

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

LAUREN KORTZ DUARTE

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA ILUMINAÇÃO
NATURAL NA ETAPA INICIAL DE PROJETO: RESIDÊNCIA
UNIFAMILIAR EM RANCHO QUEIMADO/SC**

FLORIANÓPOLIS, 2025.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

LAUREN KORTZ DUARTE

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA ILUMINAÇÃO
NATURAL NA ETAPA INICIAL DE PROJETO: RESIDÊNCIA
UNIFAMILIAR EM RANCHO QUEIMADO/SC**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador:
Prof. Ana Lígia Papst de Abreu, Dra.

FLORIANÓPOLIS, 2025.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Kortz Duarte, Lauren
**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA ILUMINAÇÃO
NATURAL NA ETAPA INICIAL DE PROJETO::** residência unifamiliar
em Rancho Queimado/SC / Lauren Kortz Duarte; orientação
de Ana Lígia Papst de Abreu. - Florianópolis,
SC, 2025.

100 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico
de Construção Civil.
Inclui Referências.

1. Eficiência energética. 2. Iluminação natural.
3. Simulação computacional. I. Papst de Abreu, Ana Lígia.
II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. **AVALIAÇÃO
DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA ILUMINAÇÃO NATURAL
NA ETAPA INICIAL DE PROJETO:.**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA ILUMINAÇÃO NATURAL
NA ETAPA INICIAL DE PROJETO: RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR EM RANCHO
QUEIMADO/SC**

LAUREN KORTZ DUARTE

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 25 de fevereiro de 2025.

Banca Examinadora:

Prof. Ana Lígia Papst de Abreu, Dra.

Rogério de Souza Versage, Dr.
IFSC

Marina Espíndola Amorim, Eng. Civil
ENE Consultores

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me permitir realizar essa jornada acadêmica dentro de uma instituição federal, por me conceder força e perseverança nos momentos desafiadores e por me iluminar ao longo desse caminho.

A minha mãe, Kellen Kortz Cuello, ao meu pai, Rodrigo Machado Cuello, e ao meu irmãozinho, Gustavo Kortz Cuello, deixo minha eterna gratidão pelo suporte, amor, carinho e por cada conversa encorajadora que me ajudou a persistir nos estudos, mesmo diante de dificuldades. Vocês me proporcionaram uma estrutura familiar sólida e um ambiente acolhedor que foi fundamental desde o início dessa jornada.

Ao meu companheiro de vida, João Victor Machado da Palma, agradeço por compartilhar comigo os dias de aula, trabalhos e noites de estudos, enfrentando cada desafio acadêmico ao meu lado. Sua parceria e amor transformou essa trajetória em algo muito mais significativo. Estudar juntos no IFSC, fazer parte da empresa júnior e dividir tantas experiências fez de nós não apenas estudantes, mas pessoas melhores e mais fortalecidas. Obrigada por ser o amor da minha vida.

A minha orientadora, Ana Lígia Papst de Abreu, deixo minha gratidão pelo incentivo constante, por me desafiar a sair da zona de conforto e explorar diferentes áreas do conhecimento. Obrigada por dedicar seu tempo e compartilhar seu conhecimento, contribuindo imensamente para meu crescimento profissional.

Aos professores, colegas e amigos que fiz ao longo do período no IFSC, registro minha imensa alegria e gratidão por compartilharem essa trajetória comigo.

Aos projetos de pesquisa e extensão dos quais participei, agradeço pelas oportunidades de aprendizado, pelas experiências em apresentações de congressos, e, principalmente, pela chance de conhecer pessoas especiais.

No âmbito profissional, agradeço às empresas e aos profissionais que confiaram em mim, permitindo que eu estagiasse e crescesse. Essas experiências foram fundamentais para meu desenvolvimento e me incentivam a continuar evoluindo no mercado de trabalho.

Por fim, reconheço que a jornada foi desafiadora e, talvez, não tenha seguido o caminho que eu inicialmente idealizava. Contudo, foi exatamente como deveria ser, cheia de aprendizados, crescimento e conquistas.

SUMÁRIO

RESUMO	6
1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAIS E MÉTODOS	9
2.1 Objeto de Estudo	10
2.2 Caracterização climática	11
2.3 Simulação do desempenho energético e lumínico	12
2.2.1 Revit - Insight 360°®	13
2.2.2 Revit - Insight Lighting Analysis	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
3.2 Avaliação Bioclimática da cidade de Rancho Queimado	17
3.2 Análise dos dados apresentados pelo Revit- Insight 360°®	20
3.3 Análise dos dados apresentados pelo Revit - Insight Lighting Analysis	22
5 CONCLUSÃO	29
ABSTRACT	33
REFERÊNCIAS	34

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E DA ILUMINAÇÃO NATURAL NA ETAPA INICIAL DE PROJETO: RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR EM RANCHO QUEIMADO/SC

Lauren Kortz Duarte^{1*}

RESUMO

O uso de Building Information Modeling (BIM) aliado a simulações computacionais possibilita análises do desempenho energético e lumínico das edificações na fase inicial de projeto. Este estudo avaliou uma residência unifamiliar em Rancho Queimado por meio dos softwares *Autodesk Revit® Insight 360°®* e *Lighting Analysis®*, variando tanto as áreas das aberturas, como o tipo de construção. Na avaliação bioclimática, observou-se que apenas 12,8% das horas anuais estão dentro da zona de conforto, enquanto 78,4% apresentam desconforto por frio, indicando a necessidade de estratégias passivas como alta inércia térmica. A análise energética verificou que a edificação pesada apresentou menor consumo ao aumentar a área de abertura das fachadas, com variações de até 40% de abertura, enquanto na edificação leve, o consumo aumentou quando aumentava-se a área envidraçada a partir de 50%. Quanto ao desempenho lumínico, a utilização da área de abertura de 30% para 65% da área da fachada resultou em um crescimento médio de 25 pontos percentuais no sDA 300/50, indicando maior iluminação natural, mas também um aumento no ASE 1000/250 em diversos ambientes, exigindo soluções de sombreamento para evitar ofuscamento. A utilização de ferramentas de simulação contribui para a tomada de decisões mais fundamentadas, permitindo otimizar o conforto ambiental e a eficiência das edificações.

Palavras-Chave: eficiência energética; iluminação natural; simulação computacional.

^{1*} Acadêmica do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina. lauren.k@aluno.ifsc.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha um papel fundamental na história da humanidade, muito mais do que simples abrigos, pois reflete o avanço das sociedades desde os tempos primitivos até o presente. Ao longo das eras, a construção civil acompanhou as mudanças culturais, políticas e tecnológicas das sociedades. A Revista Sucesso SA (2024) noticiou um projeto que promete transformar a economia e o turismo de Rancho Queimado, município rural com 3 mil habitantes, no início da Serra Catarinense. Com um investimento de R\$ 1,5 bilhão, o empreendimento prevê infraestrutura completa, incluindo hotéis, restaurantes, áreas comerciais e residenciais. Essa iniciativa reforça a crescente expansão da construção civil em áreas rurais de Santa Catarina.

No ano de 2023, as residências brasileiras responderam por 10,7% do consumo de energia do país (BEN, 2024), sendo que deste percentual a eletricidade (iluminação, refrigeração e eletrodomésticos) é a principal forma de energia consumida (48,4%). Comparado com os dados do relatório de 2022, o consumo residencial da eletricidade apresentou um aumento de 9,1% em um ano.

Uma edificação com bom desempenho ambiental, é uma edificação que oferece conforto térmico, visual e acústico aos usuários, utilizando o mínimo de energia possível. Assim, um edifício energeticamente eficiente é aquele que proporciona condições ambientais ideais enquanto minimiza o consumo de energia. (Lamberts; Dutra e Pereira, 2014).

As edificações devem garantir conforto e bem-estar aos usuários, aliando eficiência no uso de recursos naturais. Um projeto arquitetônico moderno não se limita a atender demandas imediatas, mas considera toda a vida útil da edificação. Para isso, é essencial que os profissionais projetem com foco no conforto e na funcionalidade a longo prazo, integrando diferentes disciplinas para uma colaboração eficiente. Essa abordagem favorece o desenvolvimento de soluções mais sustentáveis e eficientes (Silva e Brasil, 2018).

Desde os primeiros momentos da vida, a luz natural desempenha um papel fundamental na nossa experiência visual, devido à sua variabilidade de tonalidade, intensidade e dinâmica ao longo do dia (Tregenza e Loe, 2015). Além de seu impacto estético, a luz natural oferece benefícios significativos para o bem-estar e a saúde dos ocupantes (Nascimento, 2019), sendo a preferência natural das pessoas (Yao et al., 2020) e essencial para o desempenho de tarefas visuais (Lamberts, Dutra e Pereira, 2014).

A incorporação da iluminação natural em edifícios não apenas melhora a qualidade dos espaços internos, mas também reduz a dependência da iluminação artificial, contribuindo para a eficiência energética (Reppert e Weaver, 2002; Heschong, 1999; Lamberts, Dutra e Pereira, 2014; Reinhart et al., 2006). Essa abordagem está alinhada com os princípios da arquitetura sustentável contemporânea, promovendo maior qualidade de vida para os ocupantes enquanto reduz o consumo de energia (Andersen, 2015; IWBI, 2020).

Em edificações residenciais, as janelas são utilizadas tanto para iluminação natural, ventilação, visualização do ambiente externo e ganho de calor. Uma boa iluminação, segundo a NBR ISO 8995-1 (ABNT, 2013), deve permitir a visualização adequada do ambiente para que as pessoas possam enxergar e se movimentar com segurança, bem como realizar tarefas visuais de forma eficaz e precisa, sem correr o risco de fadiga ou desconforto visual. Por isso, áreas com elementos transparentes precisam balancear a necessidade de entrada de luz com ganho/perda de calor. É nestes fechamentos transparentes onde ocorrem as principais trocas térmicas dos ambientes internos de uma edificação com o ambiente externo (Lamberts, Dutra e Pereira, 2014).

Da Graça (2008) ressalta a importância de avaliar o desempenho ambiental das edificações por meio de simulações e também por avaliações pós-ocupação. Embora essas práticas nem sempre fossem aplicadas devido a custos adicionais, hoje elas são consideradas fundamentais para o desempenho dos edifícios. As ferramentas computacionais para avaliação de desempenho ambiental tornaram-se mais acessíveis e amigáveis, facilitando sua adoção na prática profissional.

O BIM é uma metodologia que centraliza as informações de um projeto durante todas as fases de sua execução, desde a concepção até a operação. Ele integra diferentes dimensões da construção, como arquitetura e instalações, permitindo uma visualização 3D com dados paramétricos. No estudo de Pretti (2018) o Autodesk Revit foi utilizado como a principal ferramenta BIM para detalhar o modelo e, após isso, compartilhar informações para outros softwares de simulação energética. A interoperabilidade foi descrita como ponto crítico, uma vez que apresenta limitações na transferência precisa dos dados necessários para simulação energética. Aplicativos como o *insight 360°*® possibilitam comparar parâmetros como: o consumo energético simulado, os efeitos de forma e a orientação da edificação, características dos componentes construtivos, cargas internas, tipos e áreas de aberturas, entre outros. Este tipo de simulação nas etapas iniciais de projeto, potencializa uma edificação com mais eficiência energética e com menor necessidade de adequações posteriores além de diminuir o custo de uso energético ao longo da vida útil da edificação.

O objetivo deste artigo é avaliar o desempenho energético e o desempenho da iluminação natural na etapa inicial de projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar no município catarinense de Rancho Queimado, utilizando ferramentas de simulação disponíveis no software de modelagem BIM.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

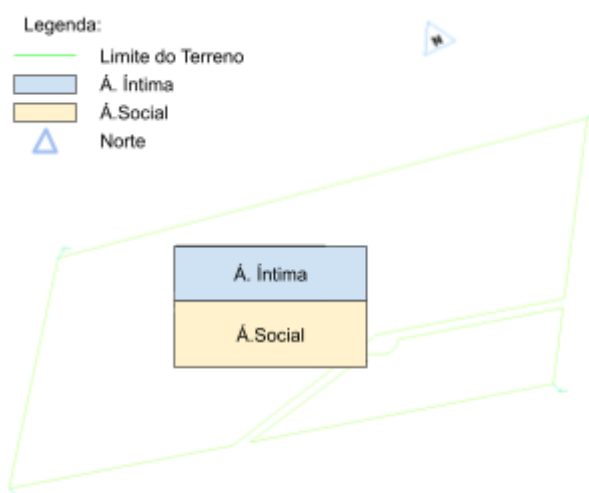
Este item apresenta os métodos utilizados para as simulações de desempenho energético e lumínico do projeto da edificação que é objeto de estudo deste artigo. Para isso, primeiro será apresentado o conceito e proposta de projeto arquitetônico da edificação residencial unifamiliar usado como objeto de estudo; em seguida, discrimina-se a caracterização do clima da cidade catarinense de Rancho Queimado; finalizando com a descrição da ferramenta de simulação e as configurações adotadas nas simulações.

2.1 Objeto de Estudo

Vale esclarecer que o projeto inicial da edificação residencial unifamiliar utilizado neste artigo, não foi desenvolvido por esta autora.

A Figura 1 apresenta uma das premissas do projeto, onde o projetista fez um zoneamento separando a área íntima da área social, e já orientou a disposição dos mesmos no terreno. Observando a Figura 1, percebe-se que a área íntima foi priorizada para a orientação norte, e a área social para a orientação sul.

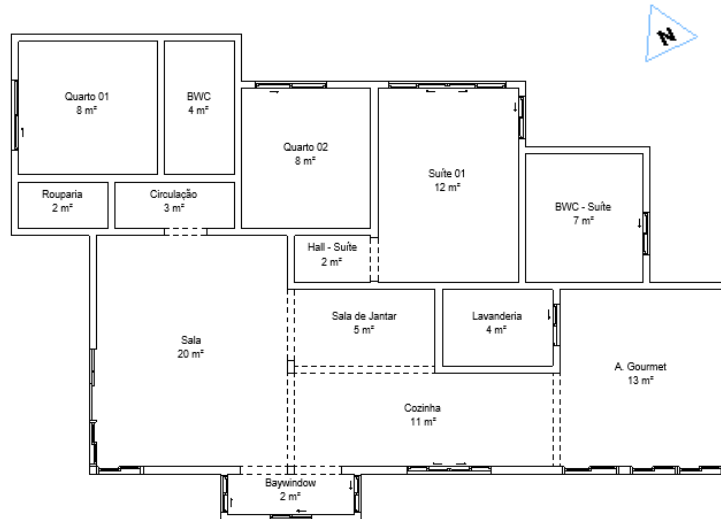
Figura 1 - Esquema de divisão de áreas do projeto



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O programa de necessidades básicas evidencia uma residência unifamiliar padrão médio, com área íntima composta por 3 quartos, sendo um suíte, um banheiro social, e a área social com sala e sala de jantar, cozinha, lavanderia e área gourmet. Na Figura 2 é apresentado o esquema de zoneamento de ambientes proposto pelo projetista, onde se observa que a edificação terá um único pavimento.

Figura 2 - Planta baixa do projeto proposto.

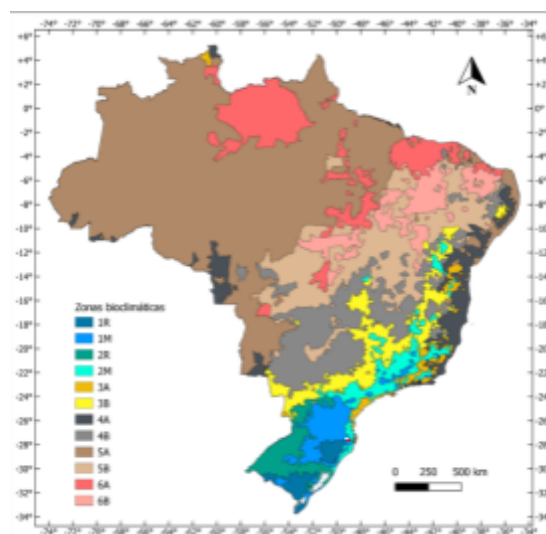


Fonte: Adaptado da proposta original do projetista (2025).

2.2 Caracterização climática

O município de Rancho Queimado está localizado na zona bioclimática 1 M, conforme o novo zoneamento bioclimático brasileiro da NBR 15.220-3 (ABNT, 2024) (Figura 3) - Muito fria com inverno moderado.

Figura 3 - Zoneamento bioclimático por desempenho térmico e umidade relativa.



Fonte: NBR 15.220-3 (ABNT, 2024)

Através do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), obtém-se os dados históricos (<https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>) e os dados horários de uma estação automática que está situada na cidade de Rancho Queimado. No site os dados de temperatura e umidade aparecem disponíveis a partir de junho de 2016. Entretanto, a partir de agosto de 2017, os dados de umidade relativa não estão disponíveis, possivelmente por algum mal funcionamento do equipamento. Ao organizar os dados, do período de 21 de junho de 2016 até 20 de junho de 2017, num arquivo de temperatura e umidade, e interpolar os dados faltantes, com o auxílio da ferramenta excel, foi possível plotá-los na Carta Bioclimática de Givoni, utilizando o software Analysis Bio do LabEEE (Laboratório de Eficiência Energética de Edificações) da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina). A Carta Bioclimática de Givoni, possibilita, através de dados de temperatura e umidade, ter um indicativo do percentual das horas de conforto térmico e as principais estratégias construtivas para alcançá-lo.

