

Aspectos Construtivos	ENTENDER		
	Conceitos	Processo Cognitivo	Objetivos Específicos
	Zonas Térmicas	Exemplificar	Desenhar com todos os detalhes necessário para a classificação da etiqueta da envoltória - RTQ
	Paredes	Classificar	Listar, Diferenciar os tipos de materiais que possam ser adequados de acordo com o ZBB que está localizada a edificação
	Piso	Classificar	
	Teto	Classificar	
	Volumetria	Classificar	
		Comparar	Usar materiais diferentes para se demonstrar possíveis semelhanças e diferenças entre os materiais utilizados ou em relação a diferentes ZBB
	Estratégias de Projeto	Concluir	Analisar os atributos exigidos para o projeto e prever o próximo passo
	Estratégias Bioclimáticas	Classificar	Listar as possíveis estratégias e prever qual a mais adequada para atender as exigências do projeto
		Concluir	Analisar os componentes construtivos, aspectos ambientais e prever qual a estratégia mais eficiente na aplicação do projeto
	ZBB - Zoneamento Bioclimático	Comparar	Usar diferentes configurações de cidades (ZBB) no domus e demonstrar resultados de semelhança ou diferença quando possível
	Norma nº 15220/3	Concluir	Analisar os resultados e configuração dos parâmetros estabelecidos na norma estabelecendo sua próxima ação.
		Explicar	Apresentar detalhes nos projetos que permita demonstrar a utilização da norma
	Camadas de materiais - Translúcidos e Opacos	Classificar	Listar as camadas que pode ser utilizadas - (localizar no domus e saber utilizar a adequada)
		Comparar	Usar o material adequado para demonstrar o seu conhecimento (diante de norma, ZBB e RTQ)
		Concluir	Analisar os dados fornecidos para se criar a edificação (ZBB - cidade, propriedades do solo, cinemática solar) e prever qual será o próximo passo na configuração do projeto no domus
	Elementos Construtivos	Classificar	Separar os elementos que tem propriedades adequadas a serem utilizados no projeto
		Concluir	Analisar os dados fornecidos para se criar a edificação (ZBB - cidade, propriedades do solo, cinemática solar) e prever qual será o material utilizado e fazer o seu uso na configuração do projeto no domus
		Comparar	Usar diferentes tipos de materiais para demonstrar qual atende ao que se pretende no projeto (relação ao ZBB e a necessidade do projeto)
		Explicar	Apresentar os detalhes contidos nas normas e configurações para ter claro o quando e como se utiliza os elementos construtivos
	Propriedades Físicas - Termofísicas (Condutividade Térmica, Densidade e Calor Específico)	Interpretar	Converter o que o projeto precisa nas configurações no domus, respeitando os parâmetros determinados nas normas/regulamentações
		Concluir	Analisar os dados oferecidos para se prever a melhor forma de executar e estar atendendo as normas/regulamentações - próximos passos e configurações
	Propriedades Físicas - Ópticas (Transmissividade, Absortividade e Emissividade)	Interpretar	Converter o que o projeto precisa nas configurações no domus, respeitando os parâmetros determinados nas normas/regulamentações
		Concluir	Analisar os dados oferecidos para se prever a melhor forma de executar e estar atendendo as normas/regulamentações - próximos passos e configurações
	Transmitância	Comparar	Usar parâmetros diferenciados para demonstrar quais as causas e consequências da alteração dos padrões estabelecidos pela RTQ/normas
	Absortância		
	Capacitância		
	Fator de Calor Solar		

Figura 9: Parte da matriz do processo cognitivo e objetivos específicos – Entender.

Após essa primeira elaboração da matriz dos objetivos – objetivos de ensino - e a definição do objetivo geral do curso, iniciou-se a elaboração dos objetivos educacionais, exemplificados no Quadro 9:

Quadro 9 - Objetivos Educacionais.

OBJ 1: Entender a importância do Domus –Procel Edifica como Instrumento de Apoio à Eficiência Energética de Edificações;

OBJ 2: Entender a estrutura e funcionamento do software Domus em simulações higrotérmicas e energéticas de projetos de edificações;

OBJ 3: Aplicar software Domus em estratégias de projeto;

OBJ 4: Entender a importância do Domus na RTQ-C e aplicá-lo no processo de etiquetagem parcial da envoltória nos métodos prescritivo e de simulação.

Os dois primeiros objetivos – OBJ 1 e 2 - serão trabalhados nesse primeiro Curso. Após esse delineamento, a equipe Instrucional reorganizou as atividades e a orientação para os especialistas de ensino (equipe da Arquitetura). A equipe interdisciplinar será responsável pela organização da nova matriz conceitual com os objetivos e processos cognitivos a serem alcançados pelos profissionais na resolução das atividades propostas e a criação dos exercícios e situações problemas utilizados para a verificação do aprendizado.

Ao se definir as metas do que vamos ter que produzir, a primeira estratégia foi solicitar à equipe da Arquitetura que inicie a criação de exercícios do Software Domus. O intuito de não discutir com a equipe detalhes da Taxonomia Revisada foi analisar os primeiros exercícios e verificar “o quê”, de que forma – “como”, os profissionais, já usuários do Domus, consideram importante a ser explorado no software. Após a equipe Instrucional receber os primeiros exercícios, percebeu-se que os profissionais exploraram os resultados e Relatórios de Saída (índices e gráfico) e a Etiqueta (ENCE) oferecidos pelo software, “ignorando” completamente os procedimentos básicos para se criar e configurar a geometria da edificação. Observou-se a necessidade de orientar esses profissionais para retomarem os estudos e as discussões da Taxonomia Revisada de Bloom (p.16, desse trabalho), com o foco no Conhecimento Procedimental e no Processo Cognitivo Aplicar para melhor orientar e fundamentar os conhecimentos e processos cognitivos a serem explorados, já que o Domus é um software de Simulação Higrotérmica e Energética em Edificações.

Enquanto os estudos estavam sendo realizados, outros exercícios foram enviados pela Arquitetura. O exemplo 1 (Quadro 10) é considerado simples e o exemplo 2 (Quadro 11) é complexo. Em cada exercício especificou-se o que o aluno deve saber para responder, o que está sendo proposto, o que auxilia bastante a equipe interdisciplinar ao interpretar, analisar e sugerir alterações.

Quadro 10 - Primeiro exercício (simples) enviado pela equipe da Arquitetura.

Exemplo 1

A fachada **norte** de uma edificação possui 50% de sua área composta por aberturas. Crie a edificação no *Domus – Procel Edifica* e configure as dimensões de sua janela de acordo com o conceito de abertura segundo o RTQ-C.

