizdom 101 - Torres Habitacionais - Orientação .....	47
Figura 71 - Whizdom 101 - Torres Habitacionais - Site Plan e Maquete .....	48
Figura 72 - Planta Standard de Piso Habitacional .....	48
Figura 73 - 101 True Digital Park - Painéis fotovoltaicos .....	49
Figura 74 - Whizdom 101 - Sistemas Digitais utilizados .....	50
Figura 75 - 101 The Third Place - 'Big Roof' sobre a Hillside Town .....	51
Figura 76 - Torre de Purificação do Ar Urbano "Fahsai" .....	52
Figura 77 - Sistema ERV - Esquema demonstrativo do funcionamento .....	52
Figura 78 - Modelo de Gestão Integral adotado .....	53
Figura 79 - Whizdom 101 - Modelagem 3D BIM .....	54
Figura 80 - Whizdom Inspire - Modelos BIM (Arquitetura, Estruturas, MEP) .....	55
Figura 81 - Whizdom Essence - Modelos BIM (Arquitetura, Estruturas, MEP) .....	55
Figura 82 - Whizdom Connect - Modelos BIM (Arquitetura, Estruturas, MEP) .....	56
Figura 84 - True Digital Park - Fase 1 - Vista do Estaleiro de Obra .....	58
Figura 85 - True Digital Park - Fase 2 - Vista do Estaleiro de Obra .....	58
Figura 86 - Whizdom 101 - Certificações LEED e TREES por edifício .....	60

---

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção, um dos principais motores da economia portuguesa, não se apresenta como uma das indústrias mais eficientes, sendo que, ainda antes da pandemia global que atravessamos, já enfrentava desafios de desempenho decorrentes de velhos hábitos, mão de obra pouco qualificada e falta de tecnologia. Assiste-se ainda a uma dificuldade relevante de inovação no setor da construção nacional, sendo escassas ou pouco impactantes as iniciativas de utilização de soluções digitais, baseadas em dados, como o Building Information Modeling (BIM).

O desenvolvimento de softwares de cálculo com elementos finitos e o surgimento de softwares de modelação tridimensional, nos últimos anos, aplicados às áreas de projeto estrutural e de detalhe de construção metálica, têm permitido reduções significativas do tempo de execução das tarefas, através do aumento da automatização de processos anteriormente realizados de forma manual. Esta automatização tem promovido também o aumento da qualidade de execução dessas mesmas atividades, muitas das vezes sujeitas a erro humano. De igual modo, do lado dos centros de investigação, tem-se verificado um trabalho crescente de desenvolvimento de códigos que regulamentam a atividade de projeto, o que tem permitido o surgimento de soluções estruturais mais arrojadas, não descurando a necessária segurança.

A transformação digital desempenha, especialmente neste período da pandemia COVID-19, um papel fundamental na superação de grandes problemas na construção, onde os desafios de colaboração e de desempenho conforme planeado são consideravelmente maiores. O surgimento e rápido desenvolvimento de ferramentas digitais, como a tecnologia BIM (Building Information Modeling), permite que os diferentes intervenientes num mesmo projeto possam executar sobre uma mesma plataforma as suas atividades, refletindo claras vantagens para todos, mas sobretudo para a qualidade do projeto em geral. Esta plataforma permite a geração, gestão e armazenamento de todas as informações de uma construção num modelo informático.

Em Portugal, durante vários anos houve um clima de crescimento do setor da construção, o que impulsionou o setor metalomecânico, tendo muitas das empresas sobredimensionado a sua capacidade de produção em máquinas e homens. No entanto, observou-se nos últimos anos uma redução deste setor, o que obrigou as empresas que estavam fortemente equipadas a internacionalizar-se, por um lado e, por outro, a diversificarem as suas soluções.

O projeto Digital\_Steel apresenta-se como um instrumento estratégico na promoção e aceleração da transição das PME do setor nacional da construção metálica e mista para o novo paradigma produtivo e colaborativo da Indústria 4.0. Especificamente, e incidindo de forma particular na digitalização dos processos, pretende capacitar e qualificar as PME do setor para a adoção e endogeneização de metodologias de trabalho colaborativas que, pela forte incorporação tecnológica, permitirão uma minimização do trabalho “manual”, uma maximização da utilização dos recursos (humanos, temporais e financeiros), promovendo um aumento substancial da eficiência da qualidade, da flexibilidade e da inovação, vetores inquestionáveis da competitividade internacional.

O setor da construção metálica português apresenta alguma internacionalização, com alguma capacidade e experiência, mas constituído (salvo algumas exceções) essencialmente por pequenas e médias empresas, com baixa dimensão quando comparadas com outras empresas mundiais do mesmo setor.

Apesar do consecutivo investimento das empresas do setor em tecnologia produtiva, com vista a capacitar-se e à sua produção para responder aos desafios do mercado, a verdade é que se observa um evidente gap tecnológico no setor no que respeita à incorporação e adoção de novas tecnologias e metodologias de trabalho nos seus processos organizacionais, como é o caso do BIM. A soldadura é um dos processos mais onerosos no fabrico, com a agravante de que será sempre um processo com elevado controlo de qualidade. Apesar da existência de alguma robotização do processo de soldadura, esta automatização ainda fica aquém daquilo que se pretende.

O processo de conceção, projeto e produção nacional apresenta ainda uma forte componente “manual”, ou seja, apesar de o processo ser desenvolvido com recurso a diferentes ferramentas tecnológicas, a verdade é que todas as fases e todos os passos necessário implicam um elevado esforço humano, temporais e financeiros. A transposição deste gap e a conseqüente afirmação em mercados internacionais passa, assim, pela plena migração do setor para o paradigma da indústria 4.0, por via da digitalização dos seus processos, promovida, por sua vez, pela total adoção do BIM.

## 2. PROJETO WHIZDOM 101

### 2.1. SÍNTESE

O WHIZDOM 101, é um empreendimento de uso misto que alberga um centro comercial, escritórios e apartamentos, localizado em Banguecoque, na Tailândia. Foi desenvolvido sob o conceito de "Great Good Place"<sup>1</sup>, que pretende oferecer aos seus utilizadores o equilíbrio ideal entre habitação (First Place), trabalho (Second Place) e lazer (Third Place).



*Figura 1 - Whizdom 101 - Maquete 3D*  
*Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)*

Foi concebido pela empresa Magnolia Quality Development Corporation, doravante designada por "MQDC", um promotor imobiliário de luxo que tem o compromisso corporativo de 'For All Well-Being'. Este princípio tem como objetivo criar empreendimentos que promovam um estilo de vida saudável e sustentável para todos, sejam indivíduos ou famílias, reconectando as comunidades com os ecossistemas naturais de modo a exponenciar a qualidade de vida [1].

<sup>1</sup> Conceito desenvolvido por Ray Oldenburg, autor do livro "The Great Good Place", publicado em 1989.

Para conseguir atingir este objetivo no WHIZDOM 101, foi fundamental a MQDC recorrer à ferramenta BIM, que lhe permitiu projetar este empreendimento com a inovação sustentável em mente, através da análise e incorporação no modelo de fatores ambientais, da melhor orientação do projeto, da volumetria e da envolvente dos edifícios, assim como da diminuição do desperdício durante a construção em 15%, limitando a pegada de carbono total do projeto [2], e a redução em 6 meses do prazo de construção de cada edifício, para 1 ano e meio.

Reconhecido com uma ampla gama de prémios internacionais, o WHIZDOM 101 é, assim, um projeto modelo e um claro caso de sucesso quanto à abordagem BIM para todo o ciclo de vida do projeto e à sustentabilidade.

O condomínio de uso misto WHIZDOM 101, com uma área bruta de construção (Abc) de 200.000 m<sup>2</sup> <sup>2</sup>, é composto pelas seguintes infraestruturas:

- Whizdom Connect (concluído em 2015)
- Whizdom Essence (concluído em 2019)
- Whizdom Inspire (concluído em 2019)
- True Digital Park (Fase 1 concluída em 2019, Fase 2 com conclusão prevista no 3ºT de 2022)

---

<sup>2</sup> Área equivalente a 28 campos de futebol.

## 2.1.1. WHIZDOM CONNECT

- Uso - residencial
- Total de Pisos = 41
- Área de Implantação = 8.016 m<sup>2</sup>
- Altura Total = 143,70 m
- Pé-direito do Piso 0 = 15,40 m
- Apartamentos = 673 (Tipologias T1, T2 e T3)
- Lojas = 4
- Estacionamento = 299 lugares
- Infraestruturas Sociais - Elevador Panorâmico, Sky Lounge, Terraço, Biblioteca, Piscina Exterior, Jardim no Piso Térreo, Ginásio, Sauna



Figura 2 - Whizdom Connect - Vista Geral

Fontes: HB Design, Portfolio de Torsak Tharathamakorn<sup>3</sup> [3] e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

<sup>3</sup> BIM Manager na Bouygues-Thai Ltd., uma das empresas intervenientes no projeto WHIZDOM 101.



Figura 3 - Whizdom Connect - Planta de Implantação e Piso 0  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

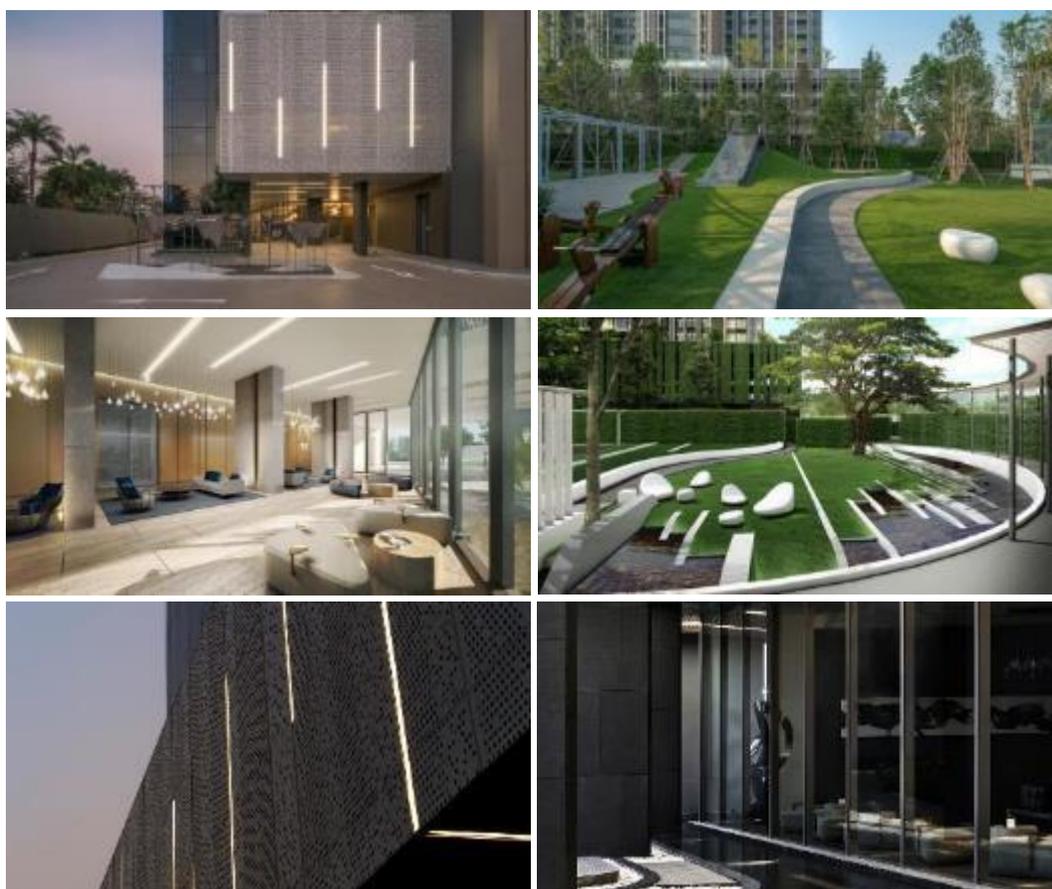


Figura 4 - Whizdom Connect - Espaços Interiores e Exteriores Piso 0  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 5 - Whizdom Connect - Planta Piso 5  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

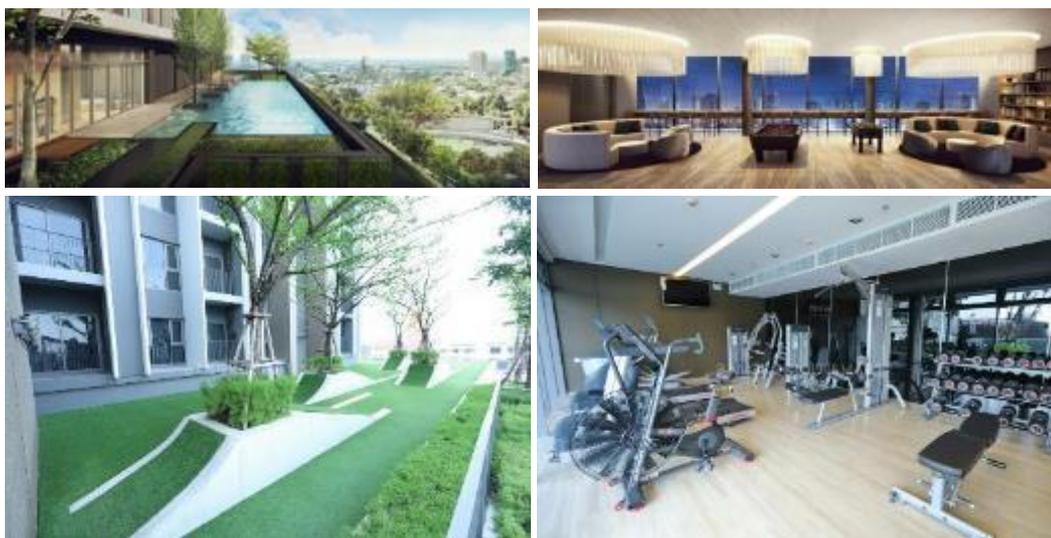


Figura 6 - Whizdom Connect - Espaços Interiores e Exteriores Piso 5  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 7 - Whizdom Connect - Planta dos Pisos Standard  
(Pisos 6-29 e 31-34)  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 8 - Whizdom Connect - Planta Standard de Apartamento T1+1  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 9 - Whizdom Connect - Planta Piso 30  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 10 - Whizdom Connect - Planta Piso 35  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 11 - Whizdom Connect - Vista Aérea  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 12 - Whizdom Connect - Planta Pisos 36 e 37  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 13 - Whizdom Connect - Planta Piso 38  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 14 - Whizdom Connect - Vista Aérea  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