A cidade de Rancho Queimado não possui arquivo climático compilado e com formato para ser utilizado em simulações. Então, foi escolhido o município de Ituporanga, por possuir arquivo climático que pode ser utilizado em simulações termo energéticas de edificações, além de pertencer à mesma zona bioclimática da cidade de Rancho Queimado, conforme plano diretor de turismo do município possui uma área total de 288,7 km², e latitude 27°40'22" Sul e longitude 49°01'19" oeste e com elevação de 810 metros acima do nível do mar. No caso de Ituporanga as coordenadas geográficas são latitude 27° 24' 50" Sul e longitude 49° 36' 3" Oeste, com elevação de 370 metros acima do nível do mar. Demonstrando uma proximidade geográfica entre as duas cidades.

2.3 Simulação do desempenho energético e lumínico

O software Autodesk Revit® é consolidado como líder de mercado e como a ferramenta BIM mais utilizada no Brasil na área de construção (Oliveira; Jesus; Conde, 2019). Assim, foi utilizado no estudo, por meio da licença estudantil, a sua versão 2024. Somado a isso, os plug-ins *Insight 360®* e *Insight Lighting Analysis®*,

dispõem do fluxo de trabalho necessário para analisar o desempenho energético e lumínico de uma edificação, nas etapas iniciais de projetos.

2.2.1 Revit - *Insight 360*®

Para realizar a simulação no *Insight 360*® foi necessário entender a proposta do projeto. O software Autodesk Revit® possui dois modos de análise: o primeiro por meio de modelos criados com elementos de construção como paredes, pisos, telhados; e outro pelo método de elementos de massa e construção. A escolha da proposta dependerá do profissional que estará analisando. No caso deste estudo, foi escolhido elementos de construção como modelo para análise, porém usando um projeto em etapa inicial, respeitando a proposta arquitetônica apresentada.

No Autodesk Revit®, foi desenvolvido um modelo energético do projeto arquitetônico para a realização de simulações no plug-in *Insight 360*®. Para isso, foi necessária a definição da localização geográfica, utilizando um arquivo climático disponível no acervo do software. No presente estudo, adotou-se o arquivo climático de Ituporanga, Santa Catarina, justificando-se essa escolha pelo zoneamento bioclimático, uma vez que ambos os municípios pertencem à mesma zona bioclimática.

Além disso, o software Autodesk Revit® utiliza algumas características dos elementos de construção para caracterizá-los, como a transmitância térmica e a massa térmica. A densidade de um material é a razão entre a massa e seu volume. O conceito de massa térmica é a relação da densidade com a espessura do material, visto que o calor específico da maioria dos materiais é próximo a 1 kJ/kgK, ou seja, a capacidade de armazenar calor dos componentes construtivos é diretamente dependente do peso do mesmo. No Revit, um sistema construtivo é considerado leve ou pesado em função do valor da massa térmica. Conforme a NBR 15220-1 (ABNT, 2024) a resistência térmica total de um sistema construtivo é o inverso da transmitância térmica (“U”), sendo que esta é a taxa de fluxo de calor dividida pela área e pela diferença de temperatura entre o ambiente interno e externo.

Para este trabalho, foram simulados dois cenários de modelo de energia com sistemas de aquecimento e refrigeração por condicionamento de ar. As características dos elementos construtivos utilizados estão apresentadas nas Tabelas 01 e 02. Os valores de transmitância térmica e massa térmica são os valores disponibilizados pelo site oficial da Autodesk Revit®.

Tabela 01 – Cenário 01: Construção do tipo leve

Modelo de massa	Construções	Transmitância térmica ($\frac{W}{m^2.K}$)	Massa Térmica ($\frac{kg}{m^2}$)
Parede externa da massa	Construção leve - sem isolamento	3,25	21,30
Parede interna da massa	Construção leve - Sem isolamento	3,25	93,10
Piso de massa	Construção leve - sem isolamento	2,19	0,032
Laje de massa	Construção pesada - Sem isolamento	0,27	696,64
Telhado da massa	Sem isolamento - Telhado escuro	4,84	26,18

Fonte: Adaptado da Autodesk Revit®2024: Análise energética,2025.

Tabela 02 – Cenário 02: Construção do tipo pesada

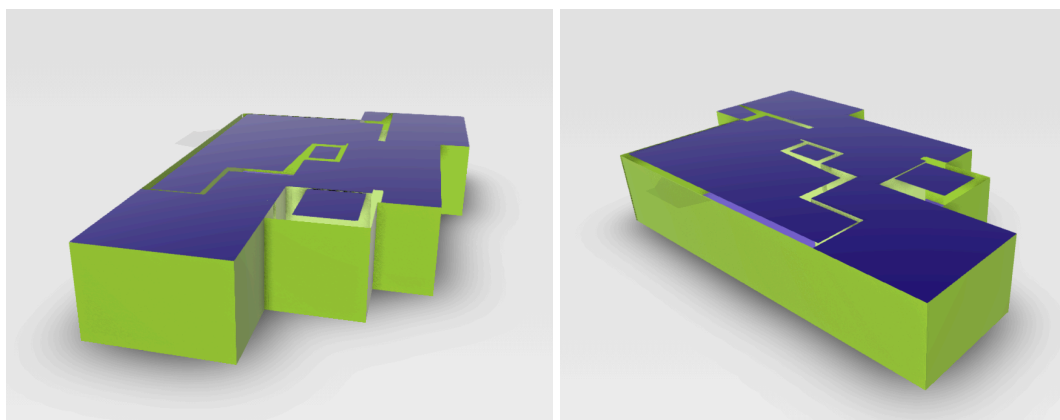
Modelo de massa	Construções	Transmitância térmica ($\frac{W}{m^2.K}$)	Massa Térmica ($\frac{kg}{m^2}$)
Parede externa da massa	Construção pesada - Isolamento típico de clima frio	0,41	387,52
Parede interna da massa	Construção pesada - Sem Isolamento	6,45	381,62
Piso de massa	Construção leve - isolamento alto	0,85	0,069
Laje de massa	Construção pesada - isolamento da laje em clima frio	0,12	696,64
Telhado da massa	Sem isolamento - Telhado escuro	4,84	26,18

Fonte: Adaptado da Autodesk Revit®2024: Análise energética,2025.

Os telhados e os vidros foram simulados com as mesmas propriedades nos dois cenários. Sendo que os vidros escolhidos foram na opção “Painel único claro - Sem revestimento” e apresentam transmitância térmica de 5,91W/m²K, com visibilidade de 90%. Neste tipo de vidro, de toda a radiação solar incidente na abertura, 78% passa para dentro da edificação .

Após definir as propriedades do modelo de energia, foi enviado as informações de simulação para a nuvens do plug-in *insight 360*® para análise e otimização. Abaixo, na Figura 4, é apresentado um modelo de energia.

Figura 4 - Exemplo do Modelo de energia apresentado no *insight 360*®.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Com isso, observa-se o comportamento dos modelos de energia em cada cenário. Conforme o software Autodesk Revit®, o ideal é usar o plug-in *insight 360*® no início e durante o projeto, para assim garantir que o modelo, e a futura edificação, atenda o objetivo de ser energeticamente eficiente. Pelo [Tutorial - Insight](#) para uso deste plug-in foi elaborado neste trabalho.

2.2.2 Revit - Insight Lighting Analysis

O *Insight Lighting Analysis* é um plug-in que auxilia nas simulações relacionadas ao desempenho de iluminação. Porém é necessário baixar ele como uma extensão, e assim ele aparecerá como opção de simulação, conforme demonstrado no [Tutorial - Extensão](#) desenvolvido neste trabalho. Para executar a simulação do desempenho lumínico, foi realizada a simulação de iluminação natural, conforme o [Tutorial - Light Analysis](#).

Assim, foi simulado o projeto arquitetônico original, nomeado como “simulação referência”. Vale ressaltar que foram desconsiderados ambientes como circulação, banheiro e rouparia, ao focar nos ambientes de permanência da edificação.

Foram utilizados três cenários de análise de iluminação natural, sendo eles: a simulação referência (modelo proposto pela arquitetura); 30% de área de aberturas com relação à fachada; e 65% de área de aberturas com relação à fachada. A existência dessas simulações serve para a compreensão da iluminação natural nos ambientes internos e para o auxílio nas tomadas de decisões de projeto. Na Tabela 03 é apresentado o percentual de área de abertura (PAF) e os valores ajustados do comprimento das janelas para atendimento das áreas das aberturas nos cenários propostos.

Tabela 03 – Comprimento das Aberturas

Cenário	PAF	Quarto 01	Quarto 02	Suíte		Área Gourmet		Cozinha	Baywindow		Sala	
Compr. Abertura	%	(m)	(m)	(m)		(m)		(m)	(m)		(m)	
LUM_01	59%*	1,50	1,50	2,50	0,90	2,50	3,45	1,80	0,79	0,90	1,00	2,50
LUM_02	30%	0,92	0,85	0,97	0,42	1,22	1,12	1,25	0,30	0,90	0,84	1,52
LUM_03	65%	1,85 m	1,70m	1,94	0,84	2,45	2,24	2,49	0,61	1,80	1,68	3,05
*média dos percentuais dos ambientes.												

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

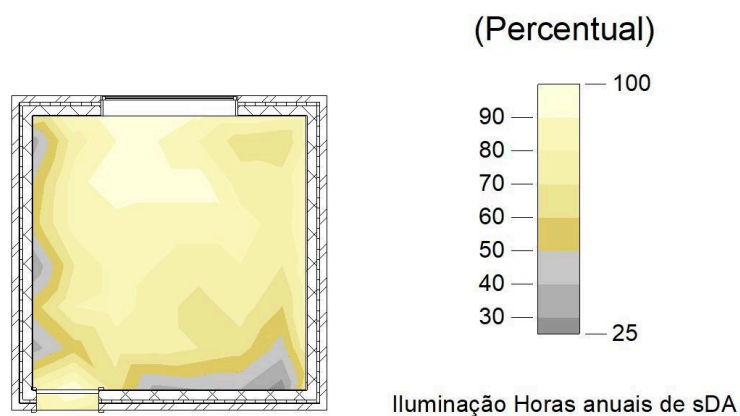
Como premissa de simulação, deve-se manter os mesmos ambientes e apenas ajustar as aberturas conforme a porcentagem trabalhada. Após a atualização do modelo, ocorre o processo de escolha do tipo de simulação, no caso estudado a análise é em sDA (spatial Daylight Autonomy, ou Autonomia da Luz Natural Espacial - ALNE), e ASE (Annual Sunlight Exposure, ou Exposição Anual à Luz Solar Direta - EAS).

Segundo a Illuminating Engineering Society (IES, 2012), a Autonomia Espacial da Iluminação Natural (sDA) – Spatial Daylight Autonomy – representa a porcentagem de uma área que recebe pelo menos 300 lux de luz natural em 50% do tempo de uso anual (8h às 18h). Já a Exposição Anual à Luz do Sol (ASE) – Annual Sunlight Exposure – mede o risco de desconforto visual, indicando a porcentagem da área que recebe mais de 1000 lux de luz solar direta por mais de 250 horas ao ano. Ambas as métricas são expressas em porcentagem da área analisada.

Após a simulação os dados foram registrados em gráficos e Tabelas que detalham a Autonomia da Luz Natural Espacial (ALNE) e a Exposição Anual à Luz Solar Direta (EAS).

Com a análise de dados, é possível propor alternativas de ajustes, ao projetista, embasados nos cenários simulados, possibilitando alterações no projeto. Abaixo, na Figura 5, é apresentada a visão gráfica gerada pelo *Insight Lighting Analysis*.

Figura 5 - Exemplo da representação gráfica Insight Lighting Analysis.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

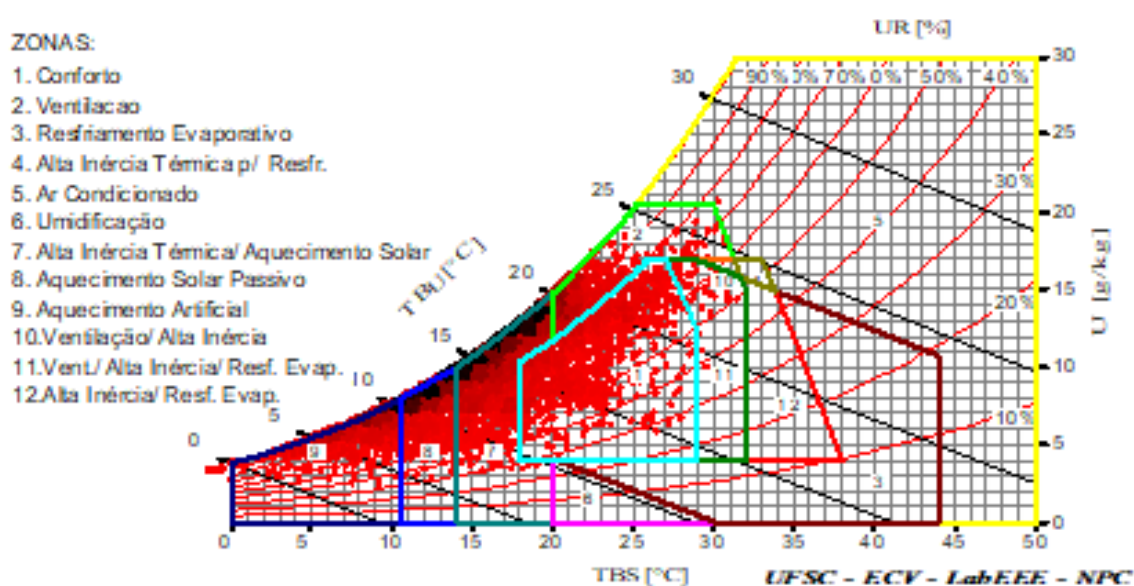
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados nesta seção foram obtidos por meio dos métodos descritos anteriormente, aplicados à residência unifamiliar em estudo. As análises realizadas permitem compreender o desempenho energético e lumínico da edificação, fornecendo alternativas para a tomada de decisões na etapa inicial de projeto. Dessa forma, os dados obtidos possibilitam a identificação de estratégias que contribuam para a otimização do conforto ambiental e a eficiência da edificação ao longo de sua vida útil, beneficiando tanto o desempenho construtivo quanto a experiência dos futuros usuários.

3.2 Avaliação Bioclimática da cidade de Rancho Queimado

A Figura 6 mostra os dados horários de temperatura e umidade do ano real do INMET (21/06/2016 até 20/06/2017) plotados sobre a Carta Bioclimática de Givoni, usando o software Analysis Bio.

Figura 6 - Carta Bioclimática de Givoni para a cidade de Rancho Queimado.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Observa-se que os dados de temperatura e umidade são predominantes nas zonas que exigem adotar estratégias de aquecimento. Na região onde o ar condicionado aparece como uma estratégia para garantir o conforto térmico, a incidência de dados de temperatura e umidade foi quase nula. Observa-se também uma concentração de pontos com umidade relativa acima de 80%, no intervalo de um ano real.

A Tabela 04 apresenta a avaliação quantitativa dos dados extraídos dos relatórios do software Analysis Bio. Os resultados incluem a porcentagem de horas do período classificadas em zonas de conforto, desconforto e estratégias construtivas recomendadas, com base nos dados de Temperatura de Bulbo Seco (TBS) e Umidade Relativa (UR).

Os dados são organizados de acordo com diferentes recortes temporais: totais anuais (de 21/06/2016 a 20/06/2017), períodos diurnos e noturnos isoladamente, além da segmentação por estação do ano. A Tabela apresenta a distribuição percentual das horas resultantes da aplicação de um ano real de temperatura e umidade da cidade de Rancho Queimado na Carta Bioclimática de Givoni.

Tabela 04 – Resultados das porcentagem de hora por zona

	Ano Todo	Diurno 6h até 18h	Noturno 18h até 6h	Inverno	Outono	Verão	Primavera	
Conforto	12,8%	20,8%	5,14%	11,2%	8,2%	18,3%	13,4%	
Desconforto por frio	78,4%	70,1%	86,3%	88,7%	90%	51,9%	83%	
Desconforto por calor	8,8%	9,1%	8,6%	0,01%	1,8%	29,8%	3,6%	
TBS>20°C	18,3%	24,8 %	12,4 %	6,9%	6,1%	47,5%	13,1%	
Estratégias para calor	ventilação	8,8%	9,1%	8,6%	<1%	1,8%	29,8%	3,6%
	Alta Inércia p/ Resfriamento	<1%	1,2%	<1%	0%	0%	2,6%	<1%
	Resfriamento Evaporativo	<1%	1,1%	<1%	0%	0%	2,4%	<1%

	Ar condicionado	<1%	0%	<1%	0%	0%	<1%	0%
Estratégias para frio	Alta Inércia Térmica / Aquecimento Solar	44,9%	42,6%	46,9%	24%	55,7%	50,9%	49,1%
	Aquecimento Solar Passivo	21,2%	17,3%	24,6%	34%	23,1%	<1%	26,5%
	Aquecimento Artificial	12,4%	10,2%	14,7%	30,7%	11,2%	0%	7,4%

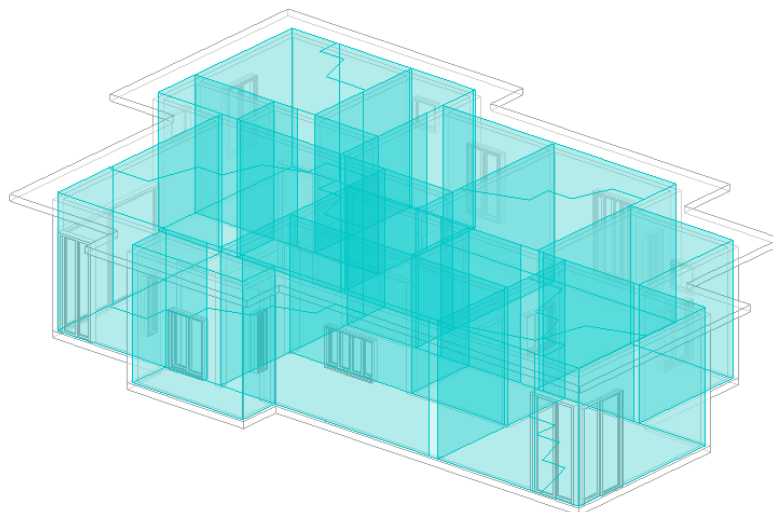
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O que se observa pelos dados da Tabela 04, é que o desconforto por frio é maior percentualmente que as horas de conforto, em qualquer estação do ano, e até mesmo analisando somente os dados diurnos. A ventilação natural aparece como estratégia para alcançar o conforto térmico em quase 30% das horas do verão, nas outras estações é menos do que 4%. A alta inércia térmica (construção pesada) e aquecimento solar são as principais estratégias construtivas recomendadas para alcançar o conforto térmico de forma passiva. O aquecimento artificial só não foi sugerido no verão. Desta forma, uma edificação que não tiver uma boa envoltória, fará que seus ocupantes busquem através do aquecimento artificial (consumo energético) o conforto.