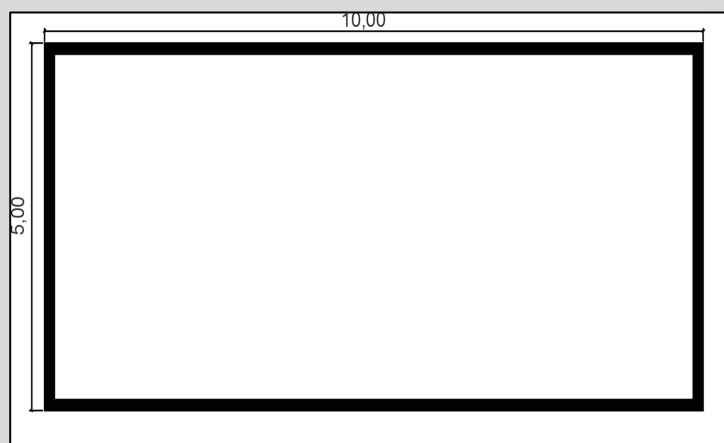


Figura 1: Planta baixa da edificação

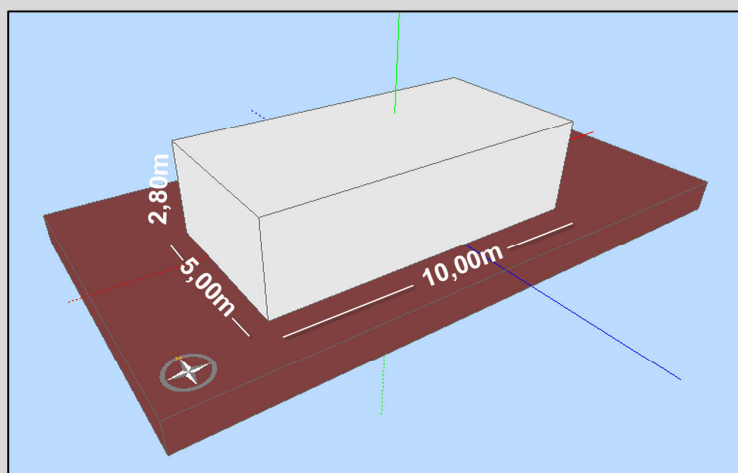


Figura 2: Perspectiva do objeto no Domus - Procel Edifica

Tema: Conceito de abertura do RTQ-C
Observação: O usuário deverá saber criar a zona visualizada, selecionar a fachada, entender o conceito de abertura segundo a RTQ-C e inserir uma janela.
Procedimento: Inserir zona, selecionar a fachada, inserir a abertura – janela.
Sugestão para criar outro exercício: Fornecer um arquivo do Domus e apenas a planta baixa “figura 1” ou perspectiva “figura 2”.

Quadro 11 - Segundo exercício (complexo) enviado pela equipe da Arquitetura.

Exemplo 2

Uma equipe de dez engenheiros, recém-formados pela Universidade Federal de Ceará, viajou para Curitiba para uma entrevista de trabalho temporário. A entrevista foi marcada para o dia 30 de junho. Todos eles foram direto do aeroporto para a entrevista, vestindo calça e camisa social e sapatos de couro. Chegando a Curitiba às 8h notaram a diferença do clima. Considerando que eles precisavam ir direto para o local da entrevista, que estava marcada de 9 às 12h, qual é o PMV e o PPD nesse caso?

Considerando:

- **Dimensões:** 10 x 10m Pé direito: 2,8m
- **Janela** 1mx8m 20% de abertura
- **Horário de abertura:** 9 às 18h.
- **Composição das paredes:** reboco 2cm, tijolo 10cm, reboco 2cm, pintura amarelo; e da cobertura: reboco, laje 12cm, reboco
- **Porta** 1mx2,1m 0% de abertura
- **Iluminação artificial:** 15W/m²
- **Equipamentos:** Computador e cafeteira

Responda:

- 1- Eles foram contratados para prestar um serviço durante o mês de julho. Ficariam na sala por um mês trabalhando. Qual o PPD médio e PMV médio para este mês, considerando o estilo de roupas que eles levaram?
- 2- O que os engenheiros podem fazer para compensar qualquer situação de desconforto, se houver. Conferir resultados utilizando essa ação.
- 3- E se essa entrevista acontecesse em Fortaleza? Qual seria o PMV e PPD?

Tema: Conforto Térmico – PMV PPD

Procedimento: Criar o modelo arquitetônico, inserir os materiais e ganhos internos, configurar e visualizar relatórios. **Atenção:** Configurar a vestimenta para analisar o conforto térmico.

Após a análise dos exercícios enviados, em particular dos exemplos 1 e 2, observou-se que os profissionais exploraram os resultados do Domus. Nas reuniões, as discussões têm como objetivo aprimorar as ideias para que o material seja interessante, criativo, significativo e atenda aos objetivos propostos. Assim uma sugestão foi reformular o enunciado de forma contextualizada (exemplo 1), exemplificado abaixo no quadro 12, (exemplo 2) a alteração do período de análise, explorando de forma mais efetiva os relatórios de Saída de Relatórios (essa mudança será apresentada em outro momento desse trabalho).

Quadro 12 - Enunciado contextualizado – sugestão na reunião interdisciplinar.

Reformulação do Enunciado do Exemplo 1

Num instituto de pesquisas, um grupo de alunos realiza um estudo que avalia os componentes construtivos nas edificações. Utilizou-se como referencial o RTQ-C, tanto para realização de etiquetagem do nível de eficiência quanto para definição dos conceitos trabalhados - inclusive o de aberturas. Você ficou responsável por criar uma edificação no software Domus –Procel Edifica para realização de simulações computacionais. Crie um modelo no qual se possa avaliar uma edificação que possua 50% de sua fachada norte composta por aberturas.

Após elaboração da primeira matriz dos objetivos feita pela equipe Instrucional, uma nova matriz foi criada contendo as três categorias do Conhecimento Procedimental (Figura 10), a fim de se definir os processos cognitivos e os objetivos específicos dos exercícios, direcionando a elaboração dos exercícios referentes aos conceitos básicos do Domus. Os conceitos desse primeiro curso abrangem desde a criação da geometria da edificação e seus elementos construtivos, configuração de parâmetros até a visualização e verificação dos relatórios.

Na reunião com a equipe multidisciplinar, discutiram-se as três categorias do Conhecimento Procedimental. A estrutura da nova matriz reviu os exercícios enviados, novas sugestões de alterações foram dadas e “surgiram” os primeiros esboços dos novos exercícios.

Básico Inter Av1 Av 2 Av 3				
DADOS DE ENTRADA (o que simular)	Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos	Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos	Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado	
	Objetivos - Lembrar e Executar	Objetivos - Entender e Executar	Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar	
EDIFICAÇÃO (Edição e Visualização)				
Zonas Térmicas				
Envoltório/Elementos				
Aberturas (Janela e Porta)				
Telhado				
Camadas de materiais				
GANHOS INTERNOS (Equipamentos, Geração de Vapor, Pessoas, Sistemas de Iluminação e Mobiliário)				
CLIMATIZAÇÃO (HVAC)				
Condicionamento de Ar				
Aquecimento Elétrico				
Ventilação Mecânica				
Resfriamento Evaporativo				
ENERGIA				

Figura 10 - Nova matriz das três categorias do Conhecimento: Conhecimentos de habilidades de conteúdos específicos (rosa), Conhecimentos de técnicas específicas e métodos (cinza) e Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado (ocre).

Observa-se que na nova tabela manteve-se a estrutura de níveis de complexidade do software Domus (básico ao avançado 3 – representados pelas cores na primeira coluna), nas demais colunas estão as características do conhecimento procedimental organizada em graus de complexidade: 1 – Lembrar e Executar, 2- Entender e Executar e 3 - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar. O preenchimento da matriz foi feito em reuniões contínuas de forma cooperativa e síncrona com os profissionais de conteúdos. O trabalho iniciou com a visualização das janelas do software Domus a ser utilizado (Figura 11), foi feita uma discussão do que poderia ser explorado e como seria a melhor forma de trabalhar esse conceito nos exercícios (matriz de objetivos – Figura 12). As conclusões foram anotadas para que os exercícios elaborados atendessem esses objetivos definidos (Quadro 13). Abaixo, exemplifica-se um exercício de cada categoria do conhecimento procedimental a ser explorado no curso.