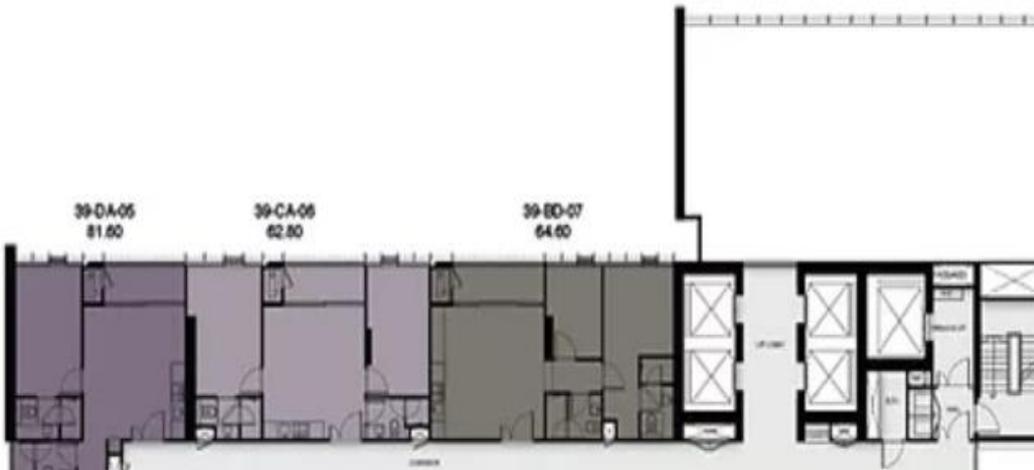


Figura 15 - Whizdom Connect - Planta Pisos 39 a 41  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

## 2.1.2. WHIZDOM ESSENCE

- Uso - residencial
- Total de Pisos = 50
- Área de Implantação = 9.500 m<sup>2</sup>
- Altura Total = 178,20 m
- Pé-direito do Piso 0 = 17,60 m
- Apartamentos = 664 (Tipologias T1, T2, T3 e Penthouse Duplex)
- Lojas = 2
- Estacionamento = 410 lugares
- Infraestruturas Sociais - Parque com 3.200 m<sup>2</sup>, Pista de Jogging e Ciclovía, Piscina Olímpica ajardinada, Piscina Infantil e Jacuzzi, Ginásio / Sala de Yoga, Sky Lounge e Sky Garden, várias Salas Polivalentes, Business Lounge, Biblioteca e Salas de Estudo, Espaço Infantil



Figura 16 - Whizdom Essence - Vista Geral

Fontes: HB Design, Portfolio de Torsak Tharathamakorn e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 17 - Whizdom Essence - Planta de Implantação e Piso 0  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

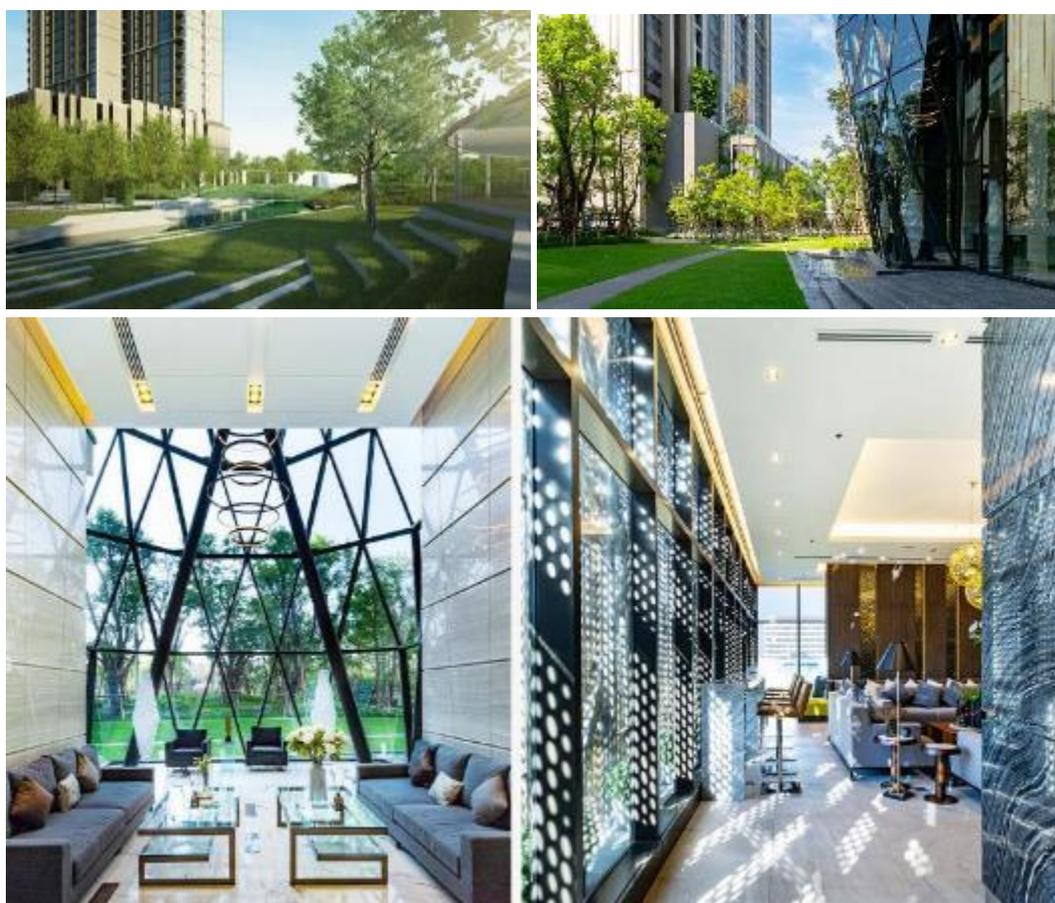


Figura 18 - Whizdom Essence - Espaços Interiores e Exteriores Piso 0  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 19 - Whizdom Essence - Planta Piso 6  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

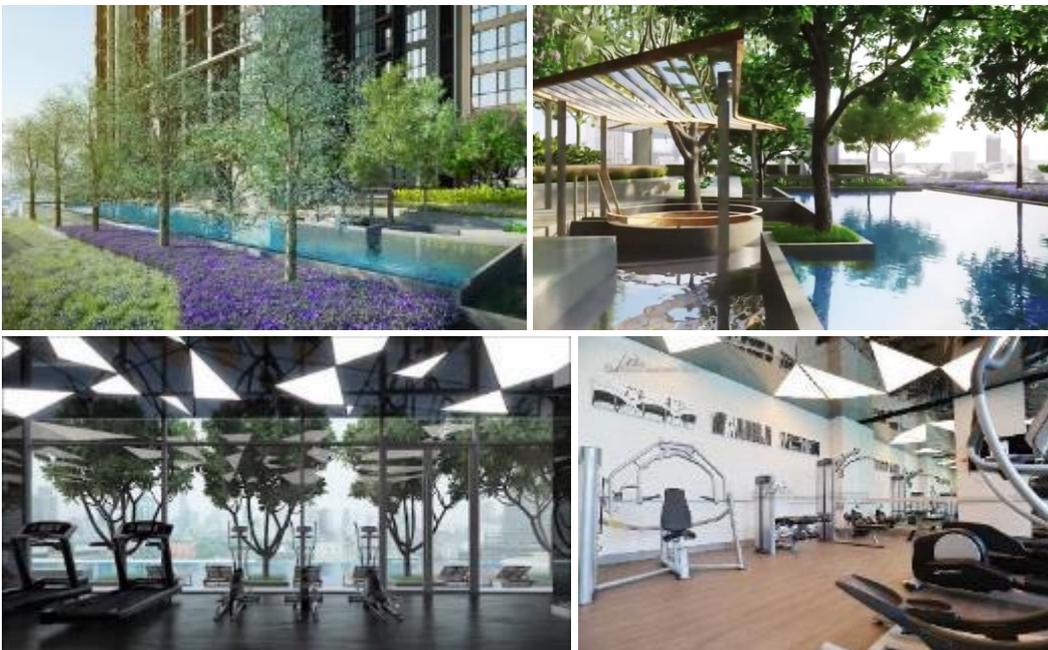


Figura 20 - Whizdom Essence - Espaços Interiores e Exteriores Piso 6  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 21 - Whizdom Essence - Planta Pisos 7-29 e 31-43  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 22 - Whizdom Essence - Planta Standard de Apartamento T3  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 23 - Whizdom Essence - Planta Piso 30  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 24 - Whizdom Essence - Planta Piso 44  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 25 - Whizdom Essence - Espaços Exteriores Piso 44  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 26 - Whizdom Essence - Planta Piso 45  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

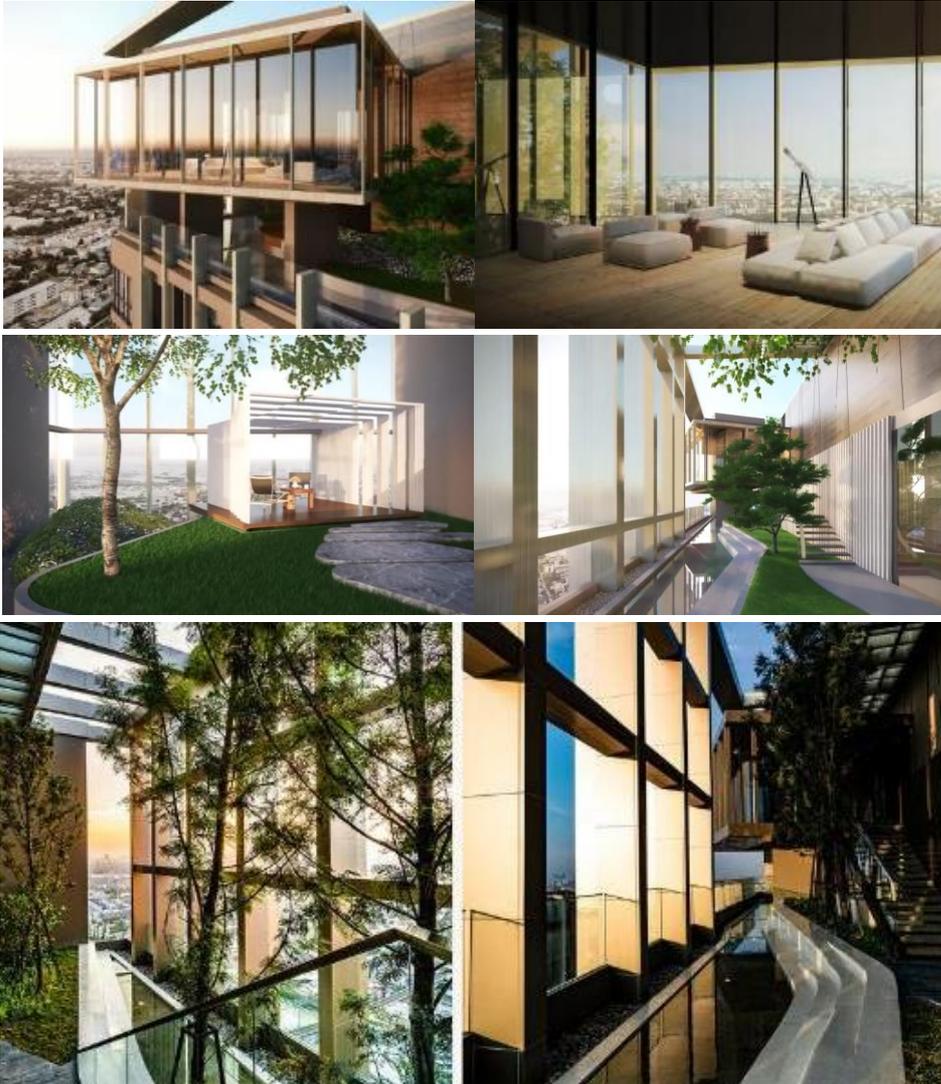


Figura 27 - Whizdom Essence - Espaços Interiores Piso 45  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

### 2.1.3. WHIZDOM INSPIRE

- Uso - residencial
- Total de Pisos = 46
- Área de Implantação = 9.500 m<sup>2</sup>
- Abc = 49.669 m<sup>2</sup>
- Altura Total = 158,90 m
- Pé-direito do Piso 0 = 17,80 m
- Apartamentos = 554 (Tipologias T1, T2, T2 Duplex e T3)
- Lojas = 2
- Estacionamento = 731 lugares
- Infraestruturas Sociais: Lobby (Anfiteatro), Espaço de Co-Work, Sala de Reuniões, Centro de Formação, Sala Multiusos, Jardim, Pista de Jogging, Espaço Infantil, Piscina, Ginásio, Sauna, Lounge Panorâmico



