DISCIPLINA: BIM 6D – Análise Energética

DOCENTE: Maria Luisa Antunes

***Notas de aulas***

Dezembro, 2020.

Notas

Conteúdo Programático

**Unidade 1 – Revisão bibliográfica**.

Ruschel e Gaspar (2017) No intervalo de 2001 a 2016 debtre os termos mais novos, referenciados ao BIM, VDC é o que mais se destaca.

Kam e Fischer (2004) afirmam que BIM/VDC se baseia na modelagem orientda a processos e a simulações, com o objetivo de avaliar alternativas.

Fisher e Kunz (2009) BIM/VDC simulação digital da integração multidisciplinar dos dados e parâmetros do projeto, contemplando informações para os agentes envolvidos.

Eastman (2014) A metodologia BIM possui diversos processos atrelados ao desenvolvimento de um empreendimento.

Manzione (2013) Processo de compatibilização BIM, possibilita estudos detalhados no processo de análises críticas.

**Unidade 2 – Geometria Solar**.

Sol (aproveitar ou evitar) – pontos sombreados e pontos ensolarados.

Norte verdadeiro

Abóboda celeste (fonte de luz diurna)

Bioclimatologia/base de dados climáticos

Fenômenos físicos de troca de calor/ propagação da luz ruídos (respostas térmicas, lumínica e acústica)

RadiaçãoTérmica x Radiação Luminosa:

Dimensionamentos de aberturas;

Tipos de proteção;

Superfícies externas/fontes secundárias de iluminação;

Tipologia de materiais/propriedades físicas, térmicas, reflexivas;

Entorno (bloqueio de sol, vento, sombras).

CIM = Modelagem das cidades (pensar no futuro do entorno)

Edificações/usos do espaço

Consumo água/consumo de energia elétrica/produção resíduos/emissão CO²

- residenciais uni e multifamiliares;

- comerciais;

- industriais;

- público/hospitais; shoppings; museus; teatros.

Infraestrutura/Transporte Urbano/Saúde Pública

Qualidade ambiental/Emissão de gases (GEE)/Depósito resíduos.

Problemática 1 e 2/ Indicador Global = emissão de co2

- aproximadamente 10% do consumoglobal de energia é demandado pela fabriacação de materiais de construção.

- aproximadamente 30% das emissões totais de GEE (GHG) são produzidas pelo consumo de energia para operação de edifícios.

Problemática 3/Construção civil

- consumo excessivo de recursos naturais: extração de materiais in natura (agregados); materiais industrializados; materiais industrializados e processados no canteiro; montagem e aplicaçõ na linha de produção.

- 40% dos resíduos sólidos gerados, em países desenvolvidos, são provenientes da construção civil e de demoliçõees;

- alto consumo energético;

- cultura de consumo (comportamento social/educação ambiental).

Modelo GreenBIM

Indicador de consumo energético = consumo de energia/m² - processo baseado em modelos digitais, para gerar e gerenciar dados coordenados e consistentes da edificação durante o ciclo de vida que permite melhorar o desempenho energético da edificação e facilitar a realização das metas de sustentabilidade estabelecidas.

1972 – Conferência de Estocolmo1987 – Comissão de Brundtland1992 – ECO 92 (Agenda 21)1996 – Conferência de Kioto Primeiras Metodologias de avaliação ambiental de edifícios e difusão do conceito de Green Building (1990). Edifícios Verdes = Maior eficiência energética além de menor consumo de água e materiais.

BIM/VDC = Ferramenta efetiva para o Projeto Colaborativo / Visualização 3D facilitada / Interoperabilidade com softwares específicos. A colaboração intensiva entre os diversos participantes de um empreendimento nas fases iniciais do projeto é uma das melhores maneiras de otimizar a qualidade e sustentabilidade de um projeto.

MATERIAIS / DESEMPENHO / VIDA ÚTILAs analises dos fluxos ambientais do processo de fabricação são considerados (água, energia, recursos renováveis ou não, substâncias tóxicas, dióxido de carbono equivalente, descarte, reciclagem, reutilização).A quantificação precisa de materiais extraída do modelo BIM reduz o desperdício na FC. O modelo BIM do canteiro de obras permite a Gestão de Resíduos facilitada na FC.As simulações virtuais e analises de desempenho do projeto por meio do VDC, são utilizadas na verificação de atendimento à Norma de Desempenho.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA / DESCARBONIZAÇÃOAssim como a questão da energia, é possível testar diversas soluções que tragam a menor emissão de Carbono nas construções. As simulações no modelo para avaliação de opções de consumo de carbono durante as fases de concepção e construção. É também possível escolher caminhos que levem à economia durante a operação de um edifício, mantendo este modelo para testes posteriores durante todo o ciclo de vida.

Análises de sistemas fotovoltáicos, eólicos, geotérmica e de biomassa, na produção de energia limpa. Telhados verdes e aproveitamento da luz natural.Utilizar BIM/VDC, permite a avaliação da eficiência energética transparente.As analises virtuais de projeto permitem o controle qualitativo das informações possibilitando maior precisão nas tomadas de decisões, que visam a redução de consumo energético da edificação.

CONSUMO DE ÁGUA: - Auxílio no cálculo do volume de água envolvida no processo construtivo. - Apuração do potencial de águas reutilizáveis (águas cinzas, negras). - Redução do consumo de água no canteiro de obras (fase construtiva) e na fase operacional).