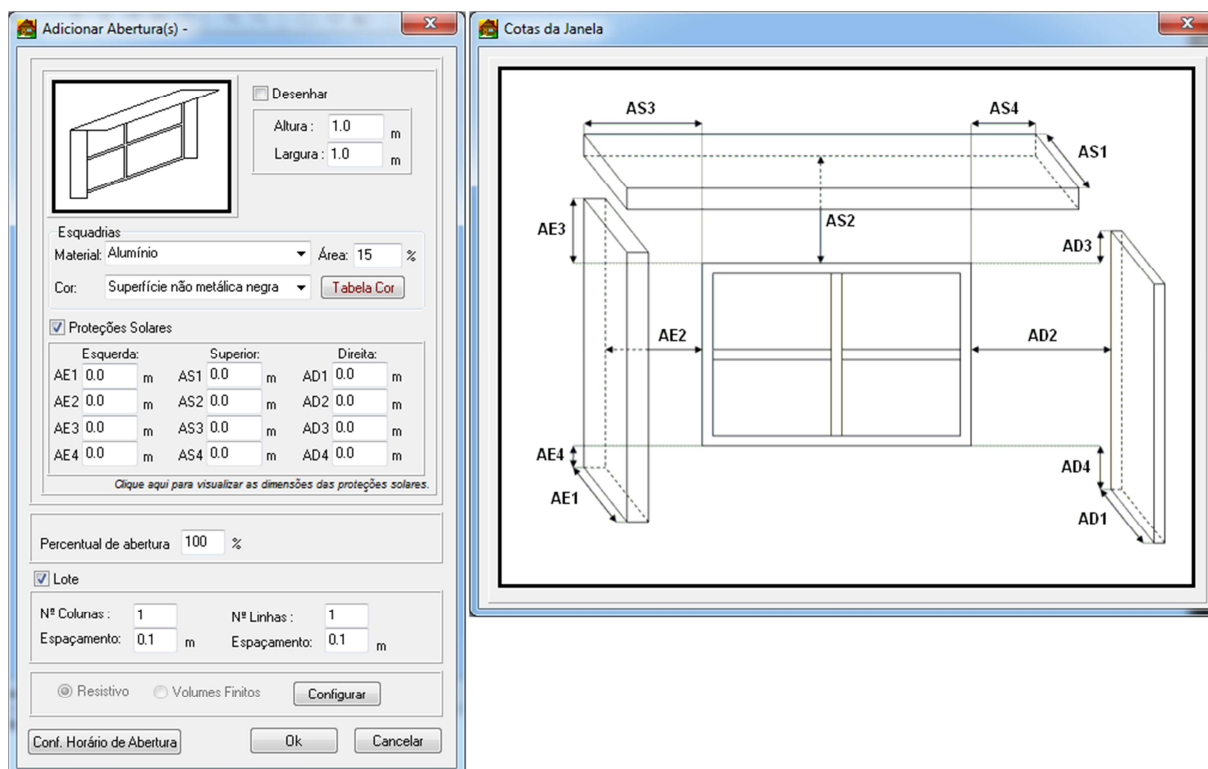


Figura 11 - Janelas de inserir aberturas e proteção solar no Domus.

Básico	Inter	Av1	Av 2	Av 3
DADOS DE ENTRADA (o que simular)		Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos	Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos	Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado
		Objetivos - Lembrar e Executar	Objetivos - Entender e Executar	Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar
EDIFICAÇÃO (Edição e Visualização)				
Zonas Térmicas		Identificar a taxa máxima de ocupação de um terreno e utilizar o domus	Entender o conceito de ambiente, segundo o RTQ-C e executar um modelo representativo a partir desse conceito	
		Reconhecer a importância de dividir um edifício em multizonas	Lembrar e entender o conceito de ambiente, segundo o RTQ-C, e executar/desenhar um modelo representativo do edifício proposto a partir do conceito de ambiente segundo o RTQ-C	
Envoltório/Elementos				
	Aberturas (Janela e Porta)	Identificar a posição geográfica e adicionar diferentes aberturas em diferentes fachadas e na cobertura		
		Lembrar o que é uma proteção solar e executar no Domus EXERCÍCIO 1	Entender os conceitos de AVS e AHS, segundo o RTQ-C e executar uma proteção solar no Domus	
		Identificar a relação entre a área de abertura e área de piso de um ambiente e executar no Domus		

Figura 12 - Parte da matriz de Dados de Entrada com objetivos e processos cognitivos referentes ao Conhecimento Procedimental – objetivos do exercício de inserir janela (marcado em vermelho).

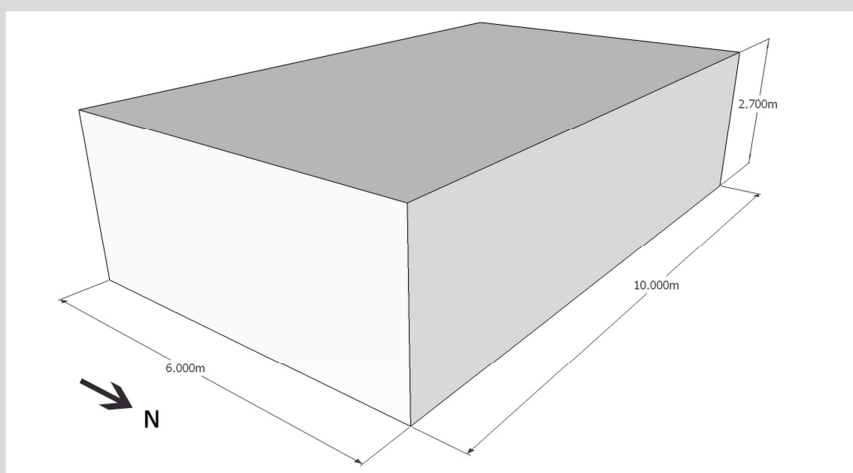
Quadro 13 - Exemplo de exercício de Lembrar e Executar, característica do conhecimento de habilidades de conteúdos específicos.

Objetivo: Lembrar e Executar

Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos

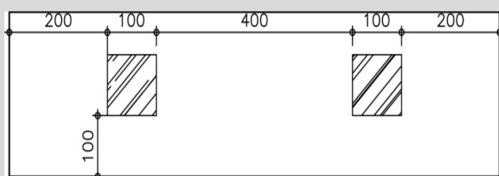
Exercício 1: Inserir janelas

Um consultor decidiu avaliar o impacto de diferentes tipos de aberturas na fachada norte e leste de uma sala de escritórios com formato retangular. O croqui abaixo foi entregue pelo consultor. Crie o projeto no Domus e faça o que se pede:

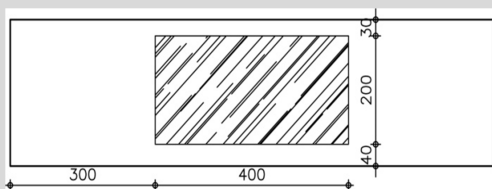


Sala de escritórios

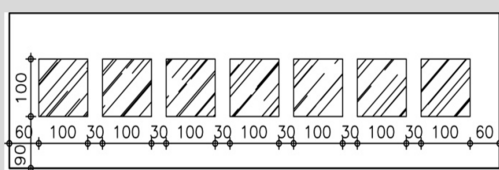
a) Inserir Aberturas – janelas - com medida padrão do Domus na Fachada Norte