3.2 Análise dos dados apresentados pelo Revit- Insight 360°®

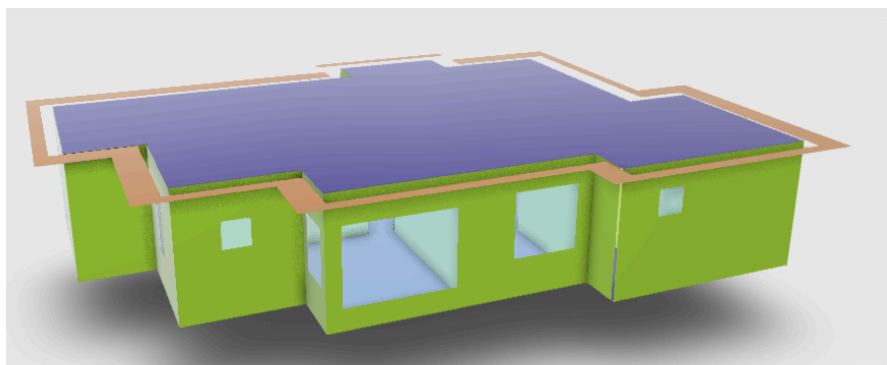
As Figura 7 e 8 apresentam o modelo de energia gerado dentro do Revit na parte de otimização de energia e no Insight 360° respectivamente.

Figura 7 - Modelo de energia apresentado no Revit



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Figura 8 - Modelo de energia apresentado no *insight 360*®.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

A Tabela 05 apresenta o resultado das avaliações paramétricas feitas no Insight 360° com relação à área de abertura, orientação solar e tipo de edificação (pesada e leve). Junto à descrição do tipo de edificação, observa-se o consumo médio anual por metragem quadrada das edificações com cenário leve e pesado, mas com a área de aberturas pelo modelo proposto pela arquitetura. As porcentagens na primeira coluna indicam a área de abertura com relação a área de fachada. Os valores da Tabela indicam quanto o consumo de energia ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{ano}$) aumentaria ou diminuiria em função do aumento da abertura naquela fachada, no consumo energético anual ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{ano}$) da edificação leve ou pesada.

Tabela 05– Simulação do Insight 360° com valores em kWh/m²/ano

Área de abertura por fachada	Edificação leve (288 kWh/m ² /ano)				Edificação pesada (278 kWh/m ² /ano)			
	Norte kWh/m ² /ano	sul kWh/m ² /ano	leste kWh/m ² /ano	oeste kWh/m ² /ano	Norte kWh/m ² /ano	sul kWh/m ² /ano	leste kWh/m ² /ano	oeste kWh/m ² /ano
0%	-29,13	-3,16	-4,82	-6,44	-9,21	-1,01	0,12	-5,21
15%	-18,48	1,51	0,64	-2,29	-6,07	0,38	0,22	-1,21
30%	-7,83	6,19	6,10	1,87	-2,92	1,77	0,32	2,79
40%	-0,10	9,10	9,20	4,71	-1,00	3,18	0,99	4,96
50%	7,63	12,01	12,31	7,55	0,92	4,59	1,65	7,13
65%	19,23	16,37	16,96	11,81	3,80	6,70	2,66	10,38
80%	31,20	20,57	21,26	15,77	6,89	8,78	4,31	12,78
90%	43,17	24,77	25,55	19,72	9,97	10,86	5,96	15,17

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Conforme apresentado na Tabela 05, na orientação norte, até 40% de área de abertura com relação a área de fachada, o consumo energético é minimizado. A exposição à radiação solar no período frio diminui o consumo energético. Entretanto, na edificação leve, o aumento de área envidraçada acima de 50% aumenta o consumo. Na fachada leste da edificação pesada, colocar mais área de vidro na fachada, impacta menos de 1% com área de aberturas até 40% da área da fachada. Já na edificação leve, a área de abertura na orientação leste poderia ter, no máximo, 15% da fachada, para impactar menos de 1% no consumo médio por metro quadrado anual.

Outro fator que se observa é a diferença entre as edificações leves e pesadas, onde o aumento do percentual de área de abertura da fachada na edificação pesada, impacta menos o consumo médio anual, do que o mesmo aumento das edificações leves. O resultado da Tabela 05 representa o que foi recomendado pela carta bioclimática de Givoni com os dados climáticos de uma ano de medição da cidade de Rancho Queimado, onde recomenda-se o uso de edificações com inércia térmica (massa) e aquecimento solar passivo.

3.3 Análise dos dados apresentados pelo Revit - Insight Lighting Analysis

Sabendo que a mudança no percentual de abertura das fachadas impacta, diretamente, a eficiência energética, ao evidenciar o aumento do consumo, é necessário entender como otimizar a iluminação natural sem comprometer a eficiência energética.

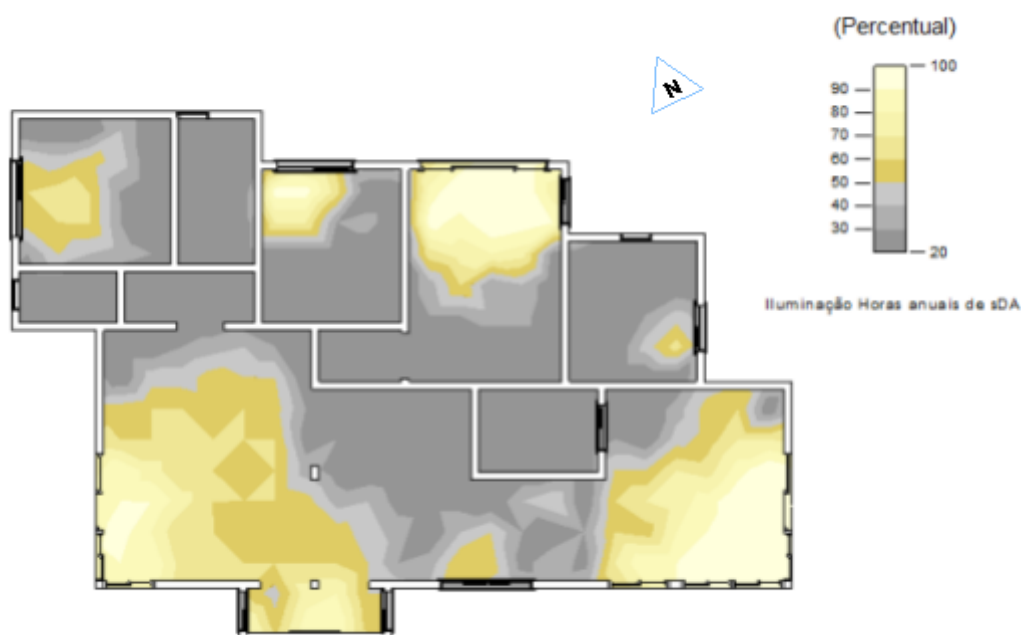
Sendo assim, serão apresentados os resultados de desempenho lumínico natural do modelo referência com área de aberturas de 30% e 65% da área de fachada. O comportamento da distribuição da iluminação dentro desses cenários pode ser observado através das Figuras 9 a 10, proporcionando uma avaliação qualitativa. Na Tabelas 06, é apresentado os valores atingidos de sDA 300/50 e ASE 1000/250 dos ambientes na simulação cenário referência (LUM_01), com as aberturas propostas pelo projeto, e demonstra os valores atingidos em cada análise de desempenho lumínico.

Tabela 06 – Cenário LUM_01 - Referência

Ambiente	Área	sDA 300/50	ASE 1000/250	sDA/ASE
	(m ²)	(%)	(%)	(%)
Quarto 01	8	36	48	0
Quarto 02	8	20	8	20
Suíte	12	43	26	0
Á. Gourmet	13	75	8	75
Cozinha	11	19	0	19
Sala de Jantar	5	0	0	0
Sala	20	73	29	0

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Figura 9 - Gráfico de iluminação natural



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

No cenário de referência apresentado acima obteve-se 300 lux em 50% das horas do dia, em 75% da área de piso do ambiente Gourmet, enquanto na Sala obteve-se 73%. Estes valores representam uma boa iluminação natural. Entretanto, na área Gourmet, 8% da área de piso (próximo a janela), apresenta níveis de iluminação acima de 1000 lux, em mais de 250 horas no ano, e a sala tem 29% de área de piso que podem ter possíveis problemas de ofuscamento por excesso de iluminação. O uso de um beiral pode ser uma sugestão a ser avaliada para diminuir o nível de horas com iluminação excessiva.

O recomendado é que o valor de ASE seja inferior a 10%, o que não aconteceu no quarto 1, na suíte, e na sala. Já em relação ao sDA, o ideal seria atingir 100% da área de piso. A sala de jantar foi o local que obteve 0% de sDA, o que demonstra que não recebe iluminação natural adequada, ou seja, não tem área de piso com 300 lux em mais de 50% das horas do ano.

Os ambientes do Quarto 2, área Gourmet e cozinha, atenderam ao requisito de ter ASE inferior a 10%, e apresentaram pelo menos parte do piso que pode ser atendida com iluminação natural (300lux) em mais de 50% das horas do ano.

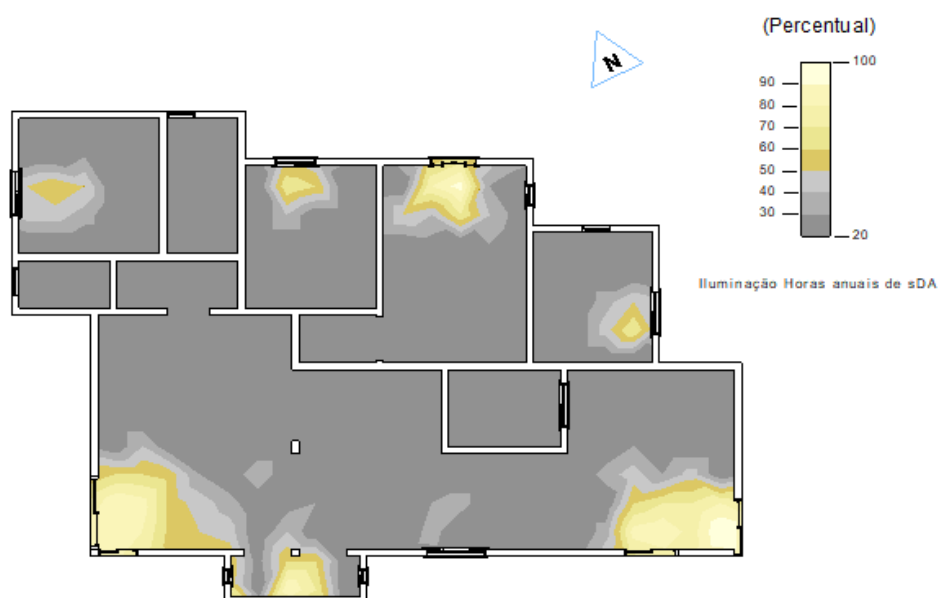
Na Tabela 07 abaixo, ve-se os valores de sDA 300/50 e ASE 1000/25 dos ambientes, resultado da simulação do cenário LUM_02, com ajuste do modelo com as aberturas de 30% em relação à fachada.

Tabela 07 – Cenário LUM_02

Ambiente	Área	sDA 300/50	ASE 1000/250	sDA/ASE
	(m ²)	(%)	(%)	(%)
Quarto 01	8	12	28	0
Quarto 02	8	8	0	8
Suíte	12	11	6	11
Á. Gourmet	13	22	3	22
Cozinha	11	0	0	0
Sala de Jantar	5	0	0	0
Sala	20	18	16	18

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Figura 10 - Gráfico de iluminação natural



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

No Cenário com 30% de abertura, a análise dos dados fornecidos revela diferentes níveis de iluminação natural nos ambientes avaliados. O Quarto 01 apresentou um sDA de 12%, indicando que apenas uma pequena parte do ambiente

recebe 300 lux em 50% das horas do dia. Além disso, o ASE de 28% demonstra que uma área do quarto pode sofrer com o ofuscamento por excesso de iluminação, sugerindo a necessidade de medidas de controle, como o uso de cortinas ou elementos de sombreamento.

O Quarto 02 obteve um sDA de 8% e ASE de 0%, mostrando que não há preocupações com excesso de luz. A Suíte, com sDA de 11% e ASE de 6%, possui pouca de luz natural, mas também um baixo risco de ofuscamento, por apresentar o ASE abaixo de 10%.

A área Gourmet apresentou os melhores resultados, com 22% de sDA, assegurando boa iluminação natural em parte do ambiente, e ASE de 3%, mantendo o conforto visual. Já a cozinha e a Sala de Jantar não atingiram os níveis recomendados de sDA (0%), evidenciando a falta de iluminação natural adequada, e assim surgiria a necessidade de utilização de iluminação artificial durante o dia.

A Sala, com sDA de 18% e ASE de 16%, apresenta uma boa parcela com iluminação natural, mas também um percentual alto de ASE, gerando um possível desconforto visual. Assim, observa-se a necessidade de soluções de sombreamento para garantir o conforto e a eficiência luminosa nesses espaços.

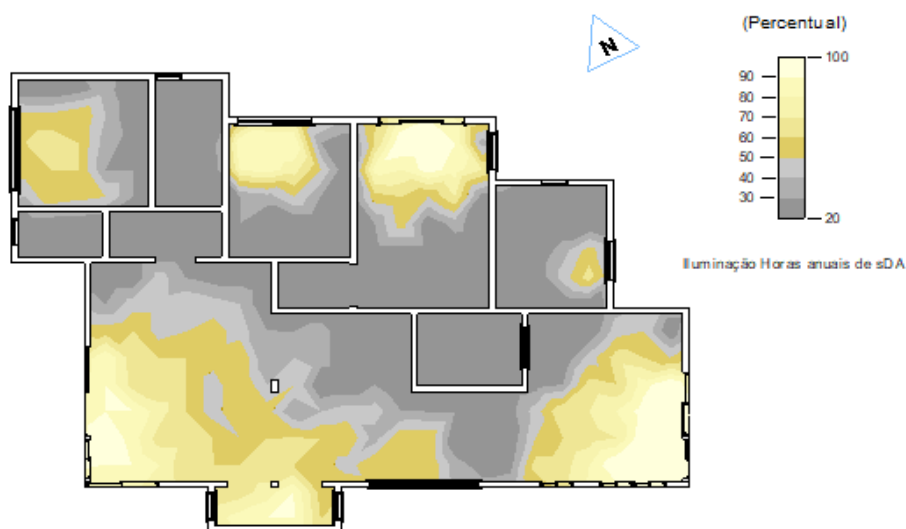
Na Tabela 08, é demonstrado os valores de sDA 300/50 e ASE 1000/25 dos ambientes, resultado da simulação do cenário LUM_03, com ajuste do modelo com as aberturas de 65% em relação à fachada.

Tabela 08 – Cenário LUM_03

Ambiente	Área	sDA 300/50	ASE 1000/250	sDA/ASE
	(m ²)	(%)	(%)	(%)
Quarto 01	8	48	60	0
Quarto 02	8	32	12	32
Suíte	12	40	17	40
Á. Gourmet	13	69	3	69
Cozinha	11	37	0	37
Sala de Jantar	5	7	0	7
Sala	20	64	34	0

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Figura 11 - Gráfico de iluminação natural



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

No Cenário com 65% de abertura, os dados demonstram um aumento da iluminação natural em diversos ambientes. O Quarto 01 apresentou um sDA de 48%, indicando um aumento na autonomia de luz natural.

O Quarto 02, com sDA de 32% e ASE de 12%, demonstra ter iluminação natural adequada em boa parte do espaço. A Suíte, com sDA de 40% e ASE de 17%, apresenta uma boa autonomia luminosa, embora medidas de sombreamento possam ser consideradas.

A Área Gourmet manteve um bom desempenho, com sDA de 69% e ASE de 3%, assegurando ótima iluminação natural e conforto visual. A Cozinha obteve sDA de 37% e ASE de 0%, garantindo iluminação adequada sem preocupações com o ofuscamento.

A Sala de Jantar, com sDA de 7%, continua apresentando baixa autonomia de luz natural, sugerindo a necessidade de ajustes, enquanto a Sala obteve sDA de 64%, representando boa iluminação, mas com ASE de 34%, indicando a necessidade de medidas de sombreamento para evitar possíveis desconfortos vinculados ao excesso de luz.