Figura 28 - Whizdom Inspire - Vista Geral

Fonte: Portfólio de Torsak Tharathamatikorn e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 29 - Whizdom Inspire - Planta de Implantação  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 30 - Whizdom Inspire - Espaços Exteriores Piso 0  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 31 - Whizdom Inspire - Planta Piso 0  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

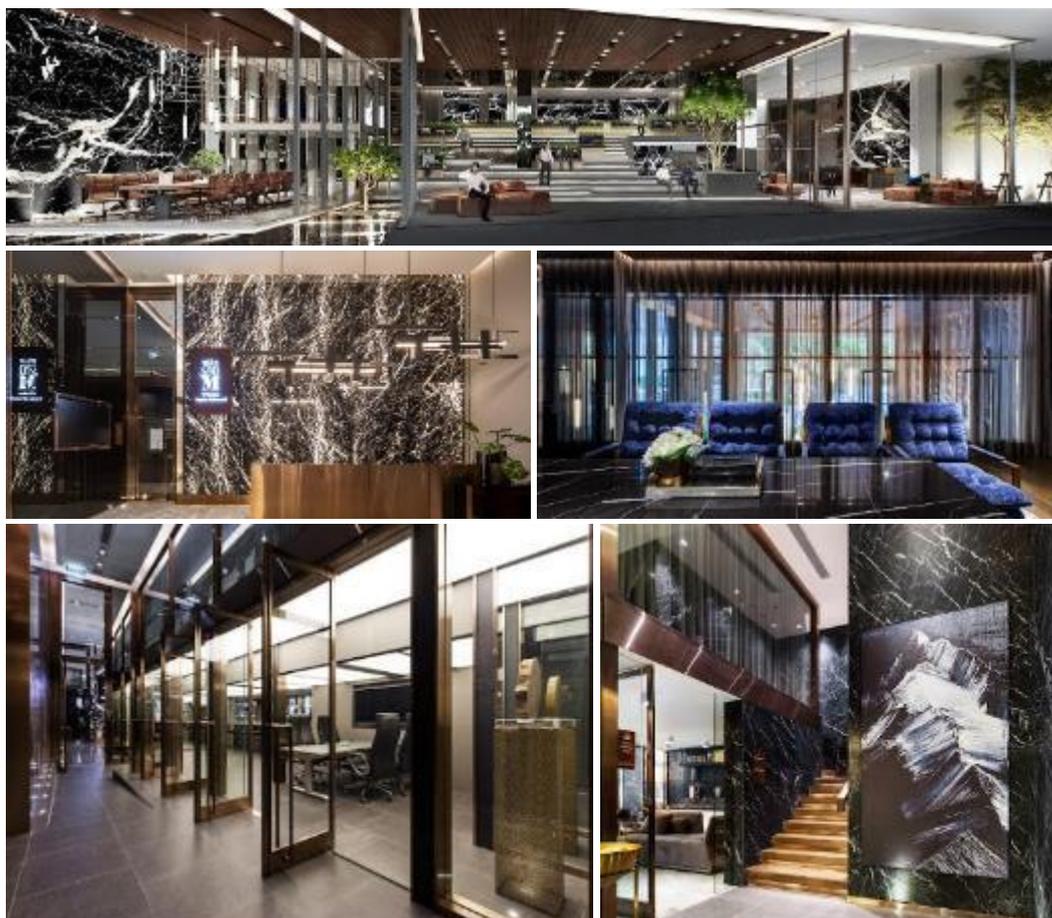


Figura 32 - Whizdom Inspire - Espaços Interiores Piso 0  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 33 - Whizdom Inspire - Planta Piso 6  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

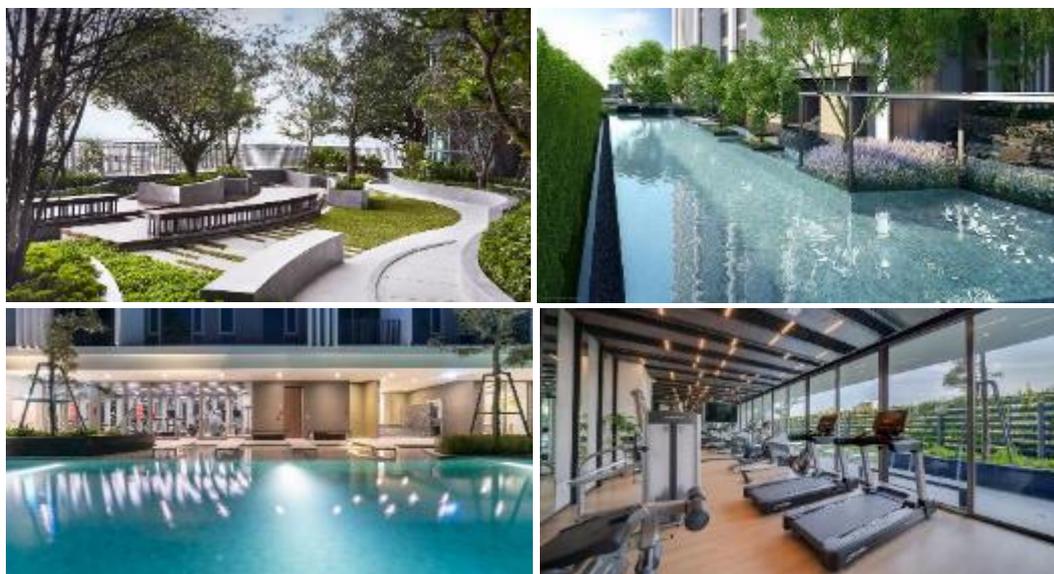


Figura 34 - Whizdom Inspire - Espaços Interiores e Exteriores Piso 6  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 35 - Whizdom Inspire - Planta Pisos Standard com Jardim Interior  
(Pisos 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 18, 34, 37 e 40)

Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 36 - Whizdom Inspire - Planta Standard de Apartamento T2

Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 37 - Whizdom Inspire - Planta Pisos Standard sem Jardim Interior  
(Pisos 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 33, 35, 36, 38, 39, 41 e 42)

Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 38 - Whizdom Inspire - Planta Piso 30  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 39 - Whizdom Inspire - Planta Piso 31  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 40 - Whizdom Inspire - Espaços Interiores Piso 31  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 41 - Whizdom Inspire - Planta Piso 32  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

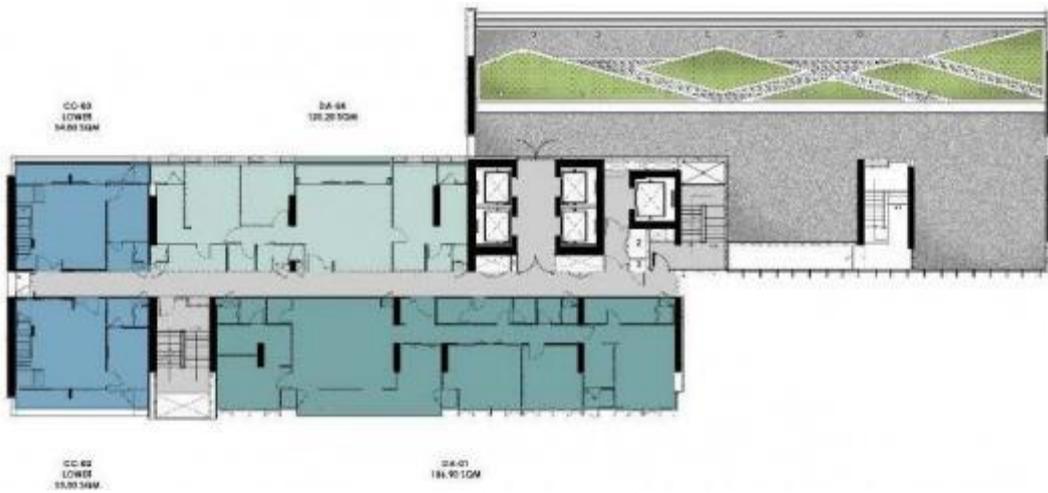


Figura 42 - Whizdom Inspire - Planta Piso 43  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 43 - Whizdom Inspire - Vista Aérea  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

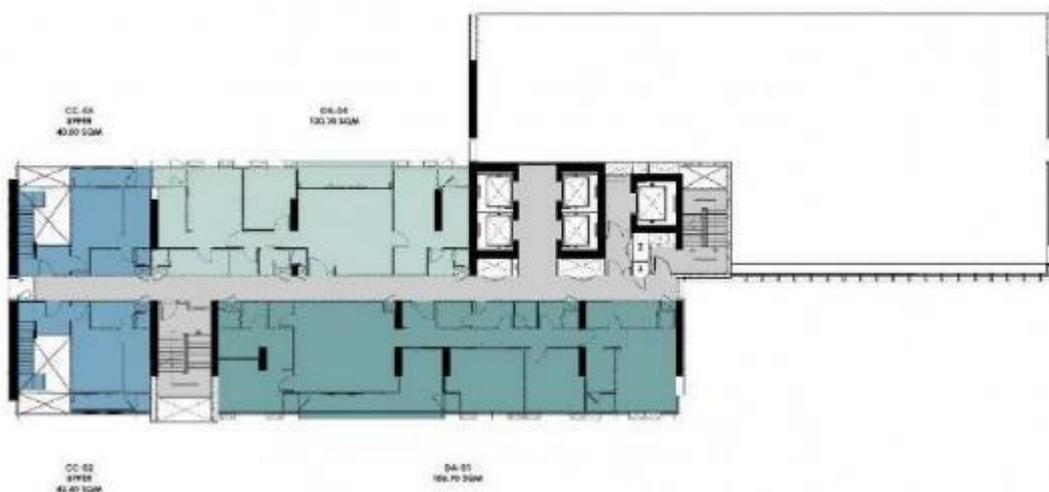


Figura 44 - Whizdom Inspire - Planta Pisos 44 e 46  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

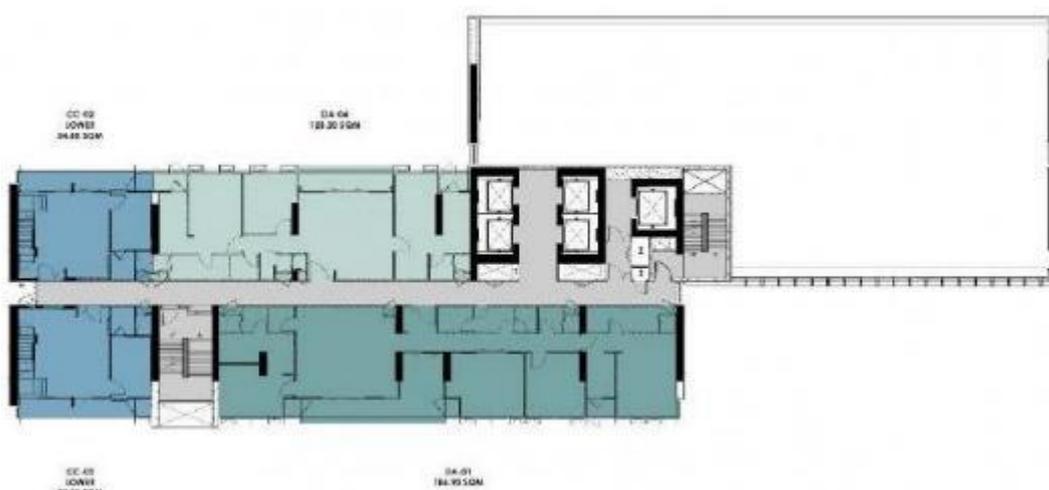


Figura 45 - Whizdom Inspire - Planta Piso 45  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

#### 2.1.4. TRUE DIGITAL PARK

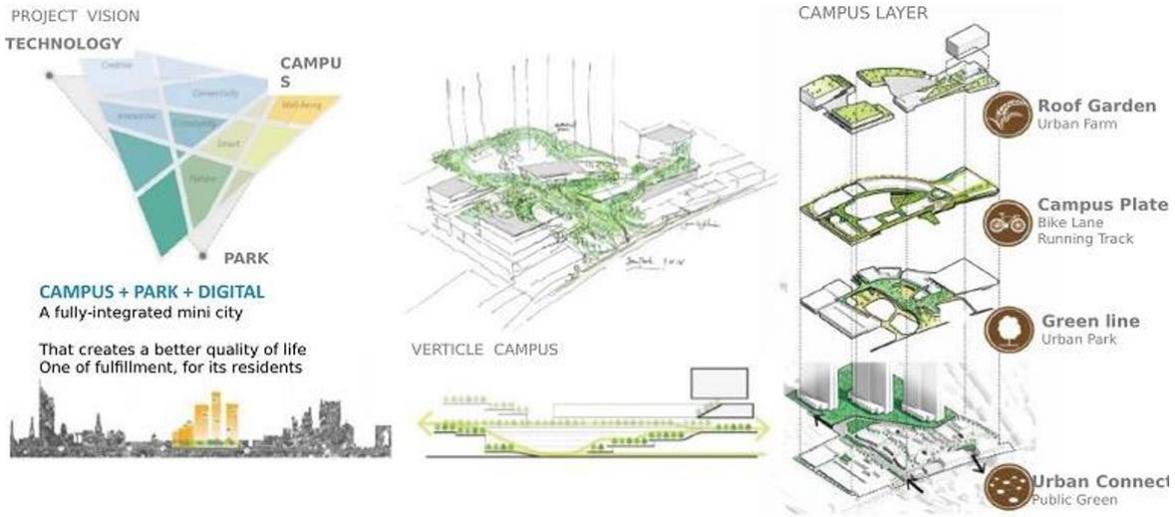


Figura 46 - True Digital Park - Master Plan & Design Concept  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