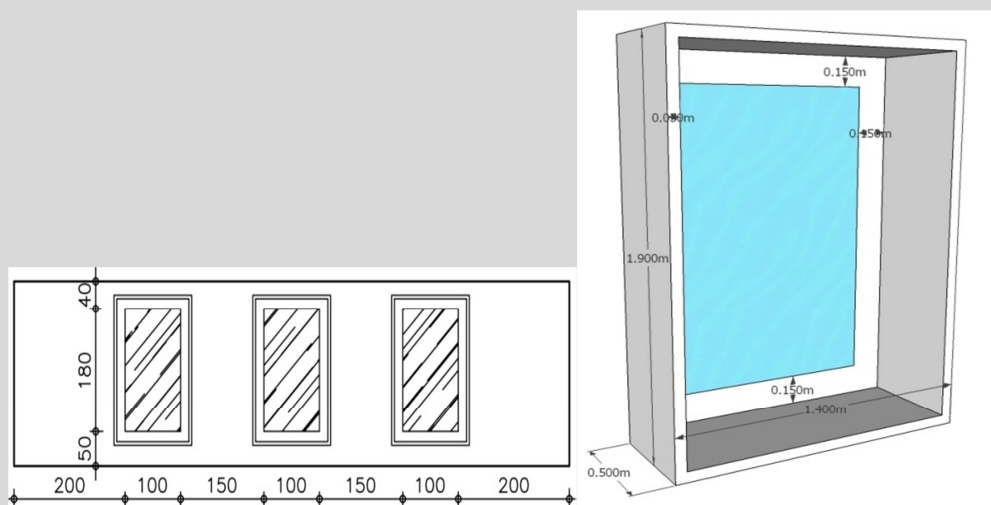
b) Inserir janela com medidas diferentes na Fachada Norte



c) Adicione Aberturas - lotes de janelas - com medidas padrão do Domus na Fachada Leste



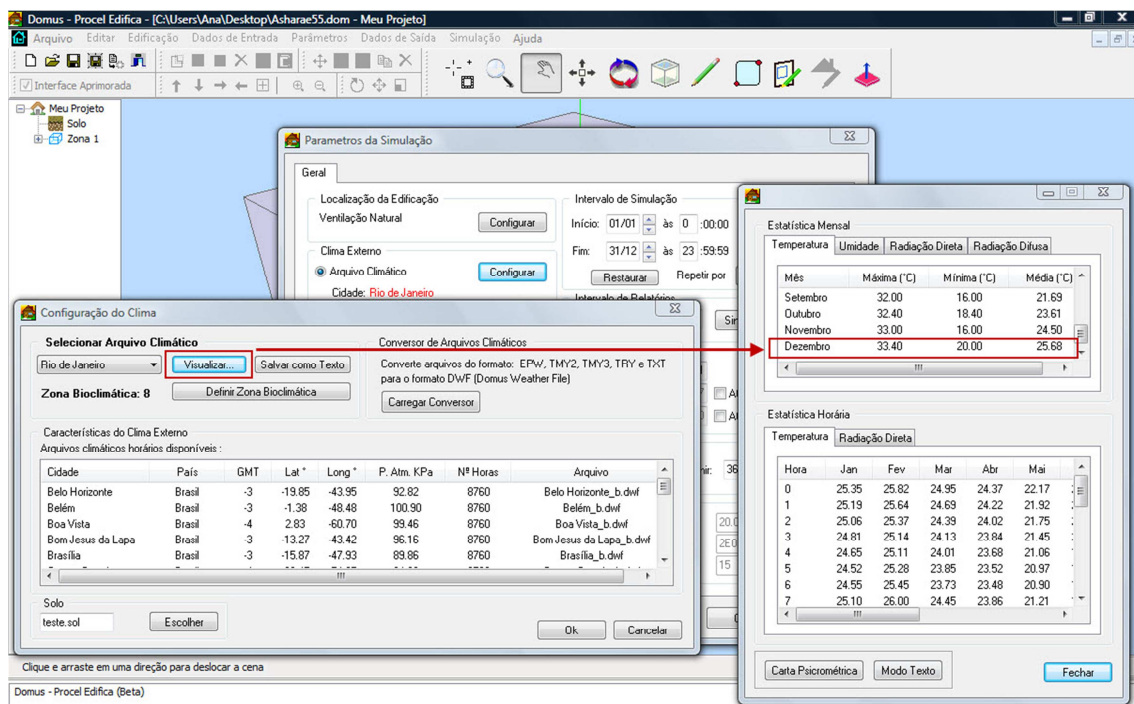
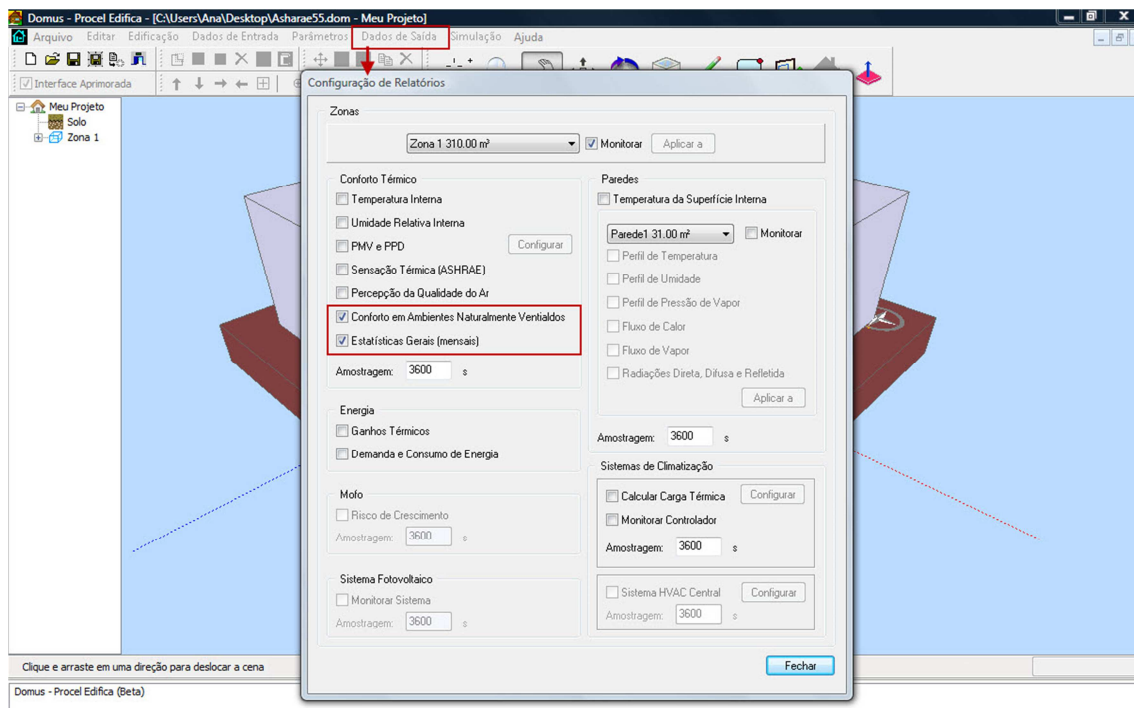
d) Inserir janelas com medidas diferentes e proteção solar na Fachada Leste