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA / REDUÇÃO CONSUMO: - Simulações georeferenciadas (estudo de fachadas, ventilação, gabaritos); - Estudo da abóboda celeste (geometria solar); - Cálculos precisos de áreas de superfícies; - Cálculos precisos de distâncias e/ou perdas na proposição dos sistemas Big data e Painéis de Controle; - Temperaturas Efetiva e Operativa (Conforto Térmico); - Aproveitamento de características ambientais positivas.

**Unidade 3 – Design sustentável** (?)

Construção ecológica:

- uso de resíduos locais;

- pequeno aporte de recurso tecnológicos para beneficiamento e transformação de matérias-primas (artesanal). (?)

Ecologiaé a “Relação dos seres vivos com o habitat ou meio ambiente natural” (HAECKEL).O ambiente criado pelo ser humano com o uso de maquinários e tecnologia, não se pode falar em relação direta com a natureza, mas com um habitat modificado. Aplicando o mesmo conceito, a definição mais correta para a construção com perfil moderno, urbano e industrial é Construção Sustentável.

Tecnologias sustentáveis-Sistemas ou equipamentos de uso individual, unifamiliar ou ambiente comercial;-Fontes de energia renovável para geração de energia (solar, eólica, biomassa, biodigestores);-Uso, reuso e economia de água;

Produto ecológico é todo artigo de origem artesanal ou industrializada, de uso pessoal, alimentar, residencial, comercial, agrícola e industrial, que seja não-poluente, não-tóxico, benéfico à saúde e ao meio ambiente, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo econômico e social sustentável.Produto sustentável mantém o mesmo conceito + Desempenho sustentável, permitindo o uso racional dos recursos naturais (sem esgotamento).

Zero, baixa ou controle de geração e emissão de poluentes; gases, efluentes, resíduos sólidos);

Caráter educativo (comportamento social);

Matérias primas naturais renováveis ou não renováveis;

Rótulos Ecológicos (ISO 14024 Tipo I; ISO14025 Tipo II);

Origem e Controle / DOF (Documento de Origem Florestal); FSC (Forest Stewardship Council); CERFLOR.

Critérios para avaliação;

Matérias-primas empregadas;

Processo produtivo;

Consumo de energia elétrica;

Consumo de recursos naturais;

Poluentes gerados;

Resíduos gerados;

Ciclo de vida.

Os modelos oferecem suporte ao projeto ao longo de suas fases.suporte ao projeto ao longo de suas fases.Kam e Fischer (2004) Afirmam que BIM / VDC se baseia na modelagem orientada a processos e a simulações, com o objetivo de avaliar alternativas.Fischer e Kunz (2009) BIM/VDC Simulação digital da integração multidisciplinar dos dados e parâmetros do projeto, contemplando informações para os agentes envolvidos.

Componente Paramétrico = Simulação virtual de um objeto do modelo:

Geometria e dimensões reais

Representação gráfica dos materiais

Propriedades físicas (massa, resistência, etc)

Associações a outros elementos construtivos

Desempenho térmico e acústico

Ciclo de vida

Garantias

Código rastreabilidade

As “classes” agrupam objetos físicos ou virtuais que apresentem características semelhantes a partir de uma abordagem lógica definida.

Sistemas: UNIFORMAT, OMNICLASS, ABNT NBR 15965

**Unidade 4 – Ferramentas BIM**

Geometria + informação (BIM):

A geometria determina a performance de desempenho energético, lumínico, térmico e acústico, de uma edificação. (Dutra et al.)

Envoltório urbano (implementação da edificação)

Geometria

Elementos construtivos (janelas, paredes, telhados, brises)

Materiais aplicados (condutividade térmica)

Níveis da NBR 15575

Dados das análises por simulação virtual

SoftwaresBIM possibilitam simulações e análises térmica e lumínica, em projetos de edificações, contemplando consistente massa de dados e alta performance executiva. Podem ser utilizados já nas fases iniciais de projeto (Estudo Preliminar / Estudo de volumetria), potencializando os processos de tomada de decisão.Suíte Autodesk Green Building Studio + Insight 360

Integrados ao Revit

Parâmetros configuráveis

Tipos de objetos

Propriedades físicas dos materiais

Protocolo DOE-2

Dados em tempo real

Google Earth (geo referenciamento); Modelo Analítico (Estudo preliminar); Simulações; Análises resultados (performance energética)/Tomada de decisão; Definição da geometria; Modelo Detalhado (demais fases de projeto/design); Resultados finais; Análise continada (Pós-ocupação / Fase Operacional).

Norma ABNT NBR 15575 / 15220

15575 Norma de Desempenho das EdificaçõesValores de referênciaRegiões climáticas15220 Desempenho Térmico de Edificações

Estudo Preliminar / Estudo de Massa no local1ª Etapa Google EarthEleger uma localidade para implementação do empreendimento;

Altura do Entorno (sombreamento);

Geo referenciamento e Norte Verdadeiro;

2ª Etapa RevitEleger um ou mais exemplos para o(s) Modelo(s) de Massa;

Unidade Disciplinas;

Energia e Comum (eleger metros);

Criação dos Modelos de Massa

Hands onnREVIT

Versão 2020 com atualização 2.2

Versão 2021

Estudo Preliminar

Uso do espaço (Residencial; Comercial; Público)

Tipologia de uso (24/7; 12/5)

Instalações complementares (Ar condicionado central)Tomada de decisão / Definição da geometria

Layout interno (implementação no site)

Elementos construtivos (especificação de objetos)

Definição do projeto preliminar

Modelagem de Objetos

Paredes

Pisos

Telhado

BIM nas etapas iniciais de projeto

Simulações (Virtual Design and Construction)

Análises

Fundamentação processo decisório

Valor ao projeto

Compromisso sustentável