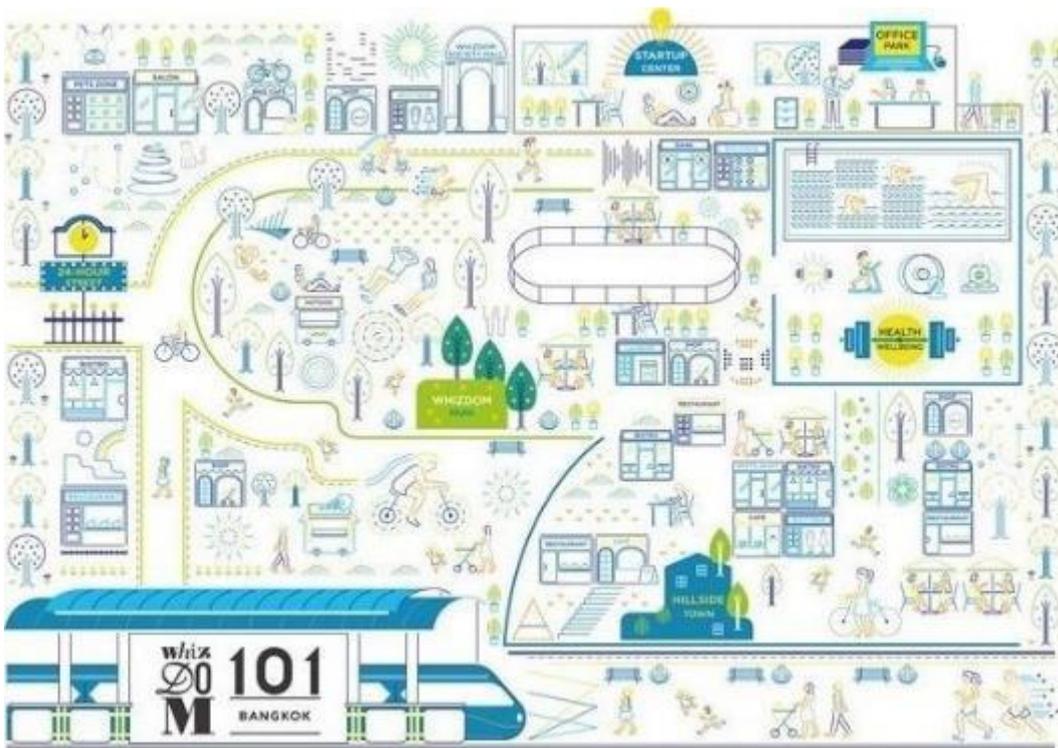


Figura 47 - True Digital Park - Planta Animada  
Fonte: Marketing Ops!



Figura 48 - Whizdom 101 - Vista Aérea da Fase 1 e Fase 2 (em construção)  
Fonte: GEOLN LLC e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)



Figura 49 - Whizdom 101 - Representação Espacial da Fase 1  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

#### 2.1.4.1. FASE 1

### 2.1.4.1.1. WORK SPACE

A zona do WHIZDOM 101 destinada aos espaços de trabalho, que ocupa uma área bruta de construção (Abc) de 77.000 m<sup>2</sup>, está também equipada com todas as infraestruturas necessárias para reuniões, workshops, eventos e atividades de lazer para melhorar a vida profissional. Foi projetado para ser aberto e conectado e assim criar uma atmosfera que realmente incentiva a troca de conhecimento para a inovação.

- Espaço de Co-Work, com 1.000 postos de trabalho



Figura 50 - True Digital Park - Espaço de Co-Work  
Fonte: True Digital Park [4]

- Espaço de Eventos:

a) Auditório (600 m<sup>2</sup>) com 393 lugares sentados



Figura 51 - True Digital Park - Planta e Vista do Auditório Piso 6  
Fonte: True Digital Park

b) Open Space, com 200 lugares sentados



Figura 52 - True Digital Park - Planta e Vista do Open Space Piso 6  
Fonte: True Digital Park

c) Townhall: dois anfiteatros informais em formato open-space

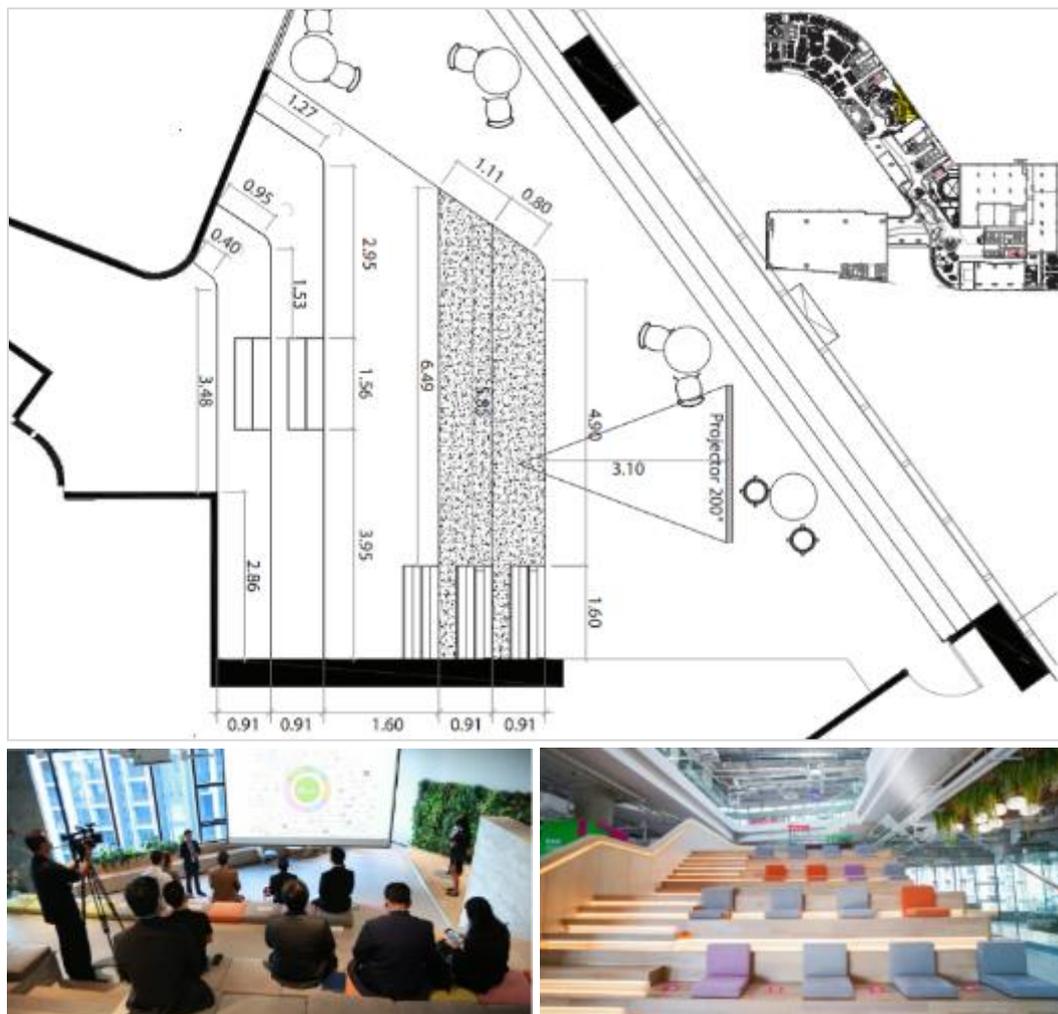


Figura 53 - True Digital Park - Planta e Vista do Anfiteatro S Piso 6  
Fonte: True Digital Park



Figura 54 - True Digital Park - Planta e Vista do Anfiteatro L Piso 6  
Fonte: True Digital Park

d) Salas Multiusos (Conferências / Formação / Seminários)



Figura 55 - True Digital Park - Planta e Vista das Salas Multiusos  
Fonte: True Digital Park

e) Salas de Reuniões / Palestras, com capacidade para 15-20 pax



Figura 56 - True Digital Park - Salas de Reuniões / Apresentações  
Fonte: True Digital Park

- Escritórios - totalmente equipados e mobilados



Figura 57 - True Digital Park - Escritórios  
Fonte: True Digital Park

- Tech Learning Center (3.000 m<sup>2</sup>) - com Tech Labs de vanguarda, Open Labs, Espaço de Co-work, Experience Centers, Centros de Formação, Centros de Negócios e Academias



Figura 58 - True Digital Park - Tech Learning Center  
Fonte: True Digital Park

### 2.1.4.1.2. 101 THE THIRD PLACE

- CENTRO COMERCIAL (Abc = 30.000 m<sup>2</sup>) com mais de 200 lojas, desde restaurantes, cafés, supermercados a serviços e ginásio com piscina exterior [5].



Figura 59 - 101 The Third Place - Planta animada  
Fonte: 101 The Third Place [6]

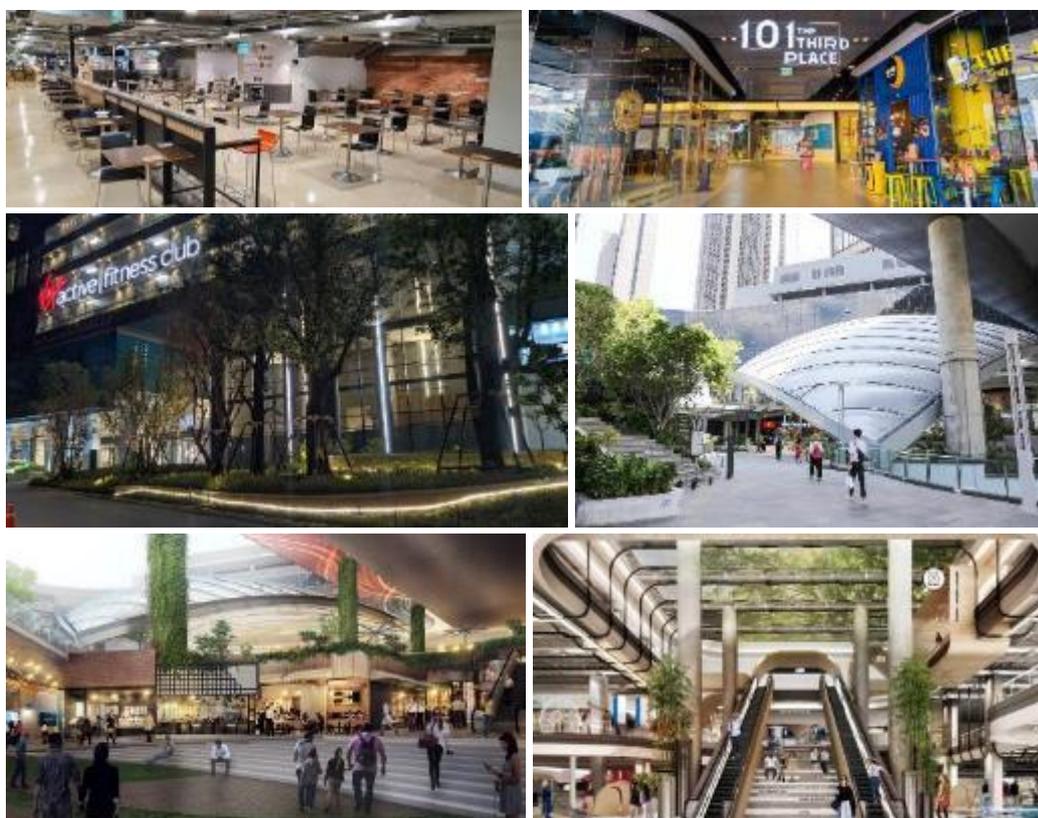


Figura 60 - 101 The Third Place - Espaços Interiores  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

- a) 101 Track (Sky Track): Pista de corrida e ciclovia com 1,3km e vários níveis de elevação, que liga a Estação de Metro de Punnawithi ao complexo.