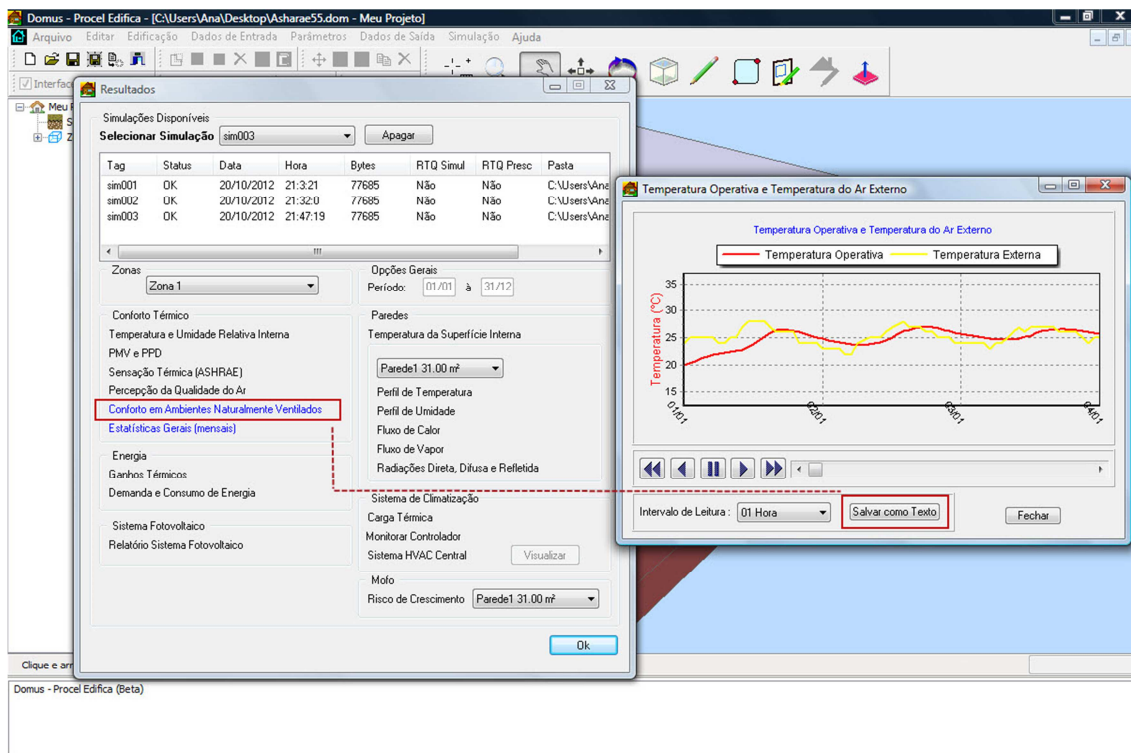


Nesse exemplo dos processos cognitivos de Lembrar e Executar, os alunos terão que utilizar os seus conhecimentos de posição geográfica, identificar as ferramentas que o Domus oferece para inserir as aberturas e se orientar geograficamente na tela principal do software, inserindo corretamente o que se pede.

Essa primeira categoria do conhecimento procedimental é importante para que as telas do Domus sejam identificadas e para que o usuário possa conhecer melhor todas as ferramentas e potencialidade do software criado para atender a diversidade do território brasileiro.

Na categoria dos Conhecimentos de Técnicas Específicas e Métodos (segunda categoria do conhecimento procedimental), relacionada aos processos de Entender e Executar é exigido do aluno não apenas a memorização das telas de aplicação dos conceitos do Domus (Figura 13), mas também a identificação, comparação, análise dos dados fornecidos no software e resultados fornecidos por aplicação de outros métodos. A Figura 14 mostra a matriz com a exemplificação dessa categoria e no quadro 14, tem-se o exercício 2.





ashrae55.txt - Bloco de notas

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

[Início: 1/1 as 0:00:00 - Fim: 31/12 as 23:59:59 h]
 [Intervalo de Amostragem = 3600 s]

[Temp_op]	[Temp_ext]	[Mês]	[Dia]	[Hora]
25.44	24.70	12	20	23:00:00
25.41	24.30	12	21	00:00:00
25.34	24.00	12	21	01:00:00
25.24	24.00	12	21	02:00:00
25.16	24.00	12	21	03:00:00
25.08	24.00	12	21	04:00:00
25.01	24.00	12	21	05:00:00
24.94	24.00	12	21	06:00:00
24.89	24.00	12	21	07:00:00
24.85	24.70	12	21	08:00:00
24.89	25.30	12	21	09:00:00
24.98	26.00	12	21	10:00:00
25.11	26.30	12	21	11:00:00
25.30	26.70	12	21	12:00:00
25.68	27.00	12	21	13:00:00
26.19	27.00	12	21	14:00:00
26.68	27.00	12	21	15:00:00
27.10	27.00	12	21	16:00:00
27.39	27.00	12	21	17:00:00
27.46	27.00	12	21	18:00:00
27.42	27.00	12	21	19:00:00
27.32	26.00	12	21	20:00:00
27.14	25.00	12	21	21:00:00
26.85	24.00	12	21	22:00:00
26.52	23.70	12	21	23:00:00
26.20	23.30	12	22	00:00:00
25.89	23.00	12	22	01:00:00
25.59	23.10	12	22	02:00:00
25.34	23.30	12	22	03:00:00
25.16	23.40	12	22	04:00:00
25.01	23.50	12	22	05:00:00
24.89	23.40	12	22	06:00:00

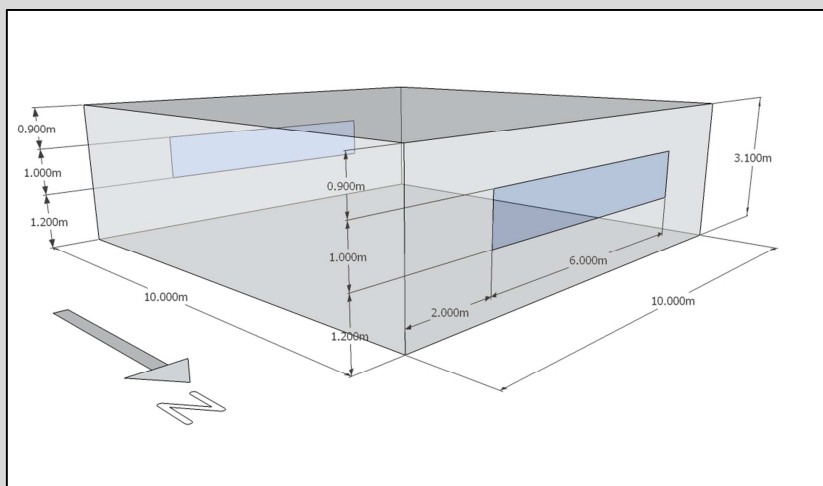
Figura 13 - Telas da configuração de Relatórios de Saída do Domus: Conforto em Ambientes Naturalmente Ventilados -(Marcado em vermelho) e seus respectivos dados de saída.

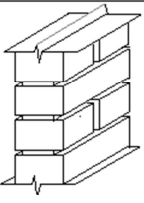
DADOS DE SAÍDA	Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos	Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos	Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado
	Objetivos - Lembrar e Executar	Objetivos - Entender e Executar	Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar
CONFORTO TÉRMICO			
Temperatura	Identificar a importância da temperatura ao se criar um projeto de edificação eficiente Identificar a temperatura interna e externa de uma edificação construída em diferentes localidades (Relação com o ZBB)	Entender os parâmetros aceitáveis para a temperatura com o intuito de conforto térmico e executar o métodos adequado. Comparar a temperatura interna e externa de uma edificação construída em diferentes localidades e componentes construtivos.	Analisar os dados de saída e melhorar o projeto com a estratégia adequada, configuração no projeto no domus.
Umidade Relativa	Identificar a quantidade de umidade aceitável e sua influência ao criar e definir os elementos construtivos em um projeto de edificação eficiente		
PMV e PPD	Identificar e gerar o relatório relacionado ao PMV e PPD o valor de percentual de conforto térmico em uma edificação de acordo com o PMV		
Sensação Térmica	Identificar e gerar o relatório relacionado ao Sensação térmica		
Percentual da Qualidade do Ar	Identificar e gerar o relatório relacionado a Qualidade do ar		
Ambientes Naturalmente Ventilados	Identificar e gerar o relatório relacionado a Ambientes naturalmente ventilados	Entender os parâmetros de temperatura operativa interna e externa, classificar os resultados no relatório do Domus e interpretar o gráfico fornecido para concluir o percentual de conforto ou desconforto no período especificado	Analisar e Avaliar a quantidade de horas de conforto e desconforto de um ambiente naturalmente ventilado em um projeto de edificação implementado no Domus
Estatísticas Gerais	Identificar o valor de percentual de conforto térmico em uma edificação de acordo com o PMV a partir do relatório de saída Estatísticas Gerais	EXERCÍCIO 2	

Figura 14 - Parte da matriz de Dados de Saída com objetivos e processos cognitivos referentes ao Conhecimento Procedimental – objetivos de Ambientes Naturalmente Ventilados (marcados em vermelho).