O Cenário com 65% de abertura evidencia melhorias gerais na iluminação natural, mas reforça a importância de estratégias de sombreamento nos ambientes com altos índices de ASE e possíveis intervenções para melhorar a iluminação nos espaços com baixos níveis de sDA.

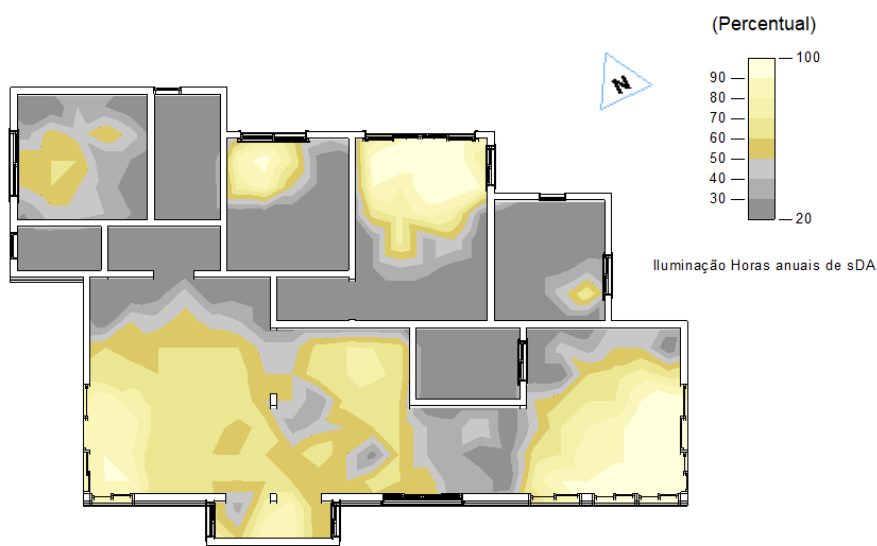
Um ambiente que apresentou desempenho insatisfatório foi a sala de jantar, resultado do posicionamento afastado de aberturas de iluminação natural. Para mitigar esse problema, foi realizada uma simulação adicional com uma claraboia na sala de jantar para entender o cenário e apresentar como uma alternativa ao projetista. A proposta consiste em uma claraboia com área de abertura de 0,73 m², com o objetivo de avaliar como essa intervenção impactaria no ambiente da sala de jantar. Os valores são apresentados na Tabela 09 abaixo:

Tabela 09– Cenário LUM_01_Claraboia na sala de jantar

Ambiente	Área	sDA 300/50	ASE 1000/250	sDA/ASE
	(m ²)	(%)	(%)	(%)
Quarto 01	8	32	52	0
Quarto 02	8	24	8	24
Suíte	12	40	17	40
Á. Gourmet	13	81	11	81
Cozinha	11	52	0	52
Sala de Jantar	5	87	27	0
Sala	20	77	27	0

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Figura 12 - Gráfico de iluminação natural



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

No Cenário adicional (equivalente ao LUM_01 com a adição da claraboia na sala de jantar), os resultados demonstraram um aumento da iluminação natural no ambiente de interesse. A Sala de Jantar, foco da intervenção, alcançou um sDA de 87%, demonstrando o impacto positivo da claraboia, embora o ASE de 27% exija atenção ao controle de luz excessiva. A Sala também obteve bons resultados, com sDA de 77% e ASE de 27%, indicando alta disponibilidade de luz natural.

O Gráfico de Iluminação Natural (Figura 12) reforça essas observações, evidenciando que a adição da claraboia na sala de jantar proporcionou aumento da iluminação natural, tornando a solução viável e eficaz para otimizar o conforto luminoso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por estratégias de melhoria no setor de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC), por meio da implementação de projetos em BIM (Building Information Modeling) alinhados a simulações, possibilita a realização de análises preliminares dos projetos arquitetônicos. Esse processo permite uma compreensão mais aprofundada do desempenho energético da edificação, ainda nas fases iniciais do projeto.

Conforme Lamberts, Dutra e Pereira (2007), as construções devem maximizar o uso de sistemas passivos para melhorar o conforto térmico e lumínico dos ambientes, complementando-os com sistemas artificiais e equilibrando a viabilidade técnica com a relação custo-benefício das soluções propostas.

Para edificações residenciais mais confortáveis e sustentáveis, é essencial considerar que as janelas desempenham um papel fundamental nas trocas de calor entre o ambiente interno e externo, além de influenciarem na iluminação natural e na conexão dos ocupantes com o meio externo.

Dessa forma, análises de eficiência energética e lumínicas são fundamentais para a otimização de uma edificação ainda na fase de projeto, possibilitando a investigação do volume edificado, da área de abertura das fachadas e de outros aspectos relevantes. Assim, a aplicação de ferramentas e metodologias de simulação permitiu avaliar se as necessidades dos usuários estão sendo atendidas antes da construção, possibilitando aprimorar o projeto e seu desempenho energético, além de contribuir para o desenvolvimento de edificações mais sustentáveis.

O software Autodesk Revit destacou-se como uma ferramenta que permite a realização de simulações desde as fases iniciais do projeto. Por meio de plug-ins como Autodesk 360 e Insight para Energy, Solar e Lighting Analysis, o Revit viabiliza a apresentação de cenários e sugestões que auxiliam em tomadas decisões de projeto fundamentadas em análises energéticas e sustentáveis, promovendo edificações com melhor desempenho energético desde a concepção.

Os resultados possibilitaram a análise do projeto proposto e a apresentação dos resultados para guiar o profissional a otimização do conforto ambiental e da eficiência energética da edificação, considerando as condições climáticas locais.

Na avaliação bioclimática, constatou-se que o desconforto térmico por frio é predominante ao longo do ano, exigindo medidas passivas para aquecimento, como o uso de materiais de alta inércia térmica e estratégias de aquecimento solar passivo. A ventilação natural mostrou-se eficiente como estratégia de resfriamento apenas durante o verão, reforçando a necessidade de um planejamento adequado das aberturas.

Na análise do consumo energético, verificou-se que o percentual de abertura das fachadas impactam no desempenho da edificação. A área de abertura por fachada precisa ser analisada em conjunto com o tipo de edificação (leve ou pesada), pois esta influencia de forma diferenciada no consumo energético. Isso evidencia a importância da inércia térmica com aquecimento solar para melhorar a eficiência energética nas edificações do clima serrano catarinense. A orientação solar norte foi a mais impactada pelo ganho térmico solar, visto que as aberturas com até 40% de área de vidro resultam em menor consumo energético, variando conforme as características térmicas dos elementos construtivos adotados.

A análise lumínica natural revelou que o percentual de abertura das fachadas influencia diretamente a distribuição da iluminação natural nos ambientes internos. O cenário com aberturas de 30% da área de fachada, apresentou baixos índices de sDA se comparado com o cenário com 65% de abertura por área de fachada. Entretanto, o aumento na área de aberturas aumentou os índices de ASE, sugerindo possíveis problemas de ofuscamento e superaquecimento. Assim, recomenda-se a análise do impacto do uso de soluções como proteções solares externas, vidros de alto desempenho ou cortinas internas para otimizar a iluminação natural sem comprometer o conforto térmico e a eficiência energética.

Os resultados deste estudo reforçam a importância de uma abordagem integrada na fase de projeto, considerando a interação entre desempenho térmico, lumínico e consumo energético. A implementação de estratégias passivas e o uso

de ferramentas de simulação auxiliam na tomada de decisões, garantindo edificações mais eficientes e sustentáveis ao longo de sua vida útil.

A necessidade de adaptação dos resultados ressalta a importância da criação de um arquivo climático da região, para ser usado em simulações futuras, o que permitirá estudos mais precisos, com foco na eficiência energética; especialmente, em regiões de urbanização ascendente, como a cidade catarinense de Rancho Queimado. Além disso, outros tipos de simulações em software e plug-ins como o novo Autodesk Insight Carbon Analysis podem agregar informações substanciais para novos projetos que valorizam o conforto do usuário.

EVALUATION OF ENERGY PERFORMANCE AND NATURAL LIGHTING IN THE INITIAL DESIGN PHASE: SINGLE-FAMILY RESIDENCE IN RANCHO QUEIMADO/SC

ABSTRACT

The use of Building Information Modeling (BIM) combined with computational simulations enables energy and lighting performance analyses of buildings during the early design phase. This study evaluated a single-family residence in Rancho Queimado using Autodesk Revit® Insight 360® and Lighting Analysis®, varying both opening areas and construction types.

In the bioclimatic assessment, results showed that only 12.8% of the annual hours fall within the comfort zone, while 78.4% indicate discomfort due to cold, highlighting the need for passive strategies such as high thermal inertia. The energy analysis revealed that the heavyweight construction had a lower consumption impact when increasing façade opening areas, with variations of up to 40% opening, whereas in lightweight construction, energy consumption increased significantly when the glazed area exceeded 50%.

Regarding lighting performance, increasing the opening area from 30% to 65% of the façade resulted in an average increase of 25 percentage points in sDA 300/50, indicating greater daylight autonomy. However, it also led to a rise in ASE 1000/250 in several spaces, requiring shading solutions to prevent glare.

The use of simulation tools supports more informed decision-making, allowing for the optimization of environmental comfort and building efficiency.

Keywords: energy efficiency; natural lighting; computational simulation.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, M. **Unweaving the human response in daylighting design**. Building and Environment. v. 91, p. 101-117. 2015.

A GRAÇA, Valeria Azzi Collet. **A integração dos aspectos de conforto ambiental no projeto de escolas: uso da metodologia axiomática e de exemplos simplificados**. 2008. Tese (Doutorado) – UNICAMP, São Paulo, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **ABNT. NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

AUTODESK. **Revit 2024: Análise de iluminação**. Disponível em: <https://help.autodesk.com/view/RVT/2024/PTB/?guid=GUID-004A470D-675B-4CB0-96AE-D4A6852BDDA3>. Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. Lei 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 mar. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L8112cons.htm. Acesso em: 15 jul. 2011.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2024**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>. Acesso em: 02 dez. 2024.

HESCHONG, Lisa. **Daylighting in schools: an investigation into the relationship between daylighting and human performance**. 1999. Condensed Report. Disponível em: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31498.31683>. Acesso em: 20 abr.2024.

IES. Illuminating Society of North America. **IES Spatial Daylight Autonomy (sDA) and Annual Sunlight Exposure (ASE)**. New York, USA, 2012.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na arquitetura**. 3.ed. Rio de Janeiro: Eletrobras; Procel; Procel Edifica, 2014.

LOE, Peter, e TREGENZA, David. **Projeto de Iluminação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 204 f. Tradução: Alexandre Salvaterra.

NASCIMENTO, Gúlti Ricardo Fagundes. **A saúde vista com outros olhos: Iluminação Hospitalar**. Revista SUSTINERE. V.7, n. 2, p. 401-413, jul-dez. Rio de Janeiro. 2019

OLIVEIRA, V.; JESUS, L.; CONDE, K. **Análise de eficiência energética utilizando softwares BIM: uso de ferramentas de modelagem energética do edifício (BEM) da Autodesk.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 2019, Uberlândia. Anais... Uberlândia: PPGAU/FAUeD/UFU, 2019. p. 943-954. DOI: <https://doi.org/10.14393/sbqp19087>.

REPPERT, S. M. e WEAVER, D. R. **Coordination of circadian timing in mammals.** Nature, v.418, n.6901, 29 de agosto, p.935-941. 2002

PRETTI, Argeu Leonidas Maioli. **Interoperabilidade BIM e BEM: avaliação de eficiência do sistema na análise energética de edifícios.** 2018. 210 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico, Vitória, 2018.

SUCESO SA. Rancho Queimado: o futuro destino do maior complexo de esqui indoor do mundo. Disponível em: <https://sucessosa.com.br/noticia/rancho-queimado-o-futuro-destino-do-maior-complexo-de-esqui-indoor-do-mundo>. Acesso em: 02 dez. 2024.

SILVA, Juliana Christiny Mello da; BRASIL, Paula de Castro. **Tecnologia da Informação BIM como auxílio no processo de projeto de Arquitetura Sustentável.** In: ENSUS – ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, 2018, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: UFSC, 2018.

YAO, Qi; CAI, Wenjing; LI, Min; HUC, Zhiguo; XUE, Peng; DAI, Qi. **Efficient circadian daylighting: a proposed equation, experimental validation, and the consequent importance of room surface reflectance.** Energy and Buildings, v. 210, p. 109784, 2020. ISSN 0378-7788. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.109784> . Acesso em: 20 abri 2024 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778819330841>.

APÊNDICE A – Tutorial de Insight 360o® no Revit

Tutorial

Do Insight 360° no Revit

Por: Lauren Kortz

Objetivo

- ★ Este tutorial tem como objetivo **guiar** o usuário no **processo de análise energética no Revit**, essencial para projetos arquitetônicos que priorizam a análise do consumo de energia e para entender seu **comportamento na futura edificação**.

#1

Faça login na sua conta Autodesk

Antes de começar, é necessário ter uma conta Autodesk:

Como criar uma conta educacional para estudantes, professores ou escolas:

1. Acesse a página da Web Education Community (<https://www.autodesk.com.br/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>) e clique em "Fazer login" no topo da tela. Na próxima tela, clique em "Criar conta".
2. Preencha o formulário "Criar conta" com suas informações pessoais.
3. Aceite os termos e condições aplicáveis e clique em "Avançar". Você receberá uma mensagem de confirmação por e-mail com um link.
4. Adicione o remetente "autodesk.education.community@autodesk.com" à lista de remetentes seguros do seu programa de e-mail.
5. Clique no link no e-mail para ativar sua conta.
6. Após o login, faça o download dos produtos educacionais necessários.

Nota: Caso não receba o e-mail em algumas horas, verifique sua pasta de spam.

Fazer login



E-mail

Avançar

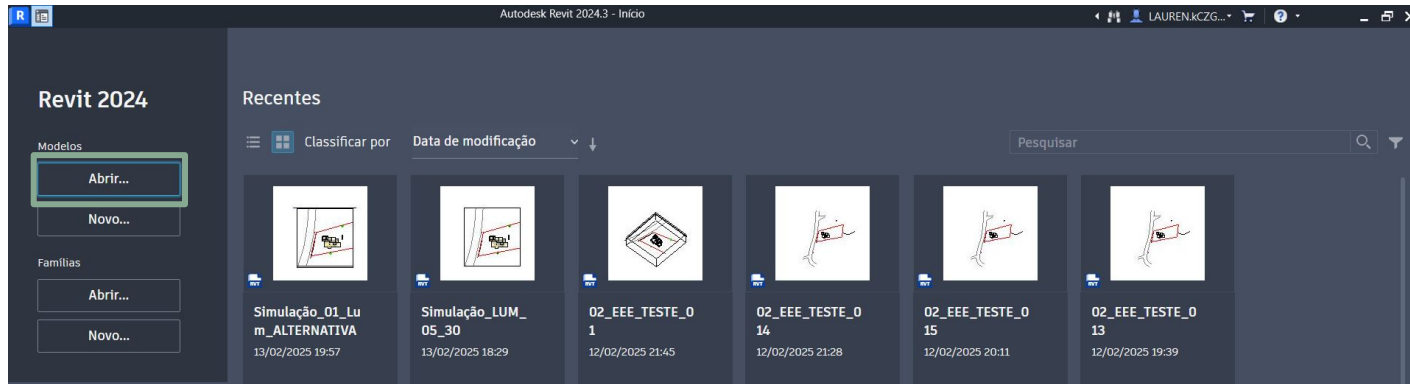
Novo na Autodesk? [Crie uma conta](#)

#2

Preparação do Arquivo no Revit

Se estiver trabalhando com um modelo enviado por um projetista, siga estes passos para conferir se o arquivo está adequado para a análise:

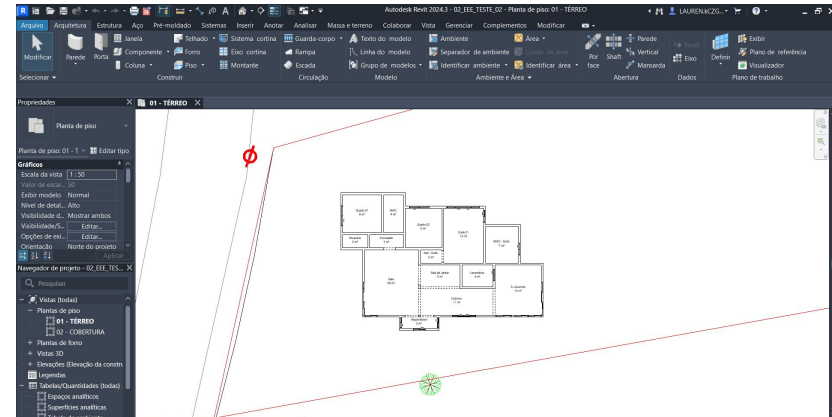
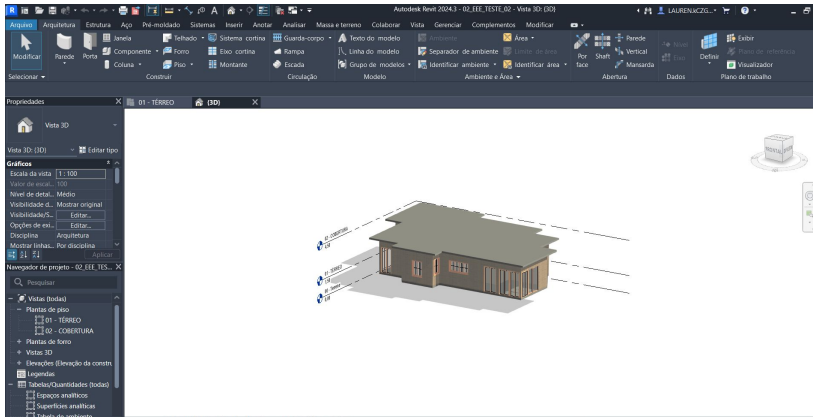
Abrir o arquivo em .rtv



Verifique se o modelo possui:

- ★ Paredes, pisos, telhados e aberturas corretamente modeladas.
- ★ Ambientes delimitados e nomeados corretamente.