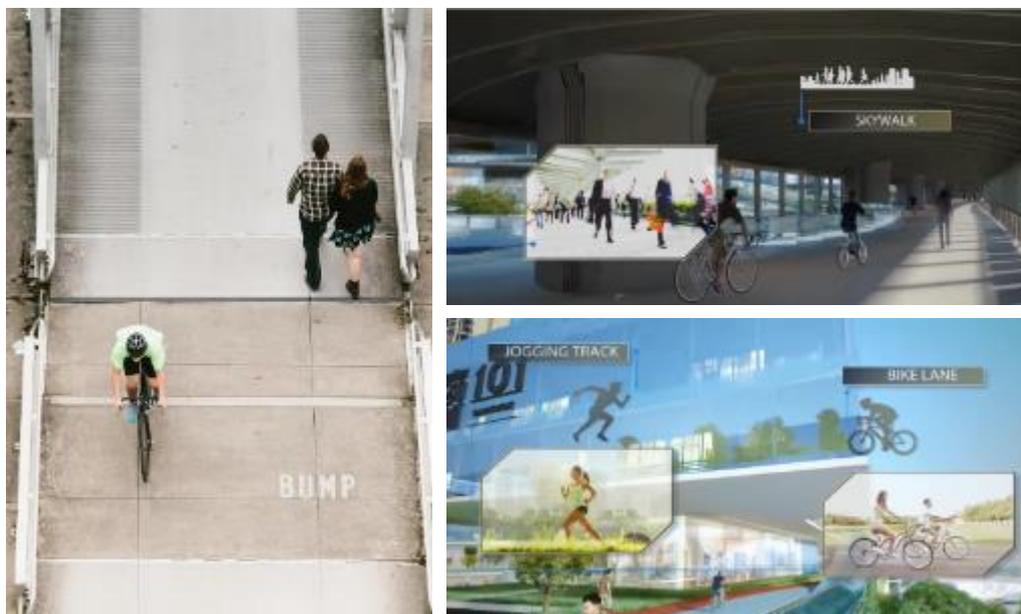


Figura 61 - 101 The Third Place - 101 Bike & Jogging Track  
Fonte: 101 The Third Place e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

- b) 101 Park: 5.000m<sup>2</sup> de espaços verdes distribuídos pelo interior e exterior, Horta e Jardim relvado panorâmico, com espécies autóctones, na cobertura



Figura 62 - 101 The Third Place - 101 Park  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

- c) Hillside Town: área exclusiva com zona de comércio e de restauração, concebida de forma a que o visitante sinta que está a passear numa localidade no interior de um vale, levando-o a explorar as suas diferentes zonas, através das curvas dos caminhos e dos passeios e degraus suavemente inclinados.

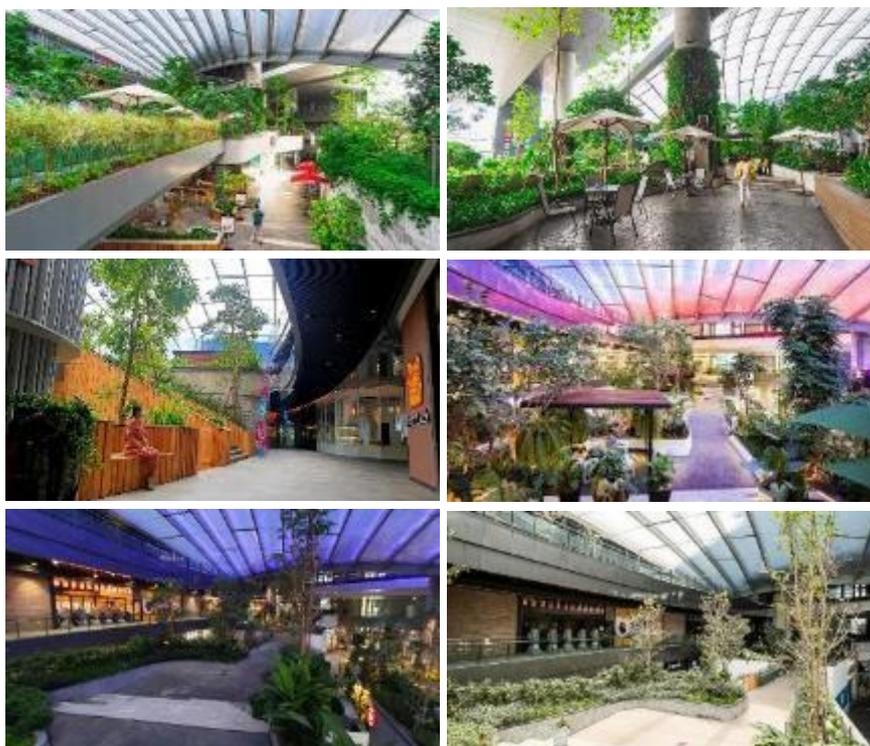


Figura 63 - 101 The Third Place - Hillside Town  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

- d) 24-Hour Street: área de restauração aberta 24 horas/dia, com minimercado, restaurantes e cafés, bancos, biblioteca e outras lojas de conveniência.



Figura 64 - 101 The Third Place - 24-Hour Street  
Fonte: 101 The Third Place

#### 2.1.4.2. FASE 2

- Área de Implantação: 45.000m<sup>2</sup>
- Abc = 110.000 m<sup>2</sup>
- 13 andares com 4 pisos subterrâneos:
  - Área Comercial (Pisos 1 a 3), com 15.000m<sup>2</sup> por piso
  - Espaço de Escritórios (Pisos 4 a 12), com 30.000m<sup>2</sup> por piso e pé-direito de 3,9m em cada piso, e parte da 101 Track (Sky Track) - 1,3km de pista de corrida e ciclovia
  - Centro de Convenções (Piso 0), com 1.000m<sup>2</sup>
  - Jardim na Cobertura: 25% da área do edifício
  - Parque de Estacionamento (4 Pisos subterrâneos): 757 lugares, dos quais 658 com Sistema Automático de Estacionamento
- Ligação direta ao True Digital Park (Fase 1) através de uma ponte elevada
- Ligação direta à Estação de Metro de superfície de Punnawithi [7]



Figura 65 - True Digital Park - Fase 2 (esq) e Ligação ao True Digital Park - Fase 1 (dir)  
Fontes: CBRE e Kobkid

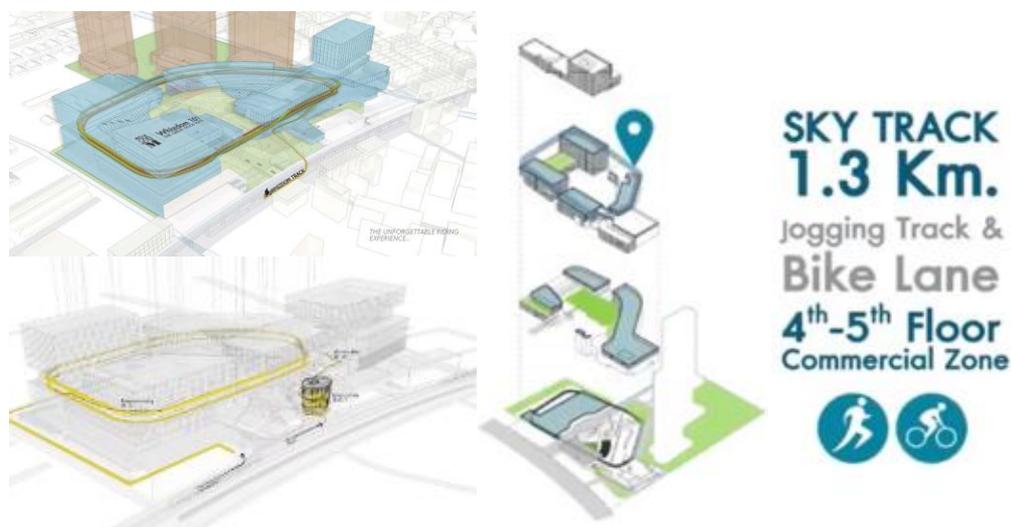


Figura 66 - 101 Track (Sky Track)  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC) e NC Architects



Figura 67 - True Digital Park - Fase 2 - Construção em 02-2020

Fonte: BANGKOK | Projects & Construction, City/Metro Compilations' Forum em SkyscraperCity.com



### 3. DESAFIO

#### 3.1. MOTIVAÇÃO

O empreendimento WHIZDOM 101 foi concebido para ser uma cidade inteligente sustentável dentro de uma grande metrópole (Banguecoque), onde os seus utilizadores/residentes pudessem usufruir de uma vida mais eficiente, saudável e gratificante através da inovação e da tecnologia [2].

Banguecoque é uma metrópole vibrante, e uma das capitais mais visitadas do mundo, com gastronomia e cultura incríveis, mercados itinerantes para turistas, palácios e uma vida noturna agitada. Mas, como acontece em outras grandes cidades e capitais, os seus habitantes também lidam com questões de isolamento social, falta de acesso a espaços verdes e outros problemas urbanos [8].

Apoiada no conceito "Sustainovation"<sup>4</sup> a MQDC desenvolveu para todos os seus projetos um conjunto rigoroso de requisitos que permitissem incorporar o comportamento humano no ecossistema e assim garantir o bem-estar em todas vertentes, desde os layouts dos espaços até a iluminação, ar condicionado e qualidade do ar, o que lhes permite dar uma garantia exclusiva de 30 anos [9]. Esta garantia é sustentada pelos padrões de construção excepcionais, no que respeita ao design, tecnologia e construção, obtidos através da utilização da metodologia BIM para todo o ciclo de vida dos edifícios (dimensão 7D).

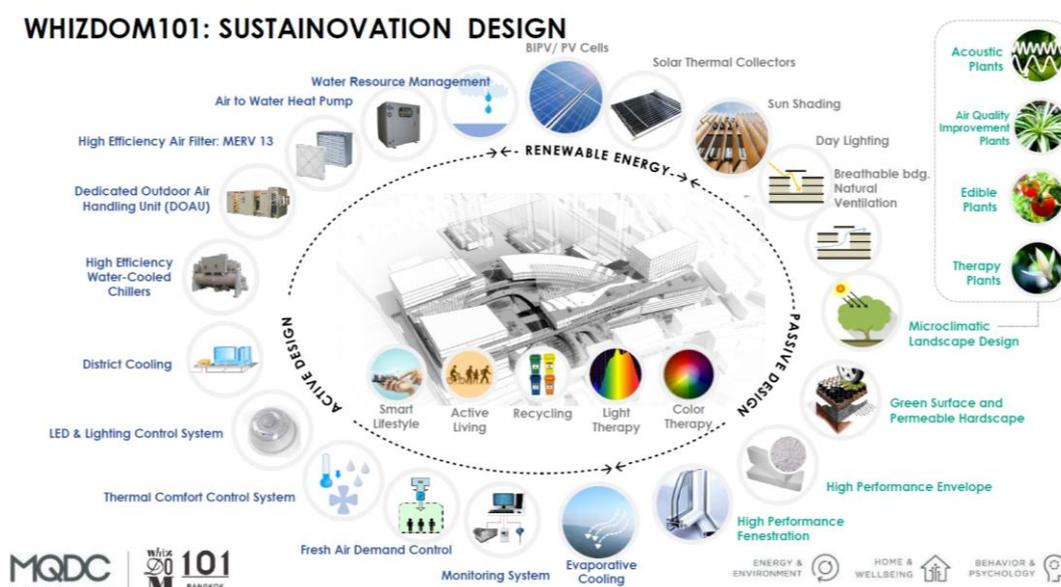


Figura 68 - Whizdom 101 - Sustainovation Design  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

<sup>4</sup> Inovação Sustentável

Com este projeto, a MQDC pretendeu criar num lote urbano de 17 hectares uma cidade inteligente que incide num empreendimento de uso misto totalmente integrado, digital, com espaços comerciais e prédios residenciais [10].

Com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, economizar energia e reduzir as emissões de carbono, o projeto de 1 bilhão de dólares com uma área bruta de construção de 200.000 m<sup>2</sup> foi projetado não apenas para melhorar a qualidade de vida, mas também para impulsionar o desenvolvimento sustentável da comunidade.

Estas expectativas foram, assim, a motivação principal para a adoção da metodologia BIM, a única tecnologia capaz de garantir o alcance dos objetivos definidos ao nível do processo construtivo e ao nível da sustentabilidade, apresentados nos capítulos seguintes.



---

### 3.2. OBJETIVOS

O projeto integra características inovadoras para garantir a sustentabilidade máxima nas suas várias vertentes, como por ex.:

- Acessibilidade direta à Estação de Metro de superfície de Punnawithi para incentivar a mobilidade sustentável;
- Primeiras ciclovias indoor/outdoor do mundo, dentro do complexo, com extensão de 1,3km;
- Uso de energia solar;
- Pavimento gerador de energia através dos passos (PAVEGEN), que é utilizada para a iluminação noturna dos passeios (gera 5 watts a cada passo).



Figura 69 - True Digital Park - Pavimento em PAVEGEN  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

Desde a génese do conceito, a MQDC projetou o WHIZDOM 101 com objetivos de sustentabilidade máxima em mente e por isso fixou as seguintes metas:

- Reduzir o consumo de energia em 32%;
- Reduzir o uso de água em 40%;
- Reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em 15.000 toneladas por ano<sup>5</sup>.

Adicionalmente, pretendia-se ainda impactar a fase de construção com a utilização da metodologia BIM, com foco na redução dos desperdícios durante a obra, limitar a pegada de carbono total do projeto, logo desde o seu início, reduzir o prazo e o custo da obra.

Para alcançar estes objetivos, a MQDC recorreu ao software BIM desenvolvido pela Autodesk, que abordaremos no capítulo seguinte do presente documento.

---

<sup>5</sup> Equivalente a retirar cerca de 3.000 carros das estradas.

Outro objetivo subjacente ao projeto foi a obtenção das certificações LEED GOLD e TREES<sup>6</sup> Gold e Platinum. Foi atribuída uma grande importância à existência de espaços verdes, à projeção de edifícios com alto desempenho e com sistemas MEP<sup>7</sup> altamente eficientes, à maximização da ventilação natural e do aproveitamento da luz solar, à seleção de materiais não tóxicos e com baixo teor de compostos orgânicos voláteis (VOC) e à criação de uma atmosfera estimulante e criativa para os residentes/utilizadores dos espaços.

O projeto residencial faz parte de um plano diretor integrado. Cada uma das torres apresenta uma disposição em forma de leque projetada para maximizar as vistas desobstruídas e aproveitar a orientação ideal em termos de luz solar e ventilação natural. A composição da linha do horizonte dos 3 edifícios divide o conjunto em torres visualmente distintas, cada uma com alturas e orientações diferentes [11].