Quadro 14 - Exemplo de exercício de Entender e Executar, característica dos Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos.

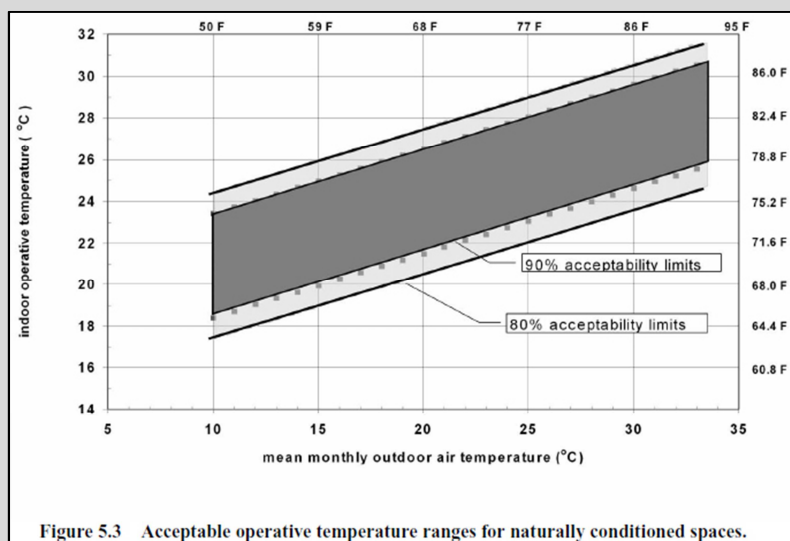
Objetivo: Entender e Executar Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos <u>Exercício 2:</u> Conforto em Ambientes Naturalmente Ventilados. Um escritório de arquitetura participa de um concurso de projetos de uma escola infantil para a cidade do Rio de Janeiro. Uma das exigências do concurso é garantir, no mínimo, 90% de horas de conforto para a sala de aula com pior orientação geográfica. Para fazer essa análise, o escritório contratou um simulador/consultor de desempenho termoenergético das edificações. Baseando-se na temperatura operativa aceitável para ambientes não condicionados artificialmente (ASHRAE 55) deve-se: simular o modelo com os dados abaixo e analisar as horas de desconforto térmico durante o verão para a sala de aula no dia de solstício de verão (21 de dezembro de 2012).



Cobertura:		Laje mista de concreto:		
Piso:		Cimento queimado:		
Parede	Descrição	$U[W/(m^2.K)]$	$CT[kJ/(m^2.K)]$	$\phi[horas]$
	Parede de tijolos maciços aparentes Dimensões do tijolo: 10,0x 6,0x 22,0 cm Espessura da argamassa de assentamento: 1,0 cm Espessura total da parede: 10,0 cm	3,70	149	2,4
Janelas: Vidro comum 3mm, Fachada norte: correr e Fachada Sul: fixa. - Janelas tem área de abertura de 50% e permanece aberta durante todas as horas ocupadas.				

- 1- Utilize o gráfico abaixo para analisar as horas de desconforto térmico da sala de aula. A partir da temperatura média do mês de dezembro, quantas horas de desconforto ocorrem no dia de solstício de verão, considerando o horário de funcionamento da escola de 7h às 19h?

Obs.: Considere o limite superior de aceitabilidade de 90% para avaliar o desconforto/conforto por verão



- 2- A sala de aula está de acordo com a exigência do concurso que é garantir no mínimo 90% de horas de conforto no dia de solstício de verão?

Observa-se que os exercícios apresentados têm graus de complexidade diferentes e estão atendendo às categorias do Conhecimento Procedimental e do processo cognitivo do Aplicar. A última categoria, a mais complexa das três, Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado (Analisar, Avaliar, Criar e Implementar) (Figura 15), está exemplificada pelo exercício 3 (Quadro 15).

Básico					Inter	Av1	Av 2	Av 3
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos		Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos		Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado			
	Objetivos - Lembrar e Executar		Objetivos - Entender e Executar		Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar			
COMERCIAL (RTQ-C)								
Método Prescritivo	Gerar a etiqueta parcial (envoltória e iluminação) da edificação proposta pelo método ptescritivo (lenvoltória - embarr de selecionar o ZBB da cidade; iluminação - lembrar de selecionar a atividade da edificação)		Comparar/identificar a etiqueta de uma edificação construída com diferentes componentes construtivos (pré-requisitos)		Crie o modelo para a simulação no Domus com as características construtivas dadas, Analise , verifique comparando as características do isolantes térmicos pedidos levando em consideração o consumo e a demanda mensal de energia, PMV, temperatura e umidade relativa (dias mais quentes e mais frios) para as cidades em zoneamentos distintos (Curitiba e Natal) e determine as etiquetas parciais e gerais			
Método de Simulação	Gerar a etiqueta da edificação proposta pelo método simulação		Comparar/identificar a etiqueta de uma edificação construída em diferentes localidades (Relação com o ZBB)		EXERCÍCIO 3			

Figura 15 - Parte da matriz de Eficiência Energética – RTQ-C - com objetivos e processos cognitivos referentes à terceira categoria do Conhecimento Procedimental, exercício 3 (marcado em vermelho).

Quadro 15 - Exemplo de exercício de Analisar, Avaliar, Criar e Implementar, característica do Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado.

Objetivo: Analisar, Avaliar, Criar e Implementar

Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado

Exercício 3: Etiquetas parciais e gerais, considerando a presença de sistema de climatização do tipo expansão direta e indireta.

Dados do Problema:

Edifício comercial localizado nas cidades de Curitiba e Natal, com área total de piso equivalente a 540 m².

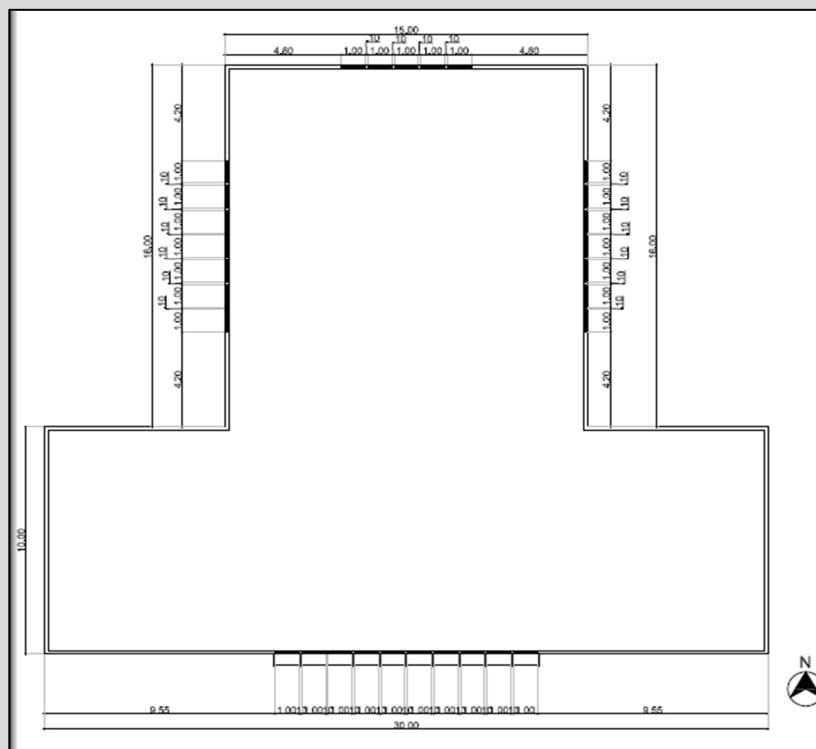


Curitiba (ZB: 1)