Caso falte alguma informação, complete o modelo antes de prosseguir.

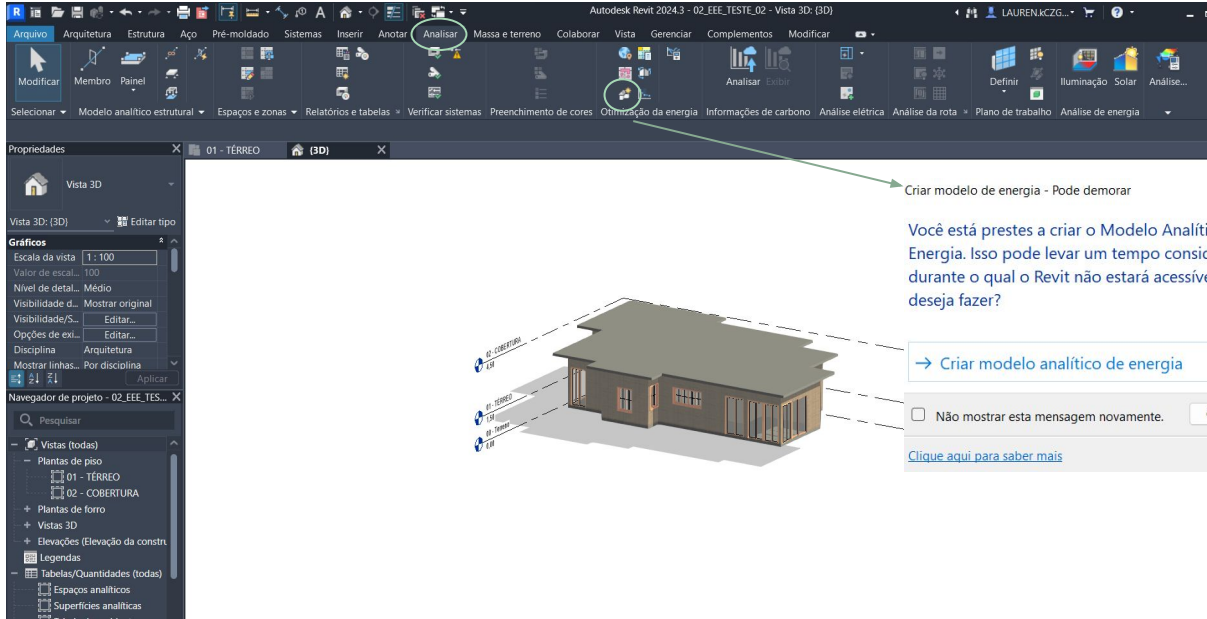


#3

Criação de um Modelo de Energia

O Insight 360° utiliza um modelo energético para realizar as análises.

- ★ No Revit, acesse a aba "Analisar".
- ★ Criar modelo de energia



The image shows a screenshot of the Autodesk Revit 2024.3 software interface. The 'Analisar' (Analyze) tab is selected in the ribbon, and the 'Criar modelo de energia' (Create energy model) button is highlighted with a green circle. A green arrow points from this button to a dialog box that appears over a 3D model of a building. The dialog box contains the following text:

Criar modelo de energia - Pode demorar X

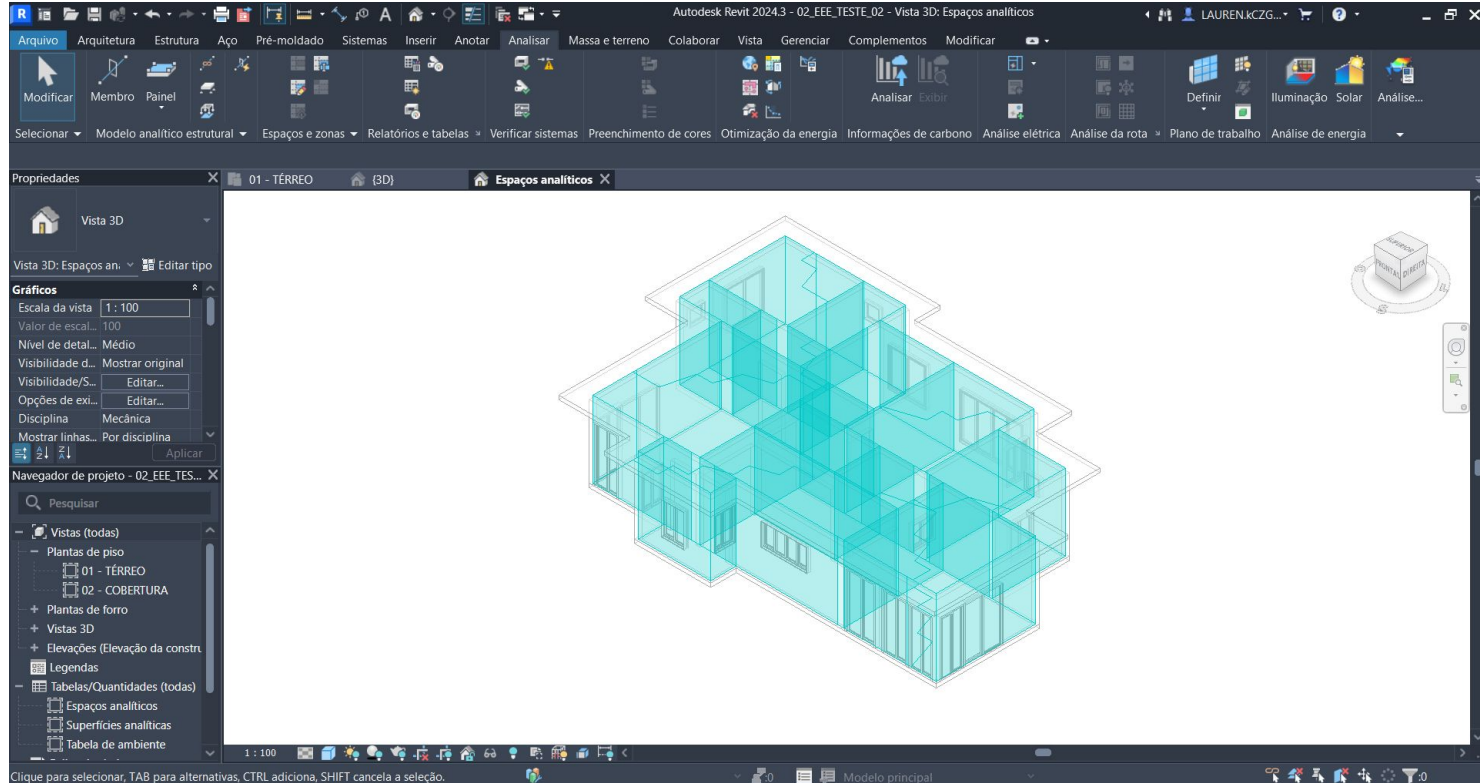
Você está prestes a criar o Modelo Analítico de Energia. Isso pode levar um tempo considerável durante o qual o Revit não estará acessível. O que deseja fazer?

→ Criar modelo analítico de energia

Não mostrar esta mensagem novamente. Cancelar

[Clique aqui para saber mais](#)

Modelo de energia criado

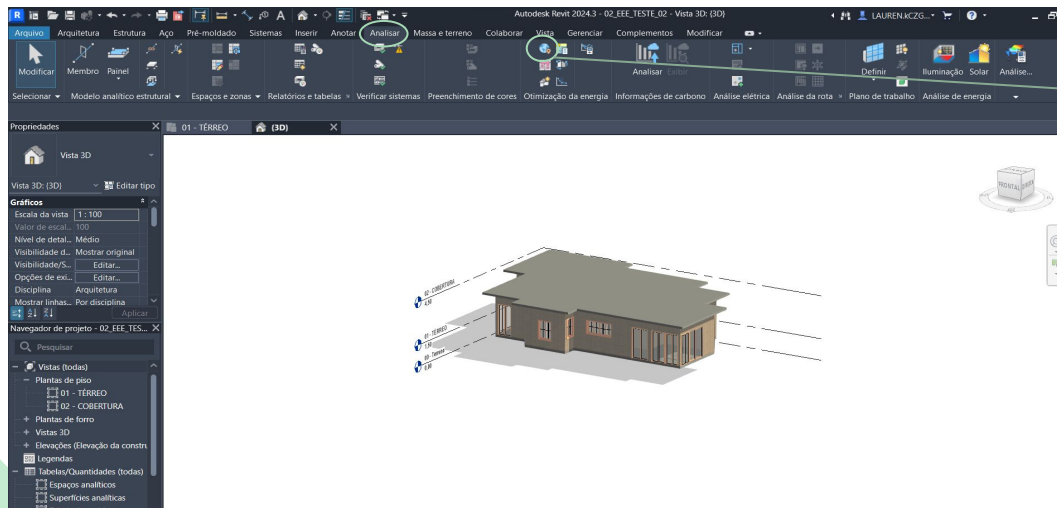


#4

Localização do Projeto

Localização

- ★ Vá para a aba **"Analisar"** → **"Localização do Projeto"**.
- ★ Digite o nome da cidade ou coordenadas geográficas.
- ★ Caso a cidade não possua arquiço climático. Selecione a estação meteorológica mais próxima para obter dados climáticos realistas.e que esteja no mesmo zoneamneto climático



✕

Localização e terreno

Localização | Terreno

Definir localização
 Serviço de mapeamento na Internet


Endereço do projeto:

Estações meteorológicas:

831557	(0.00 Quilômetros de distância)
831799	(18.83 Quilômetros de distância)
831556	(21.08 Quilômetros de distância)
831558	(21.08 Quilômetros de distância)
831315	(21.40 Quilômetros de distância)
831798	(27.68 Quilômetros de distância)
831800	(28.65 Quilômetros de distância)

Longitude: -49.699966430

Insira um endereço ou arraste para r



5 milhas 10 km

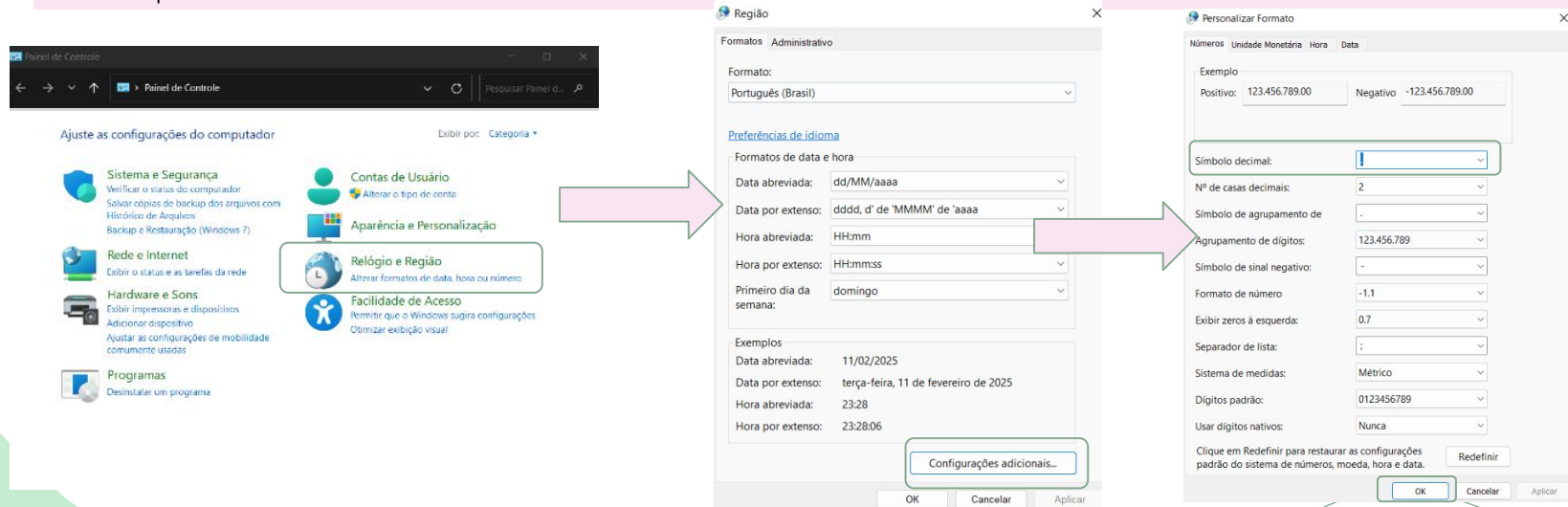
© 2025 TomTom © 2025 Microsoft Corporation @ OpenStreetMap

Usar o horário de verão

Localização

Se na simulação der **problema na localização**, deve-se verificar a configuração de computador:

- ★ Vá em painel de controle;
- ★ Relógio e Região;
- ★ Formatos > Configurações adicionais;
- ★ Símbolo decimal: “.”
- ★ Aplicar > ok



The image shows a sequence of three screenshots illustrating the steps to check and change regional settings in Windows:

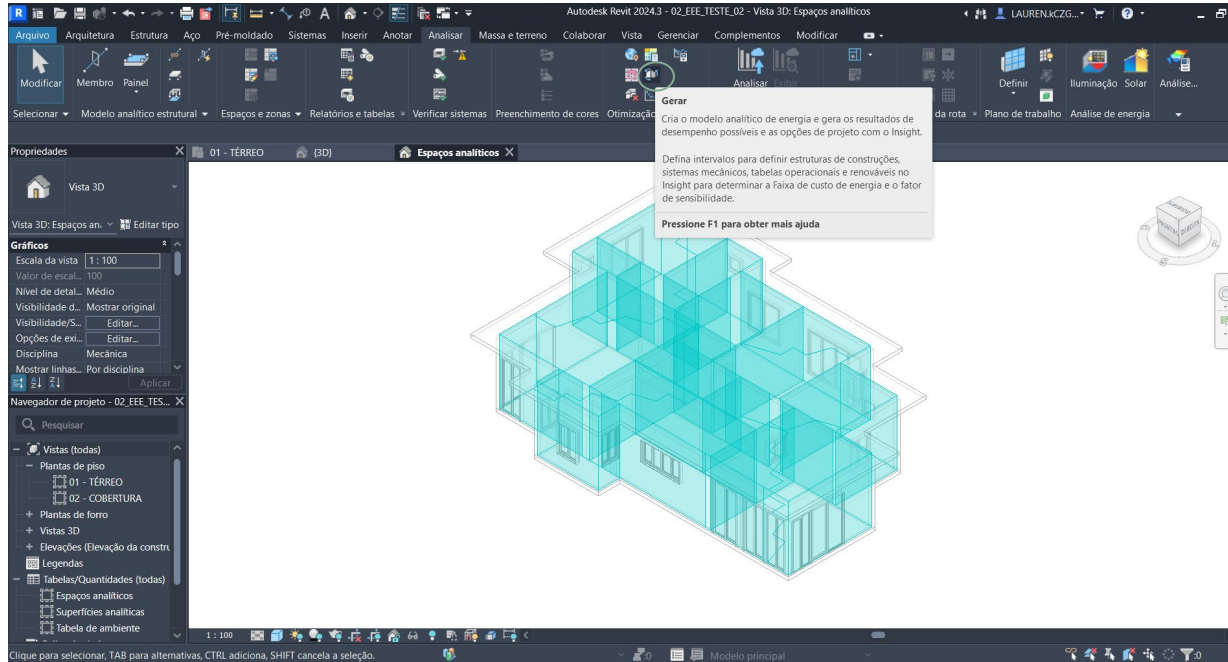
- Panel de Controle:** The Windows Control Panel window is shown. The 'Relógio e Região' (Clock and Region) icon is highlighted with a pink box and a pink arrow pointing to the next screenshot.
- Região (Administrativo):** The 'Região' window is open. Under 'Preferências de idioma', the 'Formatos de data e hora' section is expanded. The 'Configurações adicionais...' button is highlighted with a pink box and a pink arrow pointing to the next screenshot.
- Personalizar Formato:** The 'Personalizar Formato' window is open. The 'Símbolo decimal' dropdown menu is highlighted with a pink box, showing the current selection as a vertical bar.

#5

**Gerando e Acessando os Resultados no
Insight 360°**

Enviar para Análise



★ Na aba **"Analisar"**, clique em **"Executar Análise de Energia"**.




Enviar para Análise

- ★ Vá no seu e-mail associado a Autodesk
- ★ Verifique se recebeu o e-mail sobre sua solicitação de análise.

Model **02_EEE_TESTE_02** - Analysis received Caixa de entrada x 🖨️ 🔗

 **Autodesk Insight**  <insight.support@autodesk.com>
para mim ▾

 Traduza para o português ✕

I AUTODESK INSIGHT

Hi Lauren Kortz Duarte,

Your model has been received. You will receive an email when the analysis is complete and you can access your results.

Please note there is an important update to Autodesk Insight Energy Analysis and Green Building Studio.