Figura 70 - Whizdom 101 - Torres Habitacionais - Orientação  
Fonte: HB Design

As torres residenciais têm alturas diferentes, não paralelas entre si, mas em leque, ligeiramente deslocadas e centralizadas em torno de um padrão radial circular. Cada torre encontra-se dividida em dois volumes com a zona dos elevadores como ponto de apoio. Desta forma, foi possível transformar um edifício com uma grande volumetria numa torre elegantemente vertical. No interior, os comprimentos dos corredores são curtos, estando divididos em duas seções pela zona do elevador central, e são abertos em cada extremidade para gerar luz natural e ventilação.

<sup>6</sup> Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability by Thai Green Building Institute (TGBI)

<sup>7</sup> Mechanical (Ar condicionado), Eléctrica (Elétrica) e Plumbing (esgoto) e Piping (tubulações hidráulicas)

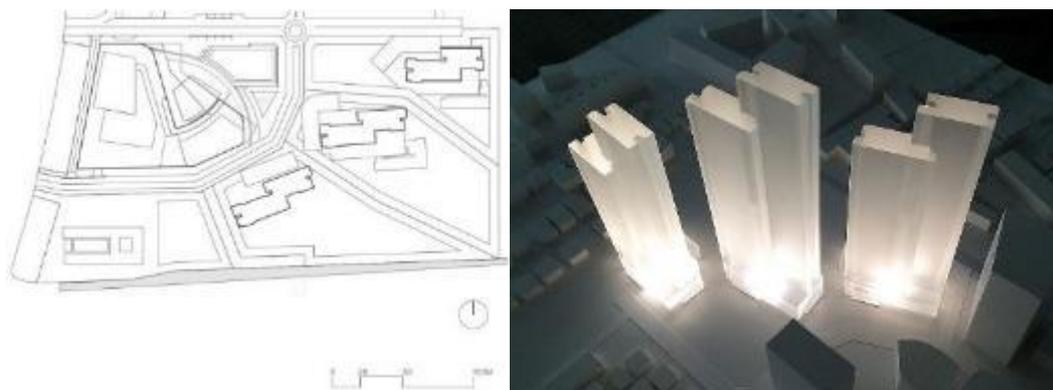


Figura 71 - Whizdom 101 - Torres Habitacionais - Site Plan e Maquete  
Fonte: HB Design

O projeto apresenta cada edifício em partes visualmente separadas. Observando pelo exterior, cada um deles surge como duas torres ligadas por um núcleo central comum. A altura de ambas as torres que formam o edifício foram escalonadas para aumentar a presença dinâmica do horizonte. A orientação das fachadas principais é predominantemente norte-sul, otimizada para uma maior exposição solar e ventilação cruzada. O núcleo comum leva a 2 corredores distintos, o que minimiza o comprimento de cada um deles e possibilita uma boa iluminação e ventilação naturais - um componente-chave da abordagem de construção verde pretendida.

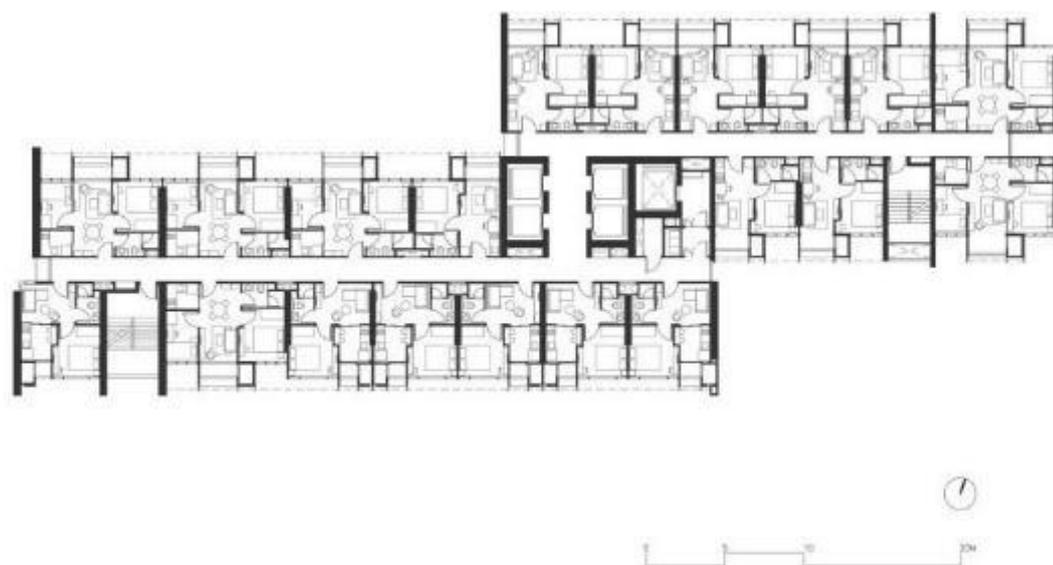


Figura 72 - Planta Standard de Piso Habitacional  
Fonte: HB Design

---

## 4. ABORDAGEM

---

### 4.1. SUSTENTABILIDADE

O WHIZDOM 101 é um empreendimento de uso misto capaz de promover a sustentabilidade, onde a MQDC aplicou a pesquisa e desenvolvimento aprofundados sobre os comportamentos humanos e levou em consideração o projeto de casas de qualidade para promover a saúde e o bem-estar, incluindo os impactos do consumo de energia, impactos ambientais e mudanças globais de forma sistemática e sustentável e com foco na construção de um ecossistema integrado.

O complexo apresenta um microclima externo pensado em detalhe, com a distribuição estratégica de árvores e plantas, e um clima interno controlado, gerido por sistemas ativos e passivos e inteligentes. Estes sistemas permitem controlar as condições dos espaços, a qualidade da iluminação, os níveis de dióxido de carbono e o consumo de energia em tempo real. Os residentes têm também acesso a uma aplicação através da qual podem ajustar o arrefecimento e o aquecimento dos seus apartamentos, pagar serviços públicos e até pedir serviços de entrega de comida.

Ao nível dos sistemas MEP<sup>7</sup> foi dado ênfase na eficiência energética usando sistema de ar condicionado com economia de energia que pode ser gerido tanto em termos de capacidade de utilização do utilizador/residente como de gestão global do empreendimento [12].

O uso de energia limpa também foi considerado através da instalação de painéis fotovoltaicos para minimizar o consumo de energia elétrica. Apenas no topo do edifício do True Digital Park a capacidade total de produção instalada é de 176,5 kWp. Os utilizadores/residentes também são incentivados a utilizar energia limpa, através da disponibilização de estações de carregamento para carros elétricos.



*Figura 73 - 101 True Digital Park - Painéis fotovoltaicos  
Fonte: True Digital Park*



Figura 74 - Whizdom 101 - Sistemas Digitais utilizados  
Fonte: Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

No que diz respeito à qualidade de vida dos utilizadores/residentes, a temperatura e a humidade dos espaços são reguladas em níveis apropriados, enquanto o sistema purificador de ar instalado permite garantir a existência de ar limpo e fresco no interior dos edifícios. Adicionalmente, o ar quente e húmido do exterior passa por Unidades de Ventilação Mecânica com Recuperação de Calor (MVHR, na sigla inglesa) antes de ser fornecido aos edifícios para ajudar a reduzir o consumo de energia. Todos os materiais usados no interior têm baixos níveis de compostos orgânicos voláteis (VOC), o que ajuda a minimizar a propagação de doenças.

No que concerne à gestão de energia, os dados do consumo de energia de todos os equipamentos foram recolhidos e analisados para permitir a gestão eficiente dos consumos de energia. O MQDC recorreu a modelos BIM para analisar o impacto da orientação, design e consumo de energia do empreendimento WHIZDOM 101. Quanto à segurança, foi instalado um sistema de alarme de alto desempenho para notificação imediata em caso de emergência e incidentes.

O projeto prioriza a existência e a qualidade dos espaços ao ar livre, que a MQDC projetou não apenas com a utilização humana em mente. Os espaços verdes do WHIZDOM 101 hospedam todo um ecossistema saudável para atrair mais pássaros e animais à cidade.

No WHIZDOM 101 foi também instalada a tecnologia PAVEGEN, que permite converter a energia cinética dos passos humanos em eletricidade de baixa tensão (gerando 5 watts a cada passo), que é armazenada e utilizada para alimentar a iluminação LED, sinalização de orientação e carregadores de dispositivos móveis.

Para reduzir o impacto ambiental final, foram utilizados menos materiais de

construção, ao mesmo tempo que a MQDC optou por materiais e métodos de construção mais ecológicos. As torres habitacionais, por exemplo, estão estrategicamente posicionadas para permitir um melhor fluxo de ventilação natural e melhor exposição solar, aumentando a eficiência energética, o que leva a que os residentes recorram menos à utilização dos sistemas mecânicos de arrefecimento e aquecimento.

No 101 The Third Place, o 'Big Roof' (*figura 75*) foi construído usando uma estrutura de 2 camadas de ETFE (Etileno tetrafluoretileno), um tipo de plástico à base de flúor projetado para ser altamente resistente à corrosão, com excelentes propriedades de isolamento térmico, que suporta altas mudanças de temperatura e muito flexível - pode suportar até 400 vezes o seu próprio peso. Foi ainda colocada uma bomba de ar entre as placas, o que permite ainda ao 'Big Roof' controlar a temperatura no interior do edifício, reduzindo o consumo de energia e a utilização de sistemas de ar condicionado, e mantendo uma temperatura 3 a 4 graus Celsius mais baixa do que nas outras áreas.



*Figura 75 - 101 The Third Place - 'Big Roof' sobre a Hillside Town  
Fonte: 101 True Digital Park*

No 101 True Digital Park foi ainda instalada a “Fahsai”, uma Torre de Purificação do Ar Urbano, desenvolvida pelo Centro de Pesquisa e Inovação para a Sustentabilidade (RISC)<sup>8</sup> da MQDC. Este protótipo, que está a ser testado no WHIZDOM 101, remove a poluição e poeiras PM 2.5 com tecnologia híbrida de purificação de ar automática que combina um painel solar de 3.850 Watts e uma bateria. Os ventiladores de alta velocidade sugam o ar para o sistema, que separa as partículas grandes e pequenas de poeira com a velocidade do ar e pulverização de água num sistema contínuo de purificação Jet Venturi de 3 camadas. Os sistemas utilizam 70 litros de água para purificar até 120.000 metros cúbicos de ar/hora. O sistema inteligente controla o motor dos ventiladores de acordo com a concentração de poeira até que os níveis de PM2,5 voltem ao normal. Além de purificar o ar, também recolhe dados sobre o estado do ar e a operação da própria máquina para ajudar a desenvolver purificadores de ar urbanos cada vez mais eficientes.

---

<sup>8</sup> Centro de pesquisa da MQDC para construções sustentáveis com foco no bem-estar que fornece recursos de informação pública e opera uma rede internacional de pesquisadores.



Figura 76 - Torre de Purificação do Ar Urbano "Fahsai"  
Fonte: True Digital Park

De modo a conseguir obter as certificações LEED Gold, foram implementadas ainda medidas adicionais de poupança de energia e de recursos. Para atingir as reduções objetivadas de 30% no consumo energético, de 40% no consumo de água e de 15.000 toneladas/ano de emissões de CO<sub>2</sub>, foram, por ex., instalados sistemas de Ventilação com Recuperação de Energia (ERV), que atuam na substituição do dióxido de carbono do interior por ar fresco do exterior durante a noite, e de sistemas de recuperação e aproveitamento de águas [2].

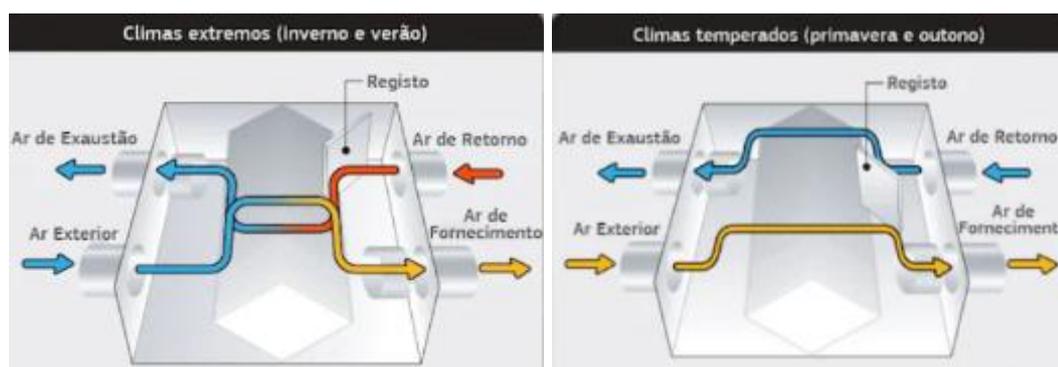


Figura 77 - Sistema ERV - Esquema demonstrativo do funcionamento  
Fonte: Samsung

## 4.2. BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

A metodologia BIM foi utilizada no projeto WHIZDOM 101 para permitir uma coordenação eficiente durante as fases de projeto/conceção e construção, possibilitando que cada equipa de trabalho envolvida obtivesse uma melhor compreensão da tipologia de construção, incluindo uma visão geral de cada seção para ajudar a minimizar os erros durante a obra, assim como para economizar o tempo de execução e os custos da mesma.

Por outro lado, todos modelos BIM gerados pelas várias equipas foram entregues à MQDC para que fosse possível fazer a gestão eficiente do WHIZDOM 101 durante todo o seu ciclo de vida [12].