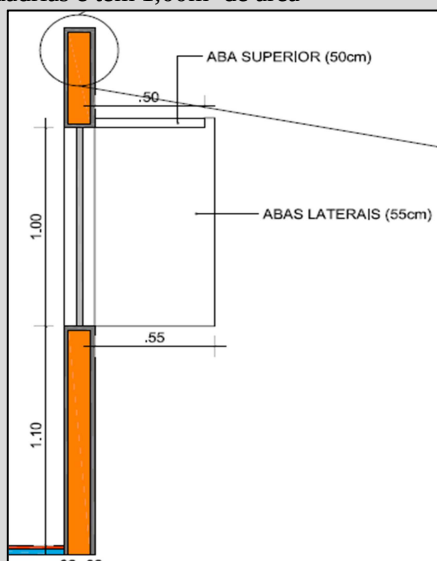


Natal (ZB: 8)

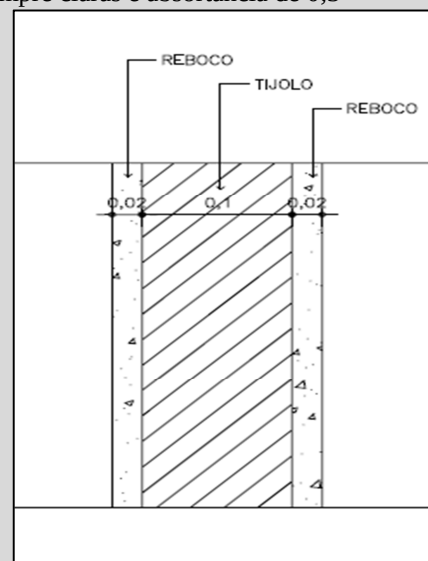
Planta baixa em forma de “T” |Pé direito 2,50m| Proteção solar nas fachadas NORTE e SUL



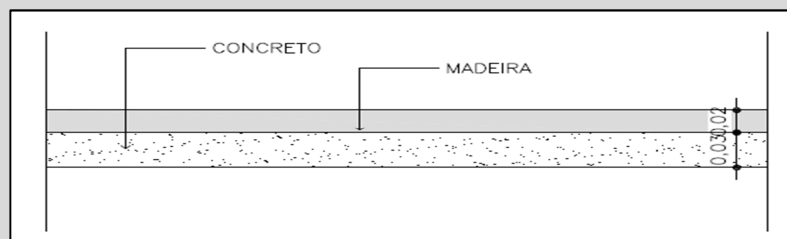
Corte Esquemático: As janelas possuem 5% de esquadrias e têm 1,00m² de área



Características Construtivas: Paredes sempre claras e absorvência de 0,3



Piso:



Equipamentos: Densidade de potência constante de 10W/m ² (edificação ocupada) Densidade de potência nula (edificação desocupada)
Iluminação: Densidade de potência constante de 15W/m ² (edificação ocupada) Densidade de potência nula (edificação desocupada) Parcela convectiva de 80%
Ocupação: 20 pessoas das 8h às 18h 10 pessoas das 18h às 22h (apenas nas sextas-feiras) Férias: em janeiro não há ocupação e em julho a taxa de ocupação é de 50% (retirada a iluminação)
Considerar dois tipos de sistemas de climatização artificial: a) <i>central</i> e b) <i>split</i> .
Etiqueta geral e parcial 1) Determine, para as duas cidades estudadas: 1.1 As etiquetas parciais e gerais, considerando a presença de sistema de climatização do tipo expansão direta; 1.2 As etiquetas parciais e gerais, considerando a presença de sistema de climatização do tipo expansão indireta; 2) Repita a avaliação dos casos anteriores pelo método prescritivo, compare os resultados.
Consumo, demanda mensal de energia, PMV, temperatura e umidade 3) Determine o consumo e a demanda mensal de energia, PMV, distribuição temporal de temperatura e de umidade relativa ao longo dos dias mais frios e mais quentes (internamente) em cada cidade, considerando: 3.1 Todas as janelas fechadas; 3.2 Todas as janelas abertas das 8h às 18h; 3.3 Todas as janelas abertas das 18h às 8h.
Etiqueta geral e parcial com adição de isolante térmico na cobertura 4) Repita o item 1.1, para a cidade de Curitiba, adicionando, internamente, isolante térmico (10cm) na cobertura; <i>Item 1.1: As etiquetas parciais e gerais, considerando a presença de sistema de climatização do tipo expansão direta;</i>
Consumo, demanda mensal de energia, PMV, temperatura e umidade com isolante térmico na parede 5) Repita as avaliações do tópico 3 (3.1, 3.2 e 3.3), adicionando, internamente, isolante térmico (10cm) nas paredes; <i>Tópico 3) Determine o consumo e a demanda mensal de energia, PMV, distribuição temporal de temperatura e de umidade relativa ao longo dos dias mais frios e mais quentes (internamente) em cada cidade, considerando:</i> 3.1 Todas as janelas fechadas; 3.2 Todas as janelas abertas das 8h às 18h; 3.3 Todas as janelas abertas das 18h às 8h.
6) Qual seria o resultado da inclusão de isolante térmico dos tópicos 4 e 5 posicionado externamente?
7) Elabore um artigo simplificado indicando a) os principais resultados encontrados e b) comentários que julgar pertinentes.

O preenchimento dessa matriz foi um processo demorado, foi preciso dedicação e esforço dos profissionais de conteúdo no entendimento das categorias, Taxonomia, conhecimentos específicos e do Domus. Foram mais de dois meses de trabalho cooperativo e síncrono, nas reuniões questionavam-se os conceitos e como eles são apresentados no Domus, verificava-se “o quê” e “como” podiam ser explorados, recorria-se, então, aos verbos que designam os processos cognitivos para definir os objetivos e era escrita a ideia proposta para a criação dos exercícios.

A matriz foi previamente finalizada e está sujeita a alterações durante todo o processo de elaboração dos exercícios e situação problemas. Nesse momento, a matriz vai contribuir para o delineamento da métrica avaliativa e o sistema especialista que são as metas e trabalhos futuros.

3.3 - Orientação e acompanhamento da elaboração dos Exercícios

A equipe instrucional acompanhou e auxiliou na orientação da elaboração dos exercícios, durante a qual houve discussões importantes no processo de categorização do nível de conhecimento a ser explorado em cada atividade criada. Nessa primeira etapa, o foco é explorar conhecimentos e habilidades específicas – lembrar e executar. Os conceitos e objetivos definidos estão exemplificados na Figura 16.