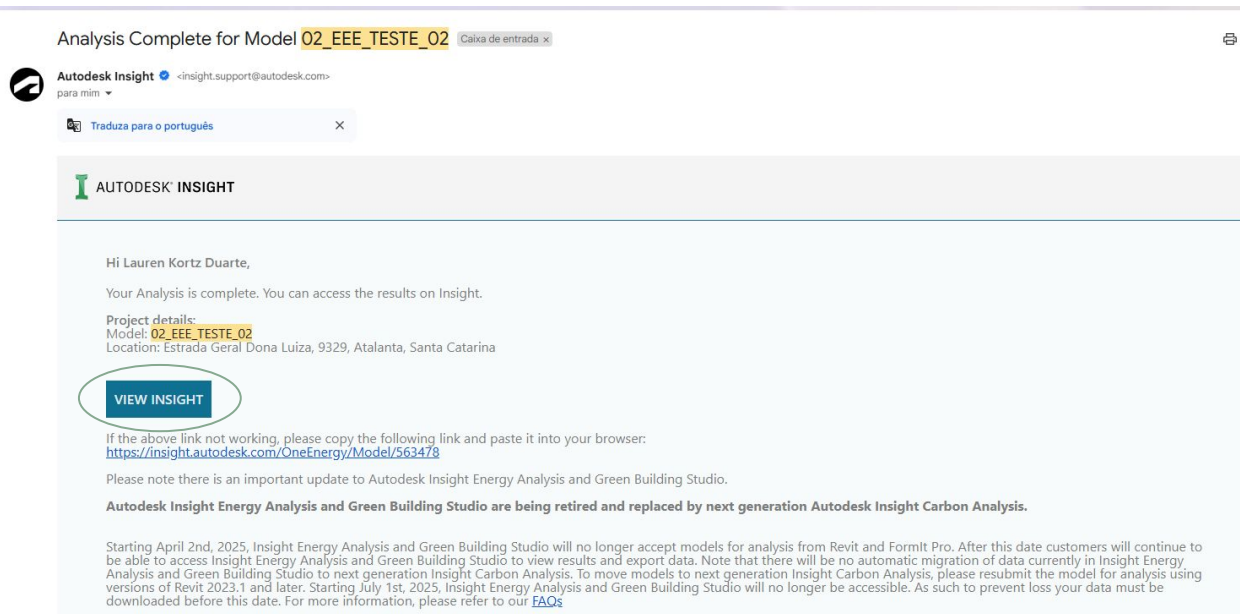
Autodesk Insight Energy Analysis and Green Building Studio are being retired and replaced by next generation Autodesk Insight Carbon Analysis.

Starting April 2nd, 2025, Insight Energy Analysis and Green Building Studio will no longer accept models for analysis from Revit and FormIt Pro. After this date customers will continue to be able to access Insight Energy Analysis and Green Building Studio to view results and export data. Note that there will be no automatic migration of data currently in Insight Energy Analysis and Green Building Studio to next generation Insight Carbon Analysis. To move models to next generation Insight Carbon Analysis, please resubmit the model for analysis using versions of Revit 2023.1 and later. Starting July 1st, 2025, Insight Energy Analysis and Green Building Studio will no longer be accessible. As such to prevent loss your data must be downloaded before this date. For more information, please refer to our [FAQs](#)



Thank you,
Autodesk Insight Team


Enviar para Análise


★ Os dados estarão disponíveis no seu e-mail e também no painel do Insight 360, onde você pode visualizar gráficos e relatórios detalhados.



Analysis Complete for Model **O2_EEE_TESTE_02** Caixa de entrada x

 Autodesk Insight  <insight.support@autodesk.com>
para mim ▾

 Traduza para o português x

 AUTODESK INSIGHT

Hi Lauren Kortz Duarte,

Your Analysis is complete. You can access the results on Insight.

Project details:
Model: **O2_EEE_TESTE_02**
Location: Estrada Geral Dona Luiza, 9329, Atalanta, Santa Catarina

[VIEW INSIGHT](#)

If the above link not working, please copy the following link and paste it into your browser:
<https://insight.autodesk.com/OneEnergy/Model/563478>

Please note there is an important update to Autodesk Insight Energy Analysis and Green Building Studio.

Autodesk Insight Energy Analysis and Green Building Studio are being retired and replaced by next generation Autodesk Insight Carbon Analysis.

Starting April 2nd, 2025, Insight Energy Analysis and Green Building Studio will no longer accept models for analysis from Revit and FormIt Pro. After this date customers will continue to be able to access Insight Energy Analysis and Green Building Studio to view results and export data. Note that there will be no automatic migration of data currently in Insight Energy Analysis and Green Building Studio to next generation Insight Carbon Analysis. To move models to next generation Insight Carbon Analysis, please resubmit the model for analysis using versions of Revit 2023.1 and later. Starting July 1st, 2025, Insight Energy Analysis and Green Building Studio will no longer be accessible. As such to prevent loss your data must be downloaded before this date. For more information, please refer to our [FAQs](#)

Modelo de Energia

Atualização importante para o Autodesk Insight Energy Analysis e Green Building Studio

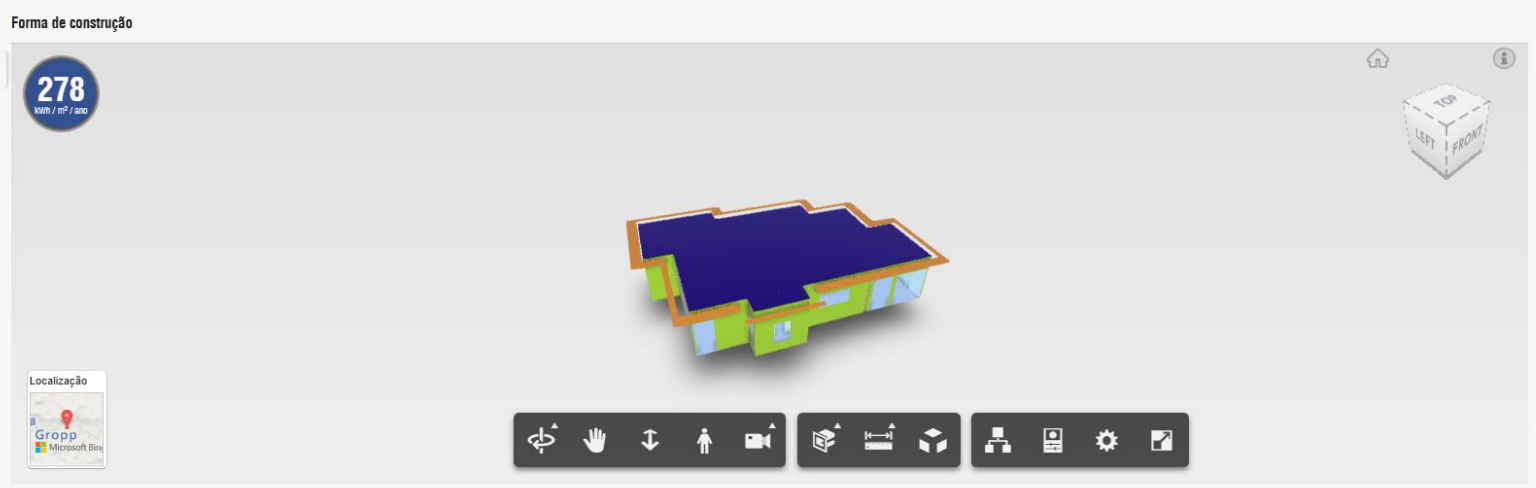
- A partir de 20 de janeiro de 2025, o suporte do Insight não estará mais disponível por e-mail e as solicitações de suporte devem ser feitas por meio de canais de suporte regulares. Aqui está um artigo público que o orienta sobre como obter suporte técnico. Quando solicitado pelo produto, selecione Revit. [Noções básicas da conta](#) | [Usando a conta Autodesk](#) | [Suporte Autodesk](#)
- A partir de 2 de abril de 2025, o Insight Energy Analysis e o Green Building Studio serão descontinuados e substituídos pela próxima geração do Autodesk Insight Carbon Analysis. Para mais detalhes, consulte as [Perguntas frequentes](#)

[Voltar para Insight](#) **02_EEE_TESTE_02** 2.11.2025 - 23:04

Forma de construção

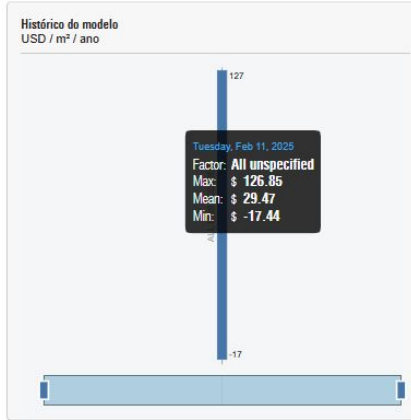
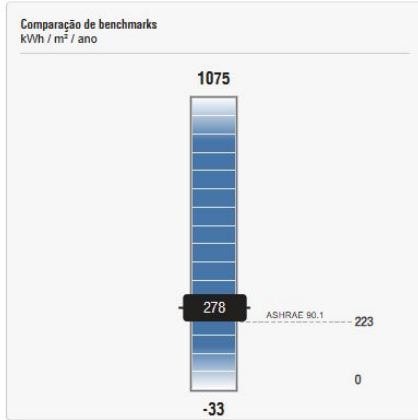
278 kWh / m² / ano

Localização
Gropp
Microsoft Bing



Navigation icons: Rotate, Pan, Zoom, Walk, Fly, Isometric, 2D, 3D, Settings, Print.

Resultados da Simulação



Orientação do edifício

Gira um edifício no sentido horário a partir de 0 graus, por exemplo, 90 graus gira o lado norte do edifício para ficar voltado para o leste.

Configuração atual:
270 - 135



WWR - Muralhas do Sul

A relação janela-parede (área envidraçada/área bruta da parede) interage com as propriedades da janela para impactar a iluminação natural, o aquecimento e o resfriamento.

Configuração atual:
95% - 0%



Persianas - Sul

As persianas podem reduzir o uso de energia HVAC. O impacto depende de outros fatores, como o tamanho da janela e as propriedades de ganho de calor solar.

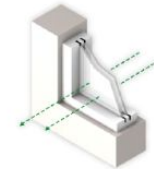
Configuração atual:
BIM - Altura da Vitória
2/3



Vidro de janela - Sul

As propriedades do vidro controlam a quantidade de luz natural, a transferência de calor e o ganho de calor solar no edifício, juntamente com outros fatores.

Configuração atual:
DbI LoE - Sgl Clr



Resultados da Simulação

WWR - Muralhas do Norte

A relação janela-parede (área envidraçada/área bruta da parede) interage com as propriedades da janela para impactar a iluminação natural, o aquecimento e o resfriamento.

Configuração atual:
95% - 0%



Persianas - Norte

As persianas podem reduzir o uso de energia HVAC. O impacto depende de outros fatores, como o tamanho da janela e as propriedades de ganho de calor solar.

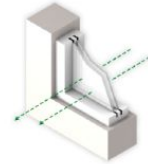
Configuração atual:
BIM - Altura da Vitória
2/3



Vidro de janela - Norte

As propriedades do vidro controlam a quantidade de luz natural, a transferência de calor e o ganho de calor solar no edifício, juntamente com outros fatores.

Configuração atual:
Dbi LoE - Sgl Clr



WWR - Muros Ocidentais

A relação janela-parede (área envidraçada/área bruta da parede) interage com as propriedades da janela para impactar a iluminação natural, o aquecimento e o resfriamento.

Configuração atual:
95% - 0%



Persianas - Oeste

As persianas podem reduzir o uso de energia HVAC. O impacto depende de outros fatores, como o tamanho da janela e as propriedades de ganho de calor solar.

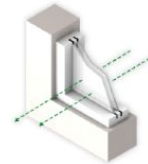
Configuração atual:
BIM - Altura da Vitória
2/3



Vidro de janela - Oeste

As propriedades do vidro controlam a quantidade de luz natural, a transferência de calor e o ganho de calor solar no edifício, juntamente com outros fatores.

Configuração atual:
Dbi LoE - Trp LoE



Resultados da Simulação

WWR - Muralhas Orientais

A relação janela-parede (área envidraçada/área bruta da parede) interage com as propriedades da janela para impactar a iluminação natural, o aquecimento e o resfriamento.

Configuração atual:
95% - BIM (28%)



Persianas - Leste

As persianas podem reduzir o uso de energia HVAC. O impacto depende de outros fatores, como o tamanho da janela e as propriedades de ganho de calor solar.

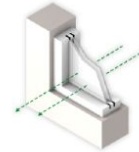
Configuração atual:
BIM - Altura da Vitória
2/3



Vidro de janela - Leste

As propriedades do vidro controlam a quantidade de luz natural, a transferência de calor e o ganho de calor solar no edifício, juntamente com outros fatores.

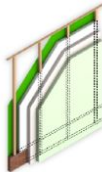
Configuração atual:
Dbi LoE - Sgl Clr



Construção de Paredes

Representa a capacidade geral das construções de paredes de resistir a perdas e ganhos de calor.

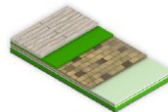
Configuração atual:
R38 Madeira - Não
Isolada



Construção de telhados

Representa a capacidade geral das construções de telhados de resistir a perdas e ganhos de calor.

Configuração atual:
Não isolado - R19



Infiltração

Vazamento não intencional de ar para dentro ou para fora de espaços condicionados, geralmente devido a lacunas no envoltório do edifício.

Configuração atual:
0,17 ACH - 2,0 ACH

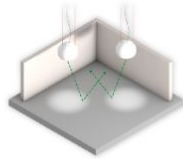


Resultados da Simulação

Eficiência de iluminação

Representa o ganho médio de calor interno e o consumo de energia da iluminação elétrica por unidade de área do piso.

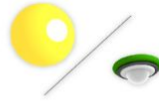
Configuração atual:
20,45 W/m² - 3,23 W/m²



Controles de iluminação natural e ocupação

Representa sistemas típicos de escurecimento de luz natural e sensores de ocupação.

Configuração atual:
BIM - Controle de Iluminação Natural e Ocupação



Eficiência de carga do plugue

A energia usada por equipamentos, como computadores e pequenos eletrodomésticos; exclui equipamentos de iluminação ou aquecimento e resfriamento.

Configuração atual:
27,99 W/m² - 6,46 W/m²



Climatização

Representa uma faixa de eficiência do sistema HVAC que varia de acordo com a localização e o tamanho do edifício.

Configuração atual:
Bomba de calor ASHRAE - Bomba de calor terminal de pacote ASHRAE



Cronograma de operação

As horas típicas de uso pelos ocupantes do edifício.

Configuração atual:
24/7 - BIM



Eficiência do painel fotovoltaico

A porcentagem da energia solar que será convertida em energia CA. Painéis de maior eficiência custam mais, mas produzem mais energia para a mesma área de superfície.

Configuração atual:
16% - 20,4%

Resultados da Simulação

PV - Limite de Retorno

Use o período de retorno para definir quais superfícies serão usadas para o sistema fotovoltaico. Superfícies com sombreamento ou orientação solar ruim podem ser excluídas.

Configuração atual:
10 anos - 30 anos



PV - Cobertura de Superfície

Define quanta área do telhado pode ser usada para painéis fotovoltaicos, considerando área para acesso de manutenção, equipamentos de telhado e infraestrutura do sistema.

Configuração atual:
0% - 90%



Resumo

- ★ Crie ou acesse sua conta Autodesk.
- ★ Preparação do arquivo.
- ★ Criação do modelo de energia.
- ★ Simulação.
- ★ Análise e Coleta da dados.

Dicas adicionais: Se encontrar erros, verifique sua conexão, o espaço de armazenamento e o [suporte da Autodesk](#).

Tutorial

Do Insight 360° no Revit

Por: Lauren Kortz

APÊNDICE B – Tutorial Extensão Light Analysis no Revit

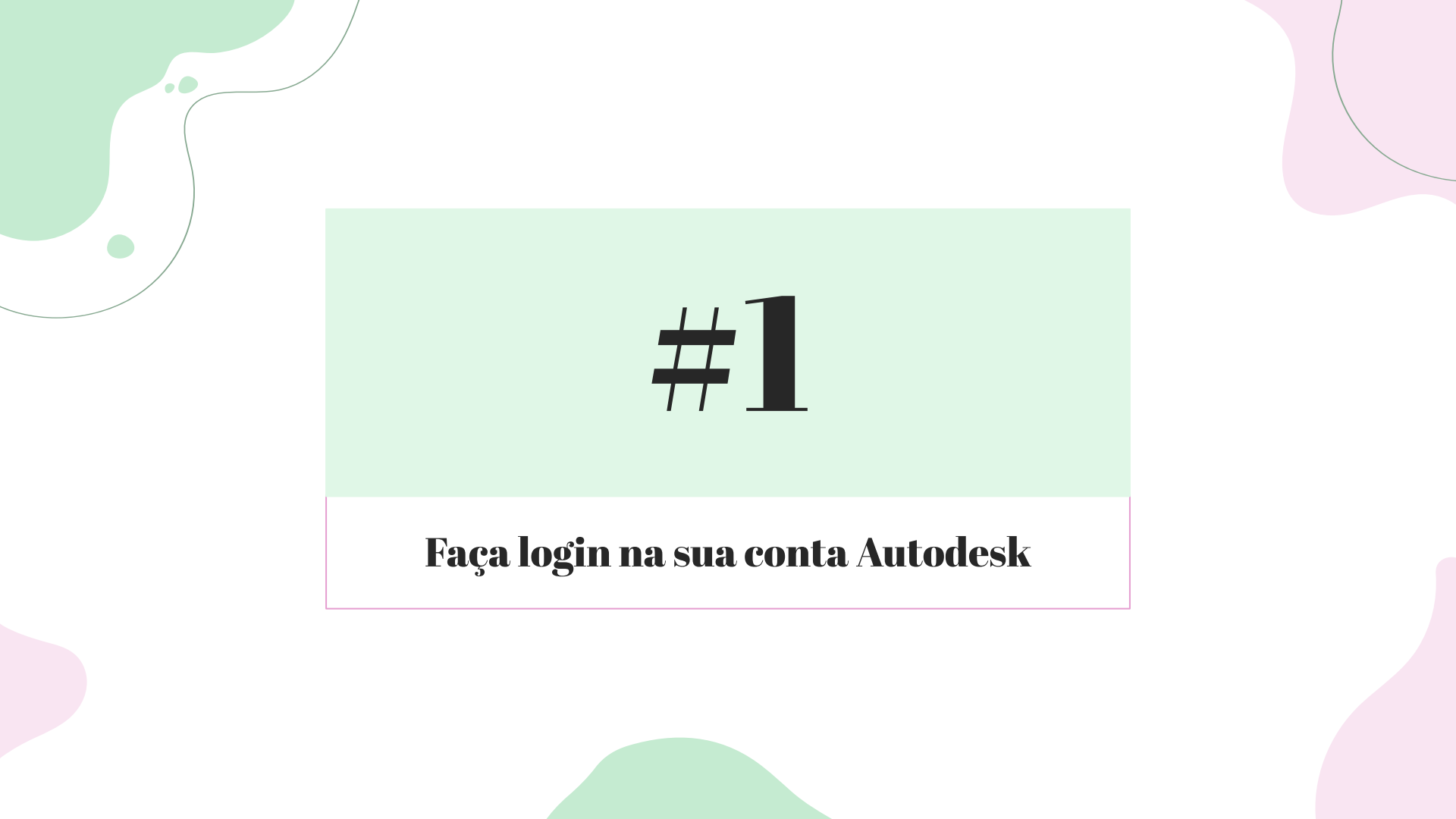
Tutorial

**Como Baixar a Extensão de Análise
de Iluminação Natural no Revit**

Por: Lauren Kortz

Objetivo

- ★ Este tutorial tem como objetivo **guiar** o usuário no **processo de download e instalação da extensão de análise de iluminação natural no Revit**, essencial para projetos arquitetônicos que priorizam a simulação da iluminação natural para entender seu **comportamento na futura edificação**.



#1

Faça login na sua conta Autodesk

Antes de começar, é necessário ter uma conta Autodesk:

Como criar uma conta educacional para estudantes, professores ou escolas:

- ★ Acesse a página da Web Education Community (<https://www.autodesk.com.br/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>) e clique em "Fazer login" no topo da tela. Na próxima tela, clique em "Criar conta".
- ★ Preencha o formulário "Criar conta" com suas informações pessoais.
- ★ Aceite os termos e condições aplicáveis e clique em "Avançar". Você receberá uma mensagem de confirmação por e-mail com um link.
- ★ Adicione o remetente "autodesk.education.community@autodesk.com" à lista de remetentes seguros do seu programa de e-mail.
- ★ Clique no link no e-mail para ativar sua conta.
- ★ Após o login, faça o download dos produtos educacionais necessários.

Nota: Caso não receba o e-mail em algumas horas, verifique sua pasta de spam.


Fazer login



E-mail

Avançar

Novo na Autodesk? [Crie uma conta](#)



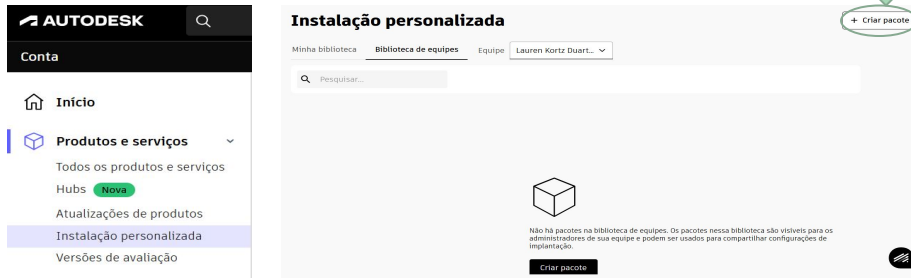
#2

Selecione o método de instalação

Escolha entre Instalação Rápida ou Instalação Personalizada.

Opção 01

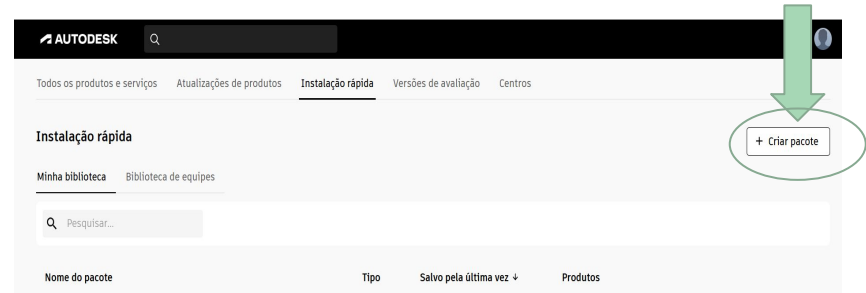
Se na página da Autodesk surgir a opção Instalação rápida utilize o exemplo 01




The screenshot shows the Autodesk interface for 'Instalação personalizada'. The top navigation bar includes 'AUTODESK' and a search icon. The left sidebar shows 'Conta' and 'Produtos e serviços' with 'Instalação personalizada' selected. The main content area has tabs for 'Minha biblioteca', 'Biblioteca de equipes', and 'Equipe'. A search bar is present. A green arrow points to the '+ Criar pacote' button at the bottom.

Opção 02

Se na página da Autodesk surgir a opção Instalação personalizada utilize o exemplo 02



The screenshot shows the Autodesk interface for 'Instalação rápida'. The top navigation bar includes 'AUTODESK' and a search icon. The left sidebar shows 'Todos os produtos e serviços', 'Atualizações de produtos', 'Instalação rápida', 'Versões de avaliação', and 'Centros'. The main content area has tabs for 'Minha biblioteca' and 'Biblioteca de equipes'. A search bar is present. A green arrow points to the '+ Criar pacote' button at the bottom.



#3

Escolha o software Revit

Na lista de produtos disponíveis, selecione o Revit. Certifique-se de escolher a versão correspondente à que você utiliza.

Exemplo: Revit 2024 versão 3.1.

3.1 AUTODESK

1 Adicionar produtos

Tipo de licença:
Identificação Autodesk

- Autodesk PLT
- AutoCAD Planta 3D
- Projeto Raster do AutoCAD
- Civil 3D
- Civil 3D - Otimização de Nivelamento
- Civil 3D - Explorador de Projetos
- Revit
- Vault Básico - Cliente

[Mostrar todos os produtos para todos os tipos de licença](#)

3.2 AUTODESK

Novo pacote

1 Adicionar produtos

Tipo de licença:
Identificação Autodesk

- Autodesk PLT
- AutoCAD Planta 3D
- Projeto Raster do AutoCAD
- Civil 3D
- Civil 3D - Otimização de Nivelamento
- Civil 3D - Explorador de Projetos
- Revit

Revit Português

Versão a ser instalada:
 Versão mais recente Atualização do Revit 2025.4
 Versão específica... [Selecione uma versão](#)

Licença gerenciada pela ID Autodesk. Os usuários deverão fazer login para acessar esse produto.

Personalizações ▼

Extensões ▼


Conteúdo ▼

3.3

Revit 2025 Revit 2024 Revit 2023 Revit 2022

Atualização do Revit 2024.3.1 (Versão mais recente) Selecionar

Revit 2024 com 2024.1.1 Selecionar



#4

Verifique as personalizações disponíveis

Antes de prosseguir, revise as opções de personalização para garantir que atendem às suas necessidades.

AUTODESK 🔍

Novo pacote

① Adicionar produtos

Tipo de licença:
Identificação Autodesk

- AutoCAD MEP
- AutoCAD Planta 3D
- Projeto Raster do AutoCAD
- Civil 3D
- Civil 3D - Otimização de Nivelamento
- Civil 3D - Explorador de Projetos
- Revit
- Vault Básico - Cliente

[Mostrar todos os produtos para todos os tipos de licença](#)

Avançar

4.1

Personalizações

Localização do caminho do conteúdo
Especifique a localização do caminho em que os diferentes tipos de conteúdo do Revit serão instalados. Essas localizações também serão usadas quando o arquivo ini padrão do Revit for criado.

Conteúdo do IES
C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2024\IES\

Conteúdo da biblioteca
C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2024\Libraries\

Conteúdo do modelo
C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2024\Templates\

Modelos de família
C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2024\Family Templates\

Tabelas de pesquisa
C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2024\Lookup Tables\

Componentes opcionais
O conteúdo e os recursos selecionados (Modelos de família e modelos de projetos com base no idioma) serão instalados com o Revit. CUIDADO: A remoção desses componentes poderá afetar diretamente o comportamento do Revit.

- Utilitário de impressão em lote
- eTransmissão

#5

**Ative as extensões de análise de
iluminação**

Navegue até a seção Extensões de Iluminação e habilite a opção para incluir a ferramenta desejada.

5.1

Produtos e serviços Gerenciamento de usuários Faturamento e pedidos Relatórios Suporte Configurações

Instalação rápida / Novo pacote

Novo pacote

1 Adicionar produtos

Tipo de licença:

Identificação Autodesk

- AUTOLAB MEP
- AutoCAD Planta 3D
- Projeto Raster do AutoCAD
- Civil 3D
- Civil 3D - Otimização de Nivelamento
- Civil 3D - Explorador de Projetos
- Revit
- Vault Básico - Cliente

[Mostrar todos os produtos para todos os tipos de licença](#)

Revit

Português

Versão a ser instalada:

- Versão mais recente [Atualização do Revit 2025.4](#)
- Versão específica... [Atualização do Revit 2024.3.1](#)

Licença gerenciada pela ID Autodesk. Os usuários deverão fazer login para acessar esse produto.

Personalizações

Extensões

Pesquisar e adicionar extensões

Conteúdo

No caso da iluminação natural os pacotes são: "Análise de Iluminação para Revit 2024" e "Análise Solar para Revit 2024"

5.2

Produtos e serviços Gerenciamento de usuários Faturamento e pedidos Relatórios Suporte Configurações

Instalação rápida / Novo pacote

Novo pacote

1 Adicionar produtos

Tipo de licença:

Identificação Autodesk

- AUTOLAB MEP
- AutoCAD Planta 3D
- Projeto Raster do AutoCAD
- Civil 3D
- Civil 3D - Otimização de Nivelamento
- Civil 3D - Explorador de Projetos
- Revit
- Vault Básico - Cliente

[Mostrar todos os produtos para todos os tipos de licença](#)

Avançar

Revit

Português

Versão a ser instalada:

- Versão mais recente [Atualização do Revit 2025.4](#)
- Versão específica... [Atualização do Revit 2024.3.1](#)

Licença gerenciada pela ID Autodesk. Os usuários deverão fazer login para acessar esse produto.

Personalizações

Extensões

Pesquisar e adicionar extensões

Análise de Iluminação para Revit 2024 x
Análise Solar para Revit 2024 x

Conteúdo



#6

Nomeie e baixe o pacote

Escolha um nome para o pacote e clique em Baixar para iniciar o download.

6.1

Produtos e serviços Gerenciamento de usuários Faturamento e pedidos Relatórios Suporte Configurações

Instalação rápida / Novo pacote

Iluminação NATURA

Adicionar produtos

Configurações de instalação

Nome do pacote: *

Descrição do pacote:

Crie um pacote de produtos para instalação em seu próprio dispositivo.

Opções avançadas

Caminho de instalação: *

O local para armazenar os arquivos de instalação do produto.


criação de imagem

Usar vínculos simbólicos

Reduza o tamanho da imagem de implantação vinculando com arquivos em vez de duplicá-los.

concordo com os [Termos de uso](#)

Resumo do pacote

R Revit 

Atualização do Revit 2024.3.1

[O que está incluído](#)

Resumo

- ★ Crie ou acesse sua conta Autodesk.
- ★ Escolha o método de instalação.
- ★ Selecione o Revit e revise as personalizações.
- ★ Ative as extensões desejadas.
- ★ Baixe o pacote.

Dicas adicionais: Se encontrar erros, verifique sua conexão, o espaço de armazenamento e o [suporte da Autodesk](#).

Tutorial

Como Baixar a Extensão de Análise de Iluminação Natural no Revit

Por: Lauren Kortz

APÊNDICE C – Tutorial do Light Analysis no Revit


Tutorial

Como Análisar a Iluminação Natural no Revit

Por: Lauren Kortz

Objetivo

- ★ Este tutorial tem como objetivo **guiar** o usuário no **processo de análise de iluminação natural no Revit**, essencial para projetos arquitetônicos que priorizam a simulação da iluminação natural para entender seu **comportamento na futura edificação**.



#1

Acesse sua Conta Autodesk

Acesse sua Conta Autodesk

Antes de começar, é necessário ter uma conta Autodesk:

Como criar uma conta educacional para estudantes, professores ou escolas:

1. Acesse a página da Web Education Community (<https://www.autodesk.com.br/education/edu-software/overview?sorting=featured&filters=individual>) e clique em "Fazer login" no topo da tela. Na próxima tela, clique em "Criar conta".
2. Preencha o formulário "Criar conta" com suas informações pessoais.
3. Aceite os termos e condições aplicáveis e clique em "Avançar". Você receberá uma mensagem de confirmação por e-mail com um link.
4. Adicione o remetente "autodesk.education.community@autodesk.com" à lista de remetentes seguros do seu programa de e-mail.
5. Clique no link no e-mail para ativar sua conta.
6. Após o login, faça o download dos produtos educacionais necessários.

Nota: Caso não receba o e-mail em algumas horas, verifique sua pasta de spam.

Fazer login



E-mail

Avançar

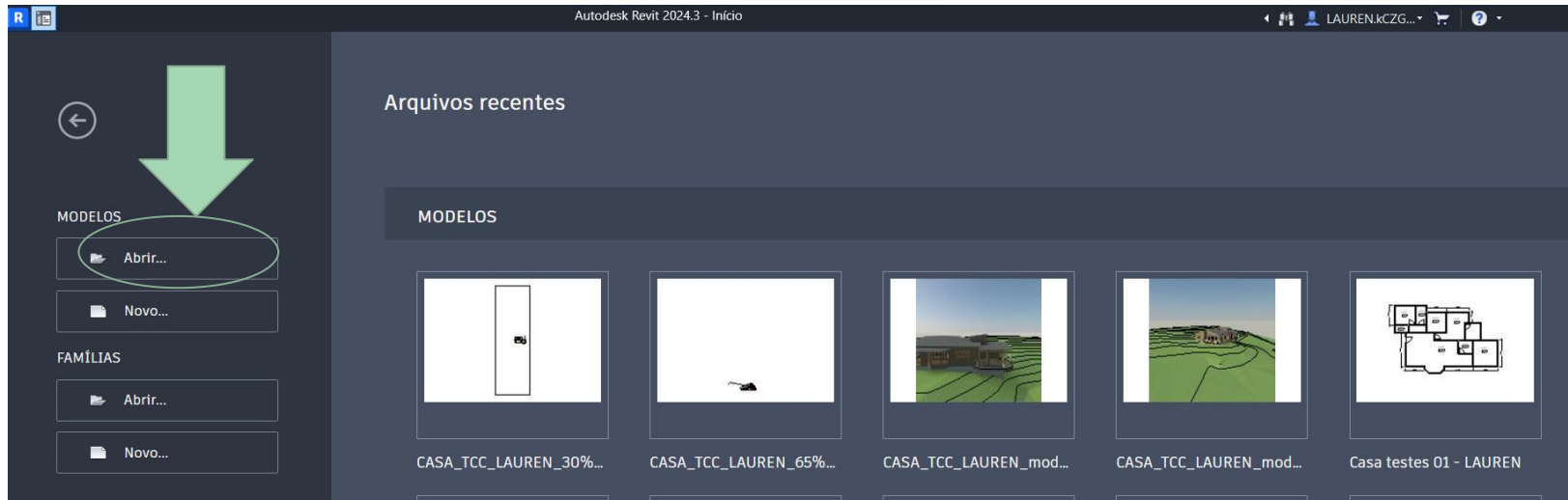
Novo na Autodesk? [Crie uma conta](#)

#2

Abra o Projeto no Revit

Abra o Projeto no Revit

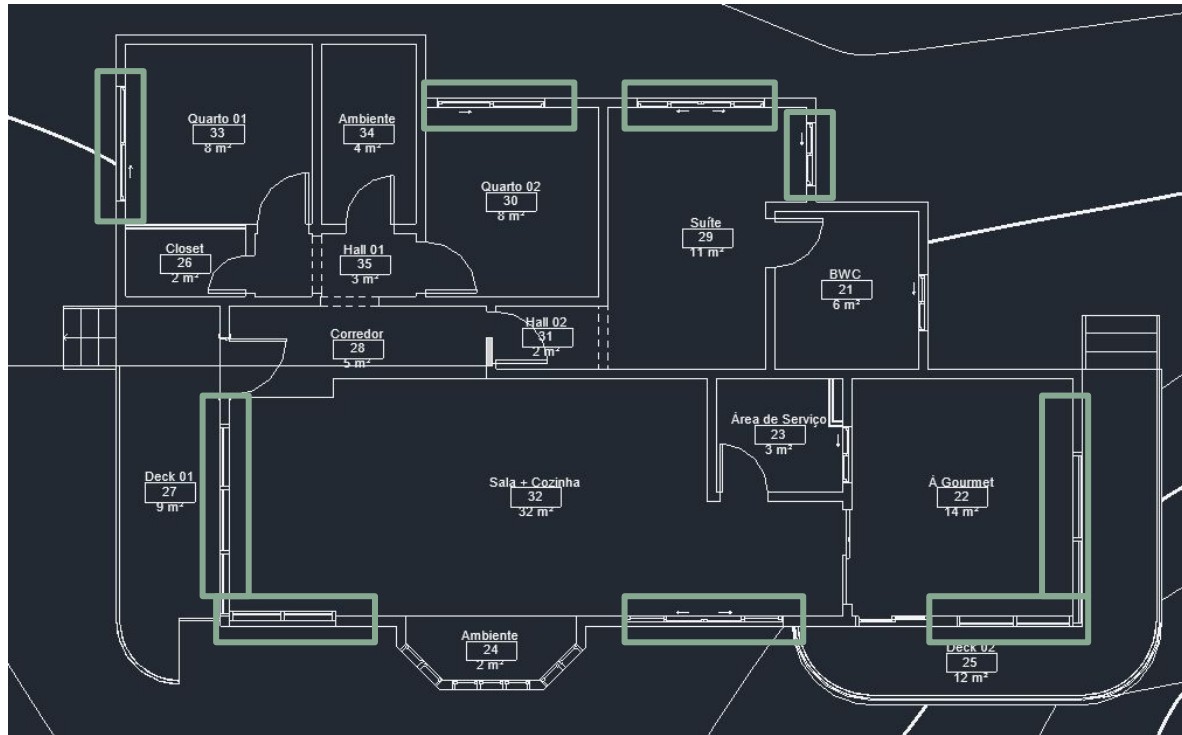
- Inicie o Revit 2024.
- Vá para "Arquivo" > "Abrir" e selecione o projeto que deseja analisar.
- Certifique-se de que o modelo está completo e atualizado.
- O projeto precisa conter a localização e norte verdadeiro configurado.



#3

Verifique do Projeto

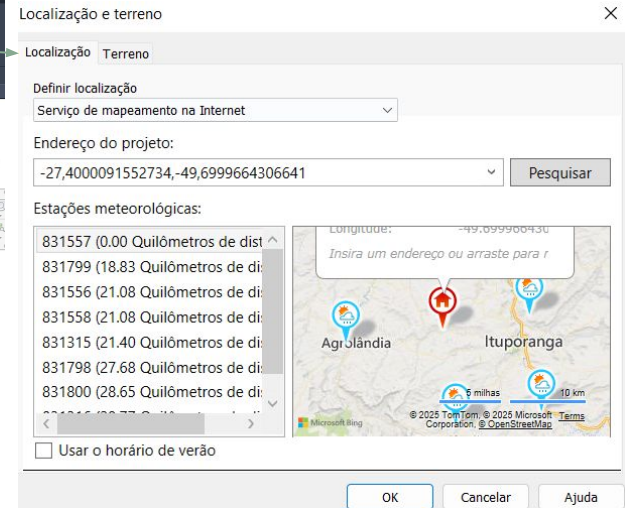
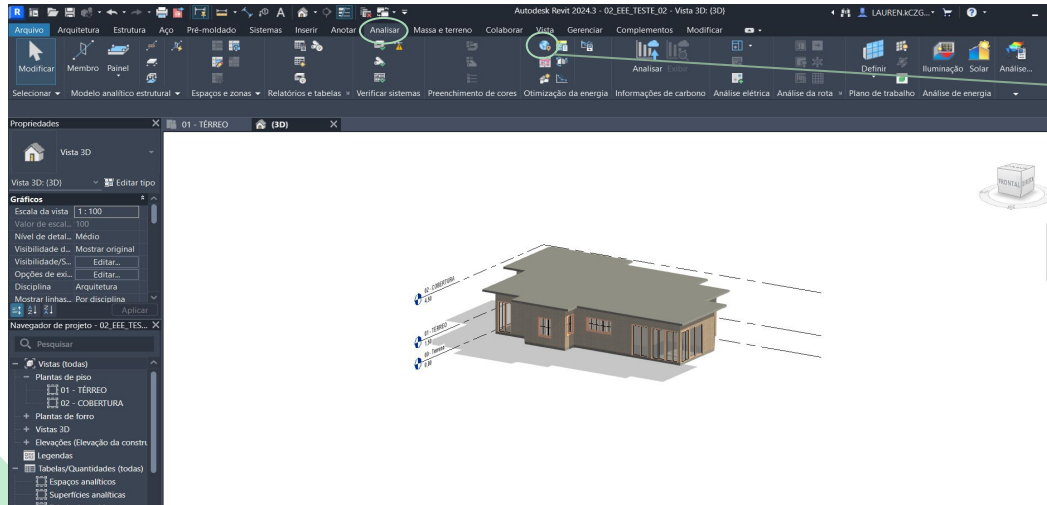
Para uma análise precisa, confirme que as janelas e portas estão corretamente modeladas.



- Certifique-se de que **todas as aberturas** possuem as dimensões.
- Considere a **orientação solar** do projeto com configuração do **norte e localização**.
- E os **ambientes** devem estar **identificados**.

Localização

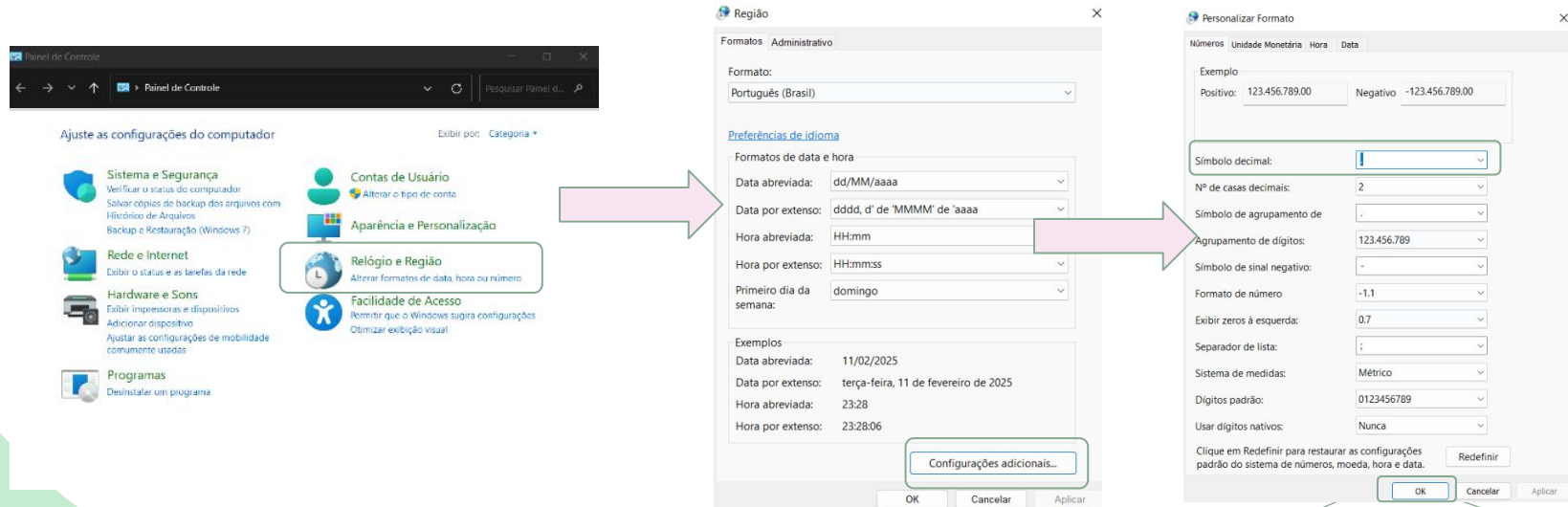
- ★ Vá para a aba "**Analisar**" → "**Localização do Projeto**".
- ★ Digite o nome da cidade ou coordenadas geográficas.
- ★ Caso a cidade não possua arquivo climático. Selecione a estação meteorológica mais próxima para obter dados climáticos realistas e que esteja no mesmo zoneamento climático



Localização

Se na simulação der **problema na localização**, deve-se verificar a configuração de computador:

- ★ Vá em painel de controle;
- ★ Relógio e Região;
- ★ Formatos > Configurações adicionais;
- ★ Símbolo decimal: “.”
- ★ Aplicar > ok



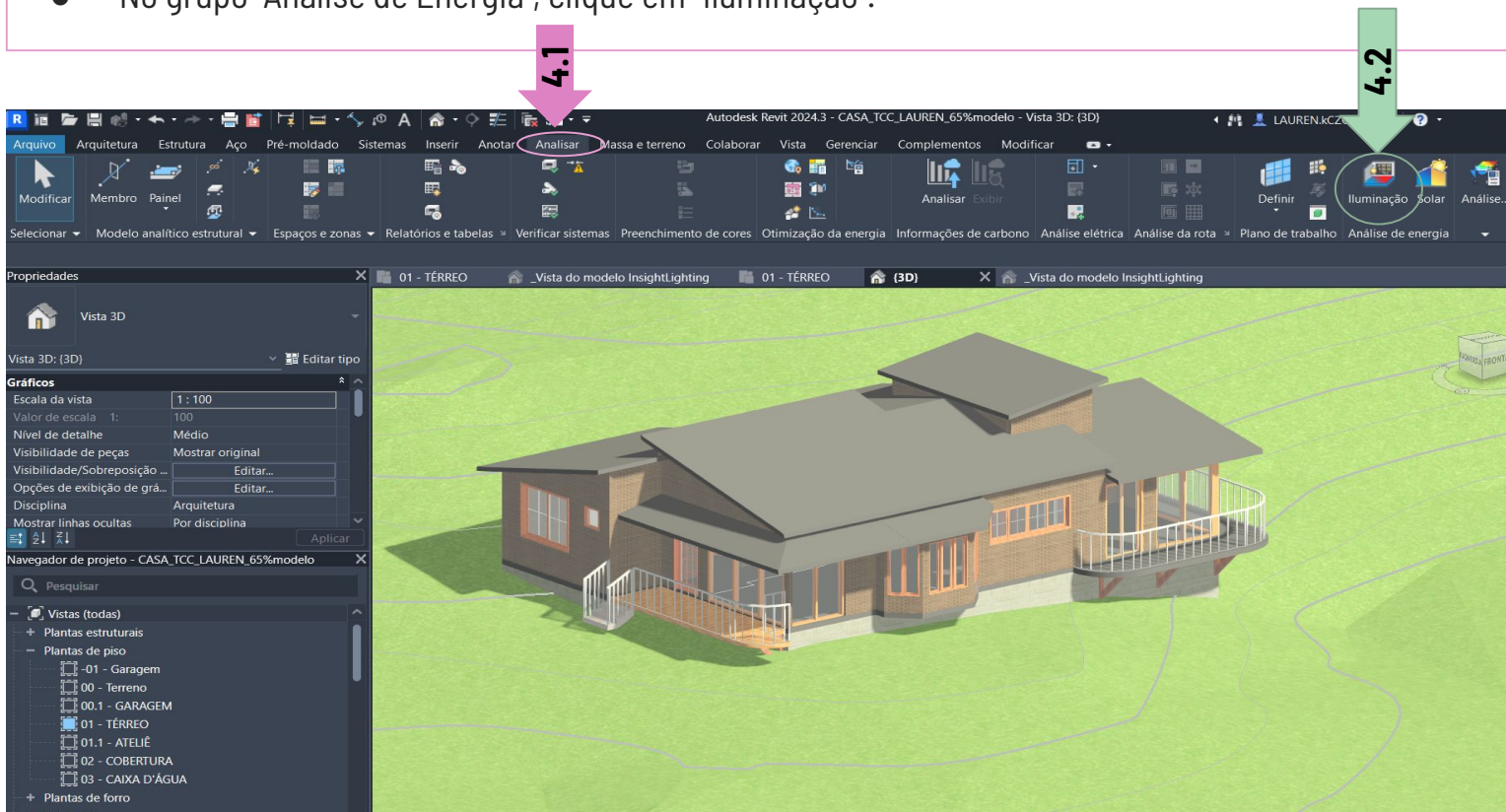
The image shows a sequence of three screenshots illustrating the steps to configure localization and number formatting in Windows:

- Panel de Controle:** The Windows Control Panel window is shown, with the 'Relógio e Região' (Clock and Region) link highlighted in a pink box.
- Relógio e Região:** The 'Relógio e Região' settings window is open. The 'Formatos de idioma' (Language formats) section is expanded, and the 'Configurações adicionais...' (Additional settings...) link is highlighted in a pink box.
- Personalizar Formato:** The 'Personalizar Formato' (Customize Format) dialog box is open. The 'Símbolo decimal' (Decimal symbol) dropdown menu is highlighted in a pink box, showing the period (.) as the selected option.

#4

Acesse a Análise de Iluminação

- Vá até a aba "Analisar".
- No grupo "Análise de Energia", clique em "Iluminação".



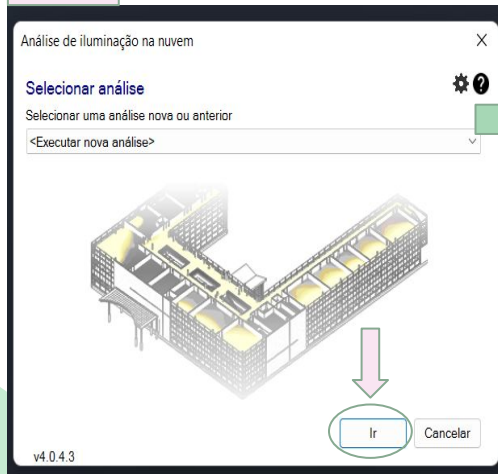
#5

Configure a Análise

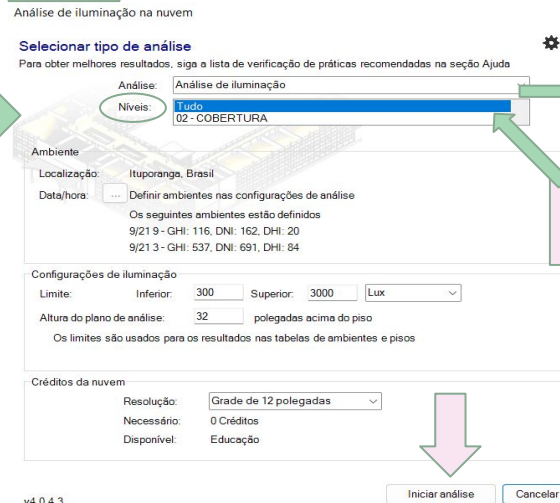
Configure a Análise

- Escolha o tipo de análise desejado, como iluminância diária ou fator de luz natural.
- Defina a data e o horário da simulação para obter resultados realistas.
- Ajuste as configurações de precisão conforme necessário.

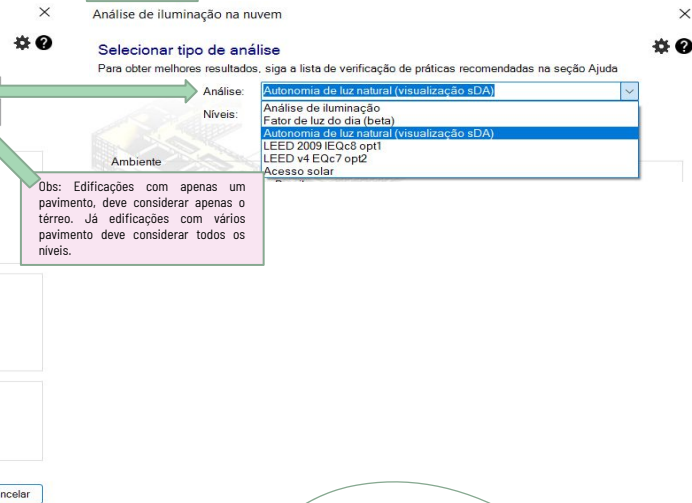
5.1



5.2



5.3

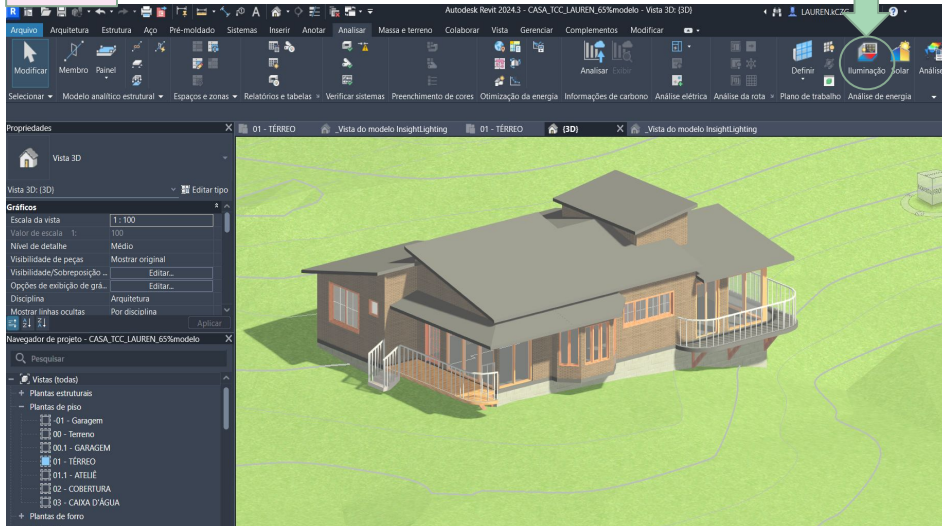


#6

Gere os Resultados