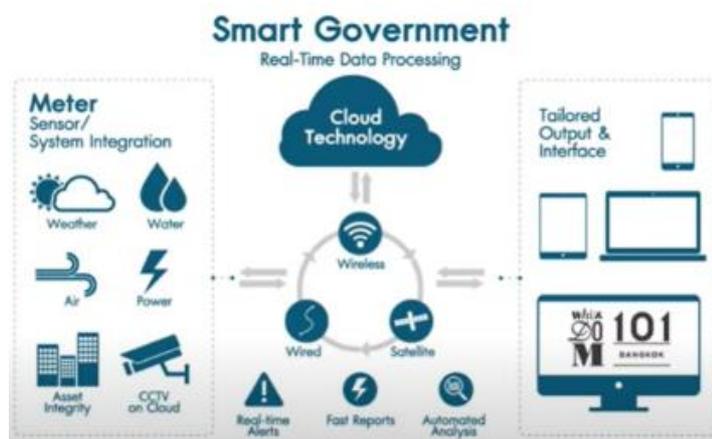


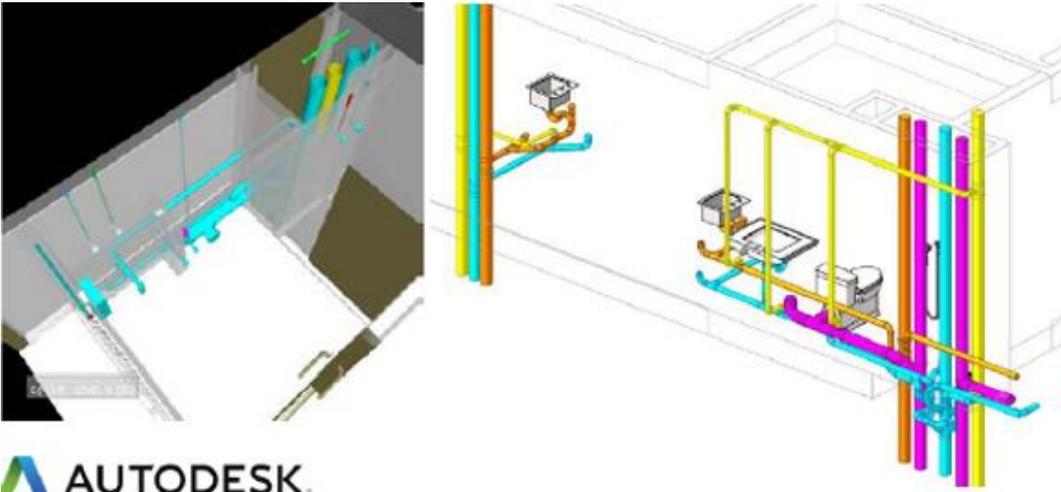
Figura 78 - Modelo de Gestão Integral adotado  
Fonte: Find Thai Property

Com a utilização de ferramentas digitais como o BIM - neste caso o Autodesk® Revit, BIM 360, Navisworks, Advance Steel e CFD - foi possível à MQDC projetar o WHIZDOM 101 com a inovação sustentável em mente.

Foi usado o Autodesk® CFD (Software de simulação computacional de dinâmica de fluidos) na fase inicial do projeto para analisar uma variedade de fatores ambientais, como o escoamento de águas pluviais, a ventilação natural externa e a qualidade do ar interno através da ventilação do projeto das fachadas.

O Autodesk® Revit, possibilitou analisar o design e o consumo de energia de modo a definir a orientação, a volumetria e o revestimento dos edifícios necessários para atingir os objetivos de sustentabilidade e de consumo de energia.

Por fim, o Autodesk® BIM 360 permitiu a colaboração entre as especialidades do projeto (como arquitetura, MEP<sup>7</sup> e estruturas), foi ainda possível visualizar e verificar a existência de interferências entre as várias especialidades e a deteção e resolução de conflitos (clashes), o que levou a uma redução dos desperdícios de materiais e, conseqüentemente, do custo da obra em 10 por cento.



AUTODESK

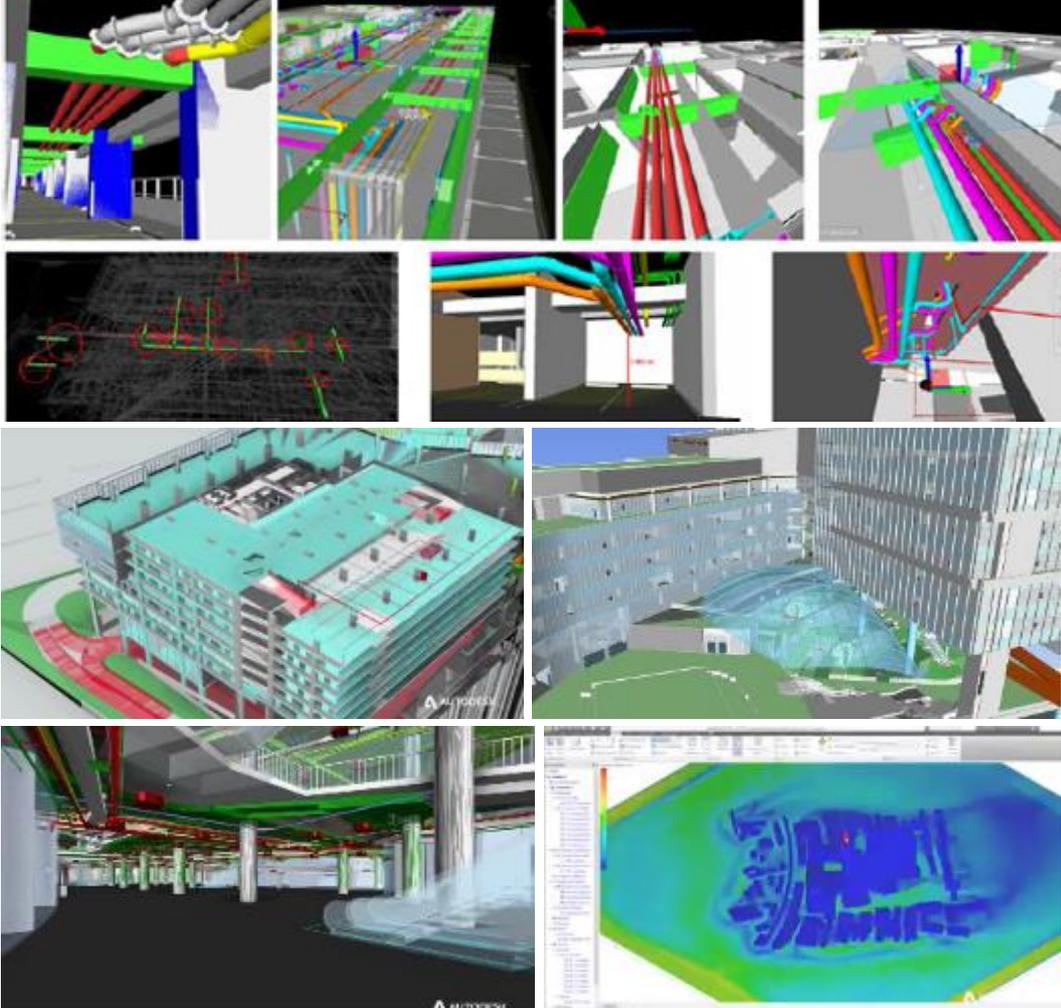


Figura 79 - Whizdom 101 - Modelagem 3D BIM  
Fonte: Autodesk Revit

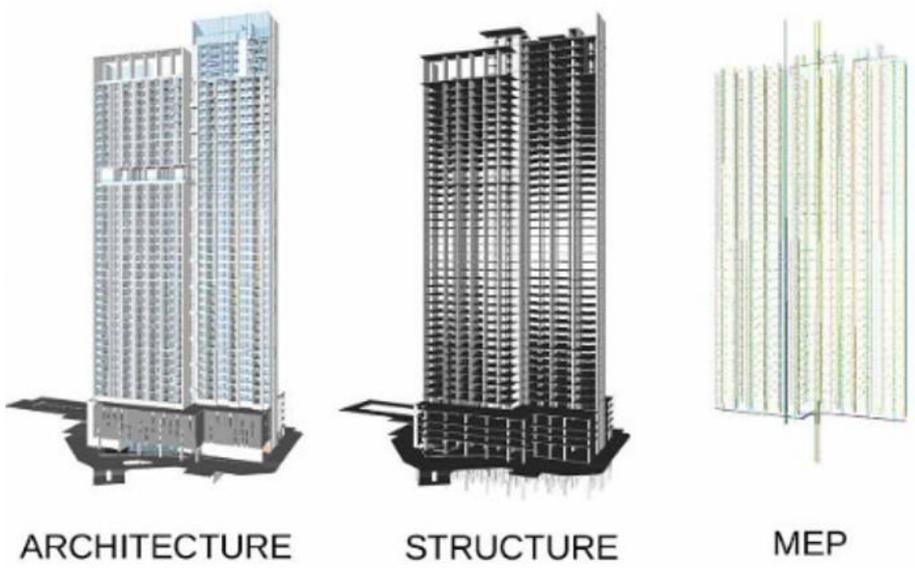


Figura 80 - Whizdom Inspire - Modelos BIM (Arquitetura, Estruturas, MEP)  
Fonte: HB Design e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

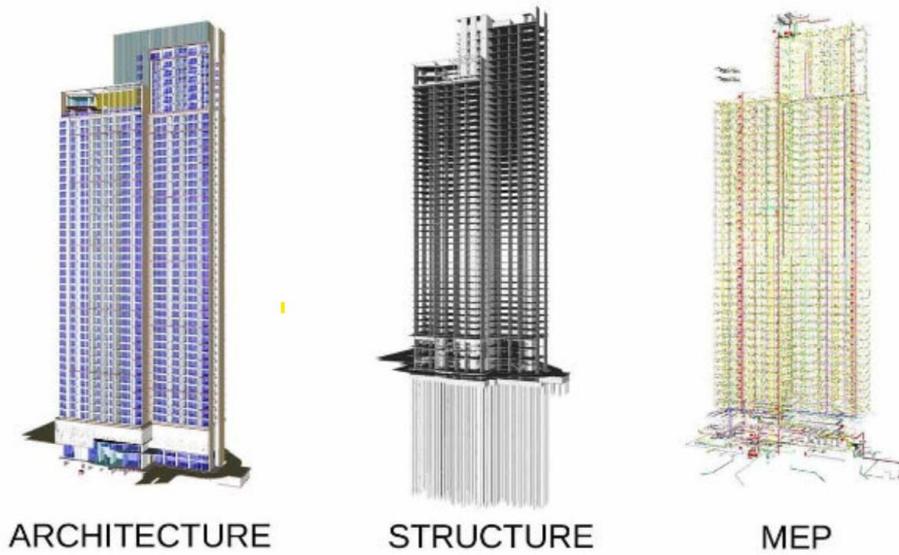


Figura 81 - Whizdom Essence - Modelos BIM (Arquitetura, Estruturas, MEP)  
Fonte: HB Design e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

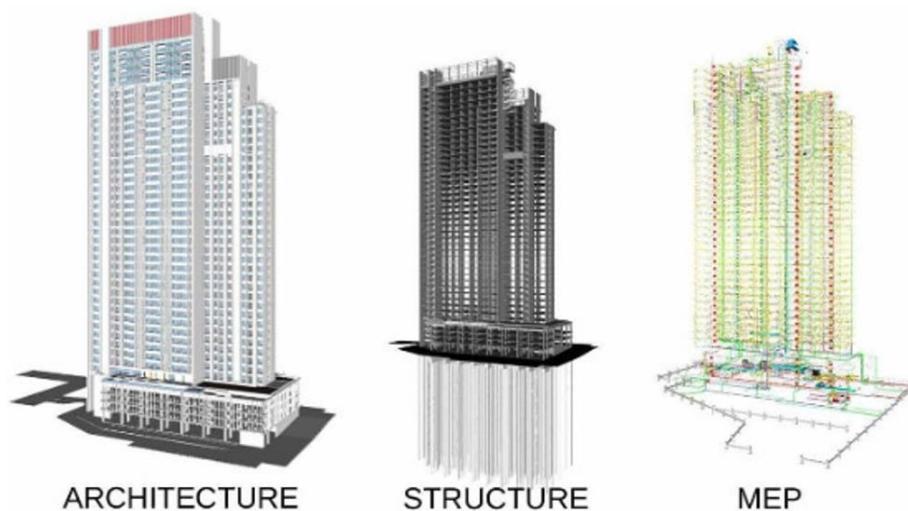


Figura 82 - Whizdom Connect - Modelos BIM (Arquitetura, Estruturas, MEP)  
Fonte: HB Design e Magnolia Quality Development Corporation (MQDC)

O resultado foi a criação de padrões, do design à construção, que iam de encontro aos requisitos para a obtenção das certificações LEED<sup>9</sup> Ouro e Platina e TREES<sup>10</sup>. Para conseguir o máximo de espaços verdes, a MQDC projetou edifícios de alto desempenho e sistemas MEP<sup>7</sup> de alta eficiência. O uso da metodologia BIM permitiu analisar a conceção do projeto e o consumo de energia para cumprir com os objetivos de sustentabilidade.