CURSO DOMUS			
DADOS DE ENTRADA (o que simular)	Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos	Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos	Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado
	Objetivos - Lembrar e Executar	Objetivos - Entender e Executar	Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar
EDIFICAÇÃO (Edição e Visualização)			
Zonas Térmicas	Identificar a taxa máxima de ocupação de um terreno e utilizar o domus	Entender o conceito de ambiente, segundo o RTQ-C e executar um modelo representativo a partir desse conceito	
	Reconhecer a importância de dividir um edifício em multizonas	Lembrar e entender o conceito de ambiente, segundo o RTQ-C, e executar/desenhar um modelo representativo do edifício proposto a partir do conceito de ambiente segundo o RTQ-C	
Envoltório/Elementos			
Aberturas (Janela e Porta)	Identificar a posição geográfica e adicionar diferentes aberturas em diferentes fachadas e na cobertura		
	Lembrar o que é uma proteção solar e executar no Domus	Entender os conceitos de AVS e AHS, segundo o RTQ-C e executar uma proteção solar no Domus	
	Identificar a relação entre a área de abertura e área de piso de um ambiente e executar no Domus		
Camadas de materiais	Explorar os elementos construtivos e propriedades físicas (Absortância, emissividade, transmitância, etc.) relacionando regulamentações técnicas existentes (RTQ-C; ZBB; NBRs, etc)	Diferenciar e exemplificar os tipos de materiais que possam ser adequados de acordo com o ZBB que está localizada a edificação	Analisar os dados fornecidos para se criar a edificação (ZBB - cidade, propriedades do solo, cinemática solar) e prever qual será o material utilizado e fazer o seu uso na configuração do projeto no domus
		Entender e classificar os padrões brasileiros que podem ser utilizados adequadamente em uma região específica para atender um melhor nível de conforto	
GANHOS INTERNOS			
(Equipamentos, Geração de Vapor, Pessoas, Sistemas de Iluminação e Mobiliário)	Identificar os ganhos internos de uma situação proposta, diferenciando-os em equipamentos, pessoas, iluminação, e executar no Domus, segundo sua configuração de horário	Entender os parâmetros específicos para preenchimento de cada ganho interno (pessoas, iluminação, equipamentos) e executar no Domus	Analisar/avaliar a influência dos ganhos internos nas edificações
			Implementar sistema de iluminação de acordo com o nível de eficiência segundo o RTQ-C
CLIMATIZAÇÃO (HVAC)			
Condicionamento de Ar			
Aquecimento Elétrico			
Ventilação Mecânica			
Resfriamento Evaporativo			
ENERGIA			
PARÂMETROS (como simular)	Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos	Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos	Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado
	Objetivos - Lembrar e Executar	Objetivos - Entender e Executar	Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar
PARÂMETROS GERAIS			
Localização da Edificação (ventilação natural)	PESQUISAR SOBRE VENTILAÇÃO NATURAL		
Clima	Selecionar a cidade para simulação e identificar o ZBB no Domus	Entender como se faz a conversão de um arquivo climático para .domusweatherfile, selecionar a sua cidade inserida e identificar o ZBB no Domus	
	Identificar as variáveis climáticas mensais (Temperatura, umidade, radiação direta e difusa) da cidade selecionada	Relacionar as informações climáticas apresentadas pelo software e traçar estratégias bioclimáticas para o edifício (por ex, reconhecer a zona bioclimática da sua cidade e identificar pelo NBR 15220 as principais diretrizes indicadas para esta)	Relacionar as informações climáticas apresentadas pelo software e traçar estratégias bioclimáticas para o edifício (por ex, as temperaturas e umidades externas da sua cidade e definir as principais estratégias bioclimáticas)
	Identificar e interpretar a Carta Psicométrica no Domus de acordo com o índice de conforto		
Solo	reconhecer o coeficiente de reflexão solar do solo e inserir no Domus		
	identificar no domus as telas e/ou procedimentos para configuração do solo --> dimensão, etc...		
Ventilação Natural			
Infiltração	Habilitar a infiltração de ar nas aberturas do edifício		
Intervalo de Simulação	configurar o início e o fim do período que será simulado de acordo com o que se pretende avaliar na edificação		
Intervalo de Relatórios	configurar o período	entender e aplicar o intervalo de relatórios de acordo com o que se pretende avaliar na edificação e otimização do tempo	
Férias/Feridos	configurar o intervalo de relatório solicitado	Entender como se faz a configuração do período de férias e compatibilizar com o que foi configurado/preendido nas agendas de uso e ocupação da edificação	
Passo de Tempo	configurar o passo de simulação de acordo com o que se pretende avaliar na edificação (otimização de tempo e acuracidade dos resultados)		
Critérios de Convergência			
Horários de Uso	Trabalhado em agendas de uso e ocupação		
PARÂMETROS DAS ZONAS			
Condições Iniciais			
Modelos de Umidade	Configurar os parâmetros das zonas segundo dados fornecidos		
Coefficientes de Convecção			

DADOS DE SAÍDA	Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos	Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos	Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado
	Objetivos - Lembrar e Executar	Objetivos - Entender e Executar	Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar
CONFORTO TÉRMICO			
Temperatura	Identificar a importância da temperatura ao se criar um projeto de edificação eficiente Identificar a temperatura interna e externa de uma edificação construída em diferentes localidades (Relação com o ZBB)	Entender os parâmetros aceitáveis para a temperatura com o intuito de conforto térmico e executar o métodos adequado. Comparar a temperatura interna e externa de uma edificação construída em diferentes localidades e componentes construtivos.	Analisar os dados de saída e melhorar o projeto com a estratégia adequada, configuração no projeto no domus.
Umidade Relativa	Identificar a quantidade de umidade aceitável e sua influência ao criar e definir os elementos construtivos em um projeto de edificação eficiente		
PMV e PPD	Identificar e gerar o relatório relacionado ao PMV e PPD o valor de percentual de conforto térmico em uma edificação de acordo com o PMV		
Sensação Térmica	Identificar e gerar o relatório relacionado ao Sensação térmica		
Percentual da Qualidade do Ar	Identificar e gerar o relatório relacionado a Qualidade do ar		
Ambientes Naturalmente Ventilados	Identificar e gerar o relatório relacionado a Ambientes naturalmente ventilados	Entender os parâmetros de temperatura operativa interna e externa, classificar os resultados no relatório do Domus e interpretar o gráfico fornecido para concluir o percentual de conforto ou desconforto no período especificado	Analisar e Avaliar a quantidade de horas de conforto e desconforto de um ambiente naturalmente ventilado em um projeto de edificação implementado no Domus
Estatísticas Gerais	Identificar o valor de percentual de conforto térmico em uma edificação de acordo com o PMV a partir do relatório de saída Estatísticas Gerais		
ENERGIA			
Ganhos Térmicos	Identificar os ganhos térmicos (ganho de calor) da edificação	Comparar o ganho térmico (ganho de calor) de cada ganho interno da edificação (iluminação, equipamentos e pessoas)	
Demanda e Consumo	Identificar o consumo energético de uma edificação e o valor da conta de energia, dada o valor da tarifa energética (R\$/kW)	verificar o impacto de uma alteração arquitetônica/climática no consumo de energia de uma edificação	
Avaliação Econômica	Identificar o consumo energético de uma edificação e o valor da conta de luz, dada o valor da tarifa energética (R\$/kW)	Verificar o payback de um intervenção arquitetônica em uma edificação (retrofit)	
MOFO			
Risco de Crescimento			
PAREDES			
Perfil de Temperatura			
Perfil de Umidade			
Perfil de Pressão de Vapor			
Fluxos de Calor e de Vapor			
CLIMATIZAÇÃO (HVAC)			
Carga Térmica			
Monitoramento			
Sistemas Diretos (Janela/Split)			
Sistemas Centrais			
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	Conhecimentos de habilidades de conteúdos Específicos	Conhecimentos de Técnicas específicas e métodos	Conhecimento de critérios para determinar quando usar um procedimento apropriado
	Objetivos - Lembrar e Executar	Objetivos - Entender e Executar	Objetivos - Analisar, Avaliar, Criar e Implementar
COMERCIAL (RTQ-C)			
Método Prescritivo	Gerar a etiqueta parcial (envoltória e iluminação) da edificação proposta pelo método prescritivo (envoltória - embarras de selecionar o ZBB da cidade; iluminação - lembrar de selecionar a atividade da edificação)	Comparar/identificar a etiqueta de uma edificação construída com diferentes componentes construtivos (pré-requisitos)	Crie o modelo para a simulação no Domus com as características construtivas dadas, Analise, verifique comparando as características do isolantes térmicos pedidos levando em consideração o consumo e a demanda mensal de energia, PMV, temperatura e umidade relativa (dias mais quentes e mais frios) para as cidades em zoneamentos distintos (Curitiba e Natal) e determine as etiquetas parciais e gerais
Método de Simulação	Gerar a etiqueta da edificação proposta pelo método simulação	Comparar/identificar a etiqueta de uma edificação construída em diferentes localidades (Relação com o ZBB)	

Figura 16 - Matriz completa dos objetivos – foco na primeira coluna – conhecimentos de habilidades de conteúdos específicos.