<sup>9</sup> Acrónimo para "Leadership in Energy and Environmental Design"

<sup>10</sup> Acrónimo para "Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability" pelo Thai Green Building Institute (TGBI)

---

## 5. DIFICULDADES E BENEFÍCIOS

---

### 5.1. CONSTRANGIMENTOS

Ao utilizar a tecnologia BIM para conseguir atingir os seus objetivos ambiciosos de sustentabilidade e de habitabilidade, o projeto WHIZDOM 101 inspirou designers, engenheiros, construtores e fornecedores tailandeses locais a modernizar e adotar ferramentas e processos digital de construção [2].

O MQDC tem vindo a fazer grandes investimentos em ferramentas digitais que modernizam o design e a construção e tem trabalhado com designers, engenheiros, consultores, construtores e fornecedores locais para digitalizar os processos tradicionais.

No início do projeto WHIZDOM 101, seis anos antes do arranque da obra, essas partes interessadas não estavam equipadas nem familiarizadas com o BIM e mostraram-se preocupadas com o tempo e o custo que a sua adoção poderia adicionar ao projeto.

A solução encontrada pela MQDC foi, em primeiro lugar, que as empresas interessadas comesçassem por participar em alguns projetos utilizando o BIM (de menor escala) de modo a experienciarem por si os benefícios desta ferramenta digital.

No WHIZDOM 101 a sua adoção foi feita de forma gradual, começando com os arquitetos e engenheiros estruturais usando o Revit para desenvolver e coordenar os projetos. O sucesso observado estendeu-se depois ao trabalho com o empreiteiro e com o fornecedor durante a fase prévia à construção, o que ajudou a reduzir os pedidos de alteração e o custo com o material.

Cada etapa do processo de construção do WHIZDOM 101 foi fotografada e carregada para o modelo no BIM 360, de modo a que todos os canos, cabos elétricos, paredes e todas as posições de todas as partes fossem contabilizadas e numeradas.

No final da construção, o modelo BIM 'as-built' foi entregue à MQDC, que em vez de um desenho 2D do WHIZDOM 101, tem hoje um modelo 3D que utiliza para a sua gestão e manutenção integrais [2].



Figura 83 - True Digital Park - Fase 1 - Vista do Estaleiro de Obra  
Fonte: ALTEMTECH CO., LTD



Figura 84 - True Digital Park - Fase 2 - Vista do Estaleiro de Obra  
Fonte: ALTEMTECH CO., LTD

---

## 5.2. RESULTADOS

Na indústria da construção, os estaleiros de obras em todo o mundo geram cerca de 15 a 30 por cento de desperdícios e resíduos, especialmente de aço. A MQDC usou o BIM no projeto WHIZDOM 101 para atingir os padrões de certificação LEED Gold, o que levou também à redução do desperdício durante a construção em 15% e limitou a pegada de carbono total do projeto [2]. Foi ainda possível reduzir em 6 meses o prazo de construção de cada edifício, para 1 ano e meio.

A utilização desta ferramenta digital permitiu ainda atingir os objetivos previamente traçados pelo promotor do projeto, nomeadamente:

- Reduzir o consumo de energia em 32%:
  - Orientação dos edifícios definida para uma maximização da ventilação natural e do aproveitamento da luz solar;
  - Seleção de materiais não tóxicos e com baixo teor de compostos orgânicos voláteis (VOC) na construção;
  - Equipamentos de ar-condicionado altamente eficientes;
  - Aumento da concentração de O<sub>2</sub> no interior através dos sistemas de Ventilação com Recuperação de Energia (ERV)
  - Jardins nas coberturas para ajudar a redução/controlar a temperatura interior dos edifícios;
  - 300m de extensão de pavimento em PAVEGEN que gera 5 watts de energia a cada passo, e utilizada na iluminação noturna dos passeios;
  - Painéis Fotovoltaicos.
- Reduzir o uso de água em 40%, através de:
  - Capacidade de abastecimento doméstico de água de 1.200 m<sup>3</sup> por dia;
  - Estação de tratamento de águas residuais com capacidade para 1.200 m<sup>3</sup> por dia;
  - Estação de abastecimento de águas ultrafiltrada e reutilizável com capacidade de fornecimento de 1.200 m<sup>3</sup> por dia;
  - Utilização na irrigação das zonas verdes - 100 m<sup>3</sup> por dia e nos sanitários das zonas comuns.
- Reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em 15.000 toneladas por ano<sup>11</sup>:
  - 22.107m<sup>2</sup> de áreas verdes, correspondente a 31,70% da área total do empreendimento;
  - 14.360m<sup>2</sup> de espaços ao ar livre, cerca de 47% da área total do empreendimento.

Para gerir os consumos de água e energia elétrica, a MQDC conta ainda com um Sistema de Monitorização em Tempo-Real.

---

<sup>11</sup> Equivalente a retirar cerca de 3.000 carros das estradas.

### 5.3. CERTIFICAÇÕES E PRÊMIOS

O empreendimento WHIZDOM 101 ganhou reconhecimento internacional por utilizar ferramentas digitais com o objetivo de reduzir o consumo energético, tendo sido o primeiro projeto do sudeste asiático a chegar ao TOP 3 da categoria de Sustentabilidade dos AEC Excellence Awards 2017 [10], alcançando o 3º lugar.

Foi ainda um dos 7 projetos a receber o Prêmio Smart City Design no projeto Smart Cities Clean Energy, realizado pelo Energy Policy and Planning Office e o Thai Green Building Institute. [2], com o objetivo de obter certificações de ambientais e de conservação de energia locais e internacionais, nomeadamente as certificações TREES e LEED [12].

Detêm ainda as seguintes premiações [6]:

- Thailand Property Awards - Highly Commended Best Retail Architectural Design, 2016
- Asia Pacific Property Awards - Best Mixed-use Development Thailand, 2016 - 2017
- Asia Pacific Property Awards - Award Winner, 2018 - 2019

No que respeita às certificações LEED e TREES, apresenta-se na figura seguinte, por edifício, as respetivas classificações obtidas em cada uma delas.

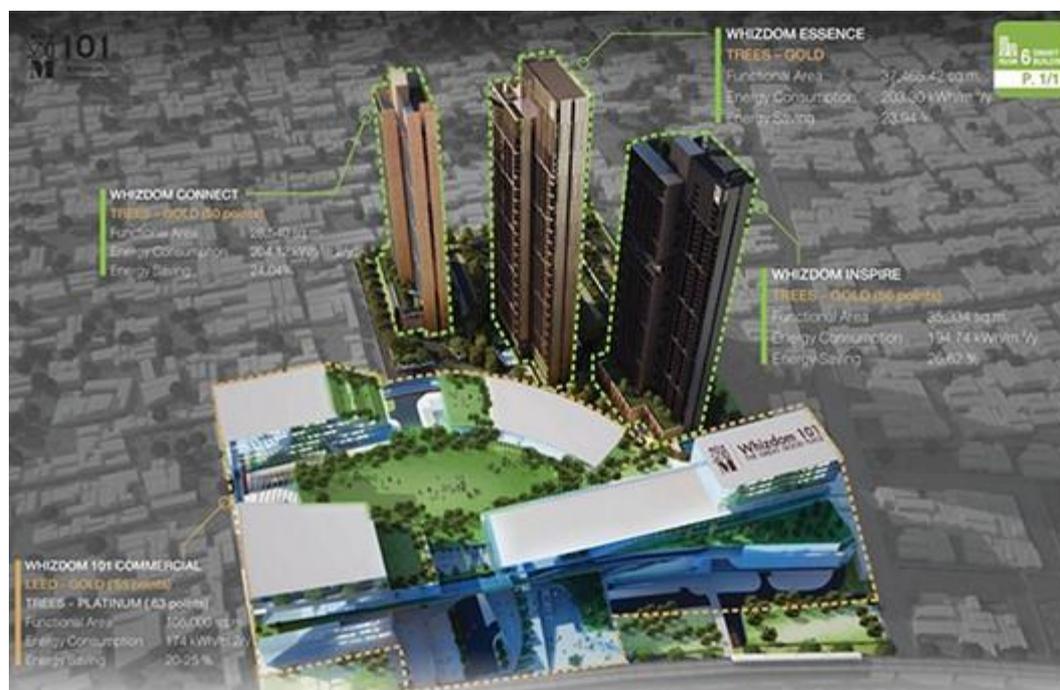


Figura 85 - Whizdom 101 - Certificações LEED e TREES por edifício  
Fonte: 101 True Digital Park

---

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Temos assistido a uma vontade crescente de transformação na indústria da construção civil com o uso cada vez maior da tecnologia BIM. Além de permitir realizar simulações da obra, e por ex. calcular a quantidade de material necessário, realizar ensaios de resistência a ventos, movimentos sísmicos, iluminação, conforto térmico e acústico, possibilitando, assim, a redução de erros, conflitos e alterações e à diminuição dos desperdícios e resíduos em obra, é também uma importante ferramenta para alcançar a sustentabilidade dos edifícios principalmente após a construção, durante todo o seu ciclo de vida.

Os impactos gerados pelo setor da construção civil no planeta são elevadíssimos, desde a destruição de áreas verdes para obter espaço edificável ao processo de fabrico dos materiais, além do enorme consumo de água e energia nos estaleiros. Há ainda outros impactos muitas vezes não considerados e contabilizados, como a poluição sonora e as poeiras geradas, o tráfego de caminhões e a poluição visual.

Estes impactos originam números preocupantes:

- O setor da construção consome 50% a 75% dos recursos naturais do planeta;
- O setor é responsável por 30% a 40% das emissões de gases como o CO<sup>2</sup>;
- 40% da energia mundial é consumida pelos edifícios.

Outros indicadores do impacto negativo gerado são, por exemplo:

- As emissões de carbono domésticas originadas pelo aquecimento e fornecimento de água quente;
- Os resíduos em aterro originários da demolição de edifícios;
- Os materiais da obra que vão diretamente para o aterro sem terem tido qualquer uso [13].

Como fica patente no Caso de Estudo apresentado, são indiscutíveis os benefícios e a importância para a indústria da construção civil da sua digitalização, nomeadamente com recurso à metodologia BIM na sua dimensão mais elevada (7D), e para a sociedade em geral, por via do aumento da qualidade de vida que resulta duma maior sustentabilidade associada ao edificado.

Por esse motivo, pensar em obras mais sustentáveis é um caminho que deve ser tomado cada vez mais em consideração. Embora a questão ambiental não seja o único benefício da utilização do BIM, acaba por ser uma consequência natural dos restantes porque permite construir edifícios com uma melhor eficiência energética.

De acordo com o Global Architectural BIM Software Market Research Report 2019-2026, elaborado pela Research N Reports, o valor da indústria BIM em todo o mundo gerará receitas de mais de 99.830 milhões de euros até 2026, representando um crescimento global a uma taxa média de 23% nos próximos sete anos.

Conforme exposto ao longo deste documento, a adoção e implementação da metodologia BIM é um processo que já se encontra em marcha, e que já não é possível reverter. Embora a resistência à mudança seja ainda relevante por parte dos diversos agentes do setor da construção, esta tem que se iniciar o quanto antes sob pena dos "resistentes" perderem competitividade.



---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “DTGO Corporation Limited (DTGO),” [Online]. Available: <https://www.dtgo.com/our-business#property-development>. [Acedido em 11 novembro 2021].
- [2] Autodesk, “MQDC, Bangkok developers use sustainable innovation to build “The Great Good Place” - The Future of Making Things,” [Online]. Available: <https://www.autodesk.com/customer-stories/mqdc>. [Acedido em 12 novembro 2021].
- [3] T. Tharathamakorn, “Torsak Tharathamakorn’s PORTFOLIO,” 25 05 2020. [Online]. Available: <https://prezi.com/vdu9uflv46cb/portfolio/>. [Acedido em 9 11 2021].
- [4] T. D. Park, “One Roof. All Possibilities.,” [Online]. Available: <https://www.truedigitalpark.com/en/about/about-us>.
- [5] T. Thaiger, “True Digital Park opens in Sukhumvit 101 Road, Bangkok,” 15 June 2019. [Online]. Available: <https://thethaiger.com/hot-news/technology/true-digital-park-opens-in-sukhumvit-101-road-bangkok>. [Acedido em 15 novembro 2021].
- [6] “101 The Third Place,” [Online]. Available: <https://www.101thethirdplace.com/>.
- [7] T. D. Park, “True Digital Park Campus (New Development),” [Online]. Available: <https://www.truedigitalpark.com/en/spaces/new-development>.
- [8] E. Rosselle, ““The Great Good Place” Uses Sustainable Innovation to Connect Bangkok Residents,” 10 04 2018. [Online]. Available: <https://redshift.autodesk.com/sustainable-innovation/>. [Acedido em 12 11 2021].
- [9] MQDC, “MQDC - Our Properties,” [Online]. Available: <https://mqdc.com/about>. [Acedido em 9 novembro 2021].
- [10] A. Magazine, “WHIZDOM 101,” 23 03 2018. [Online]. Available: <https://www.architectmagazine.com/project-gallery/whizdom-101>. [Acedido em 15 11 2021].
- [11] “WHIZDOM 101,” HB Design, [Online]. Available: <https://www.hbdesign.biz/portfolio-item/whizdom-101/>.

- [12] E. E. Network, “WHIZDOM 101,” [Online]. Available: [http://www.eec.co.th/Showcase0006\\_EEC\\_Whizdom%20101-details.html](http://www.eec.co.th/Showcase0006_EEC_Whizdom%20101-details.html). [Acedido em 15 novembro 2021].
- [13] A. Justi, “Bim e sustentabilidade: uma parceria bem-sucedida,” 16 10 2020. [Online]. Available: <https://alexjusti.com/bim-e-sustentabilidade/>. [Acedido em 17 11 2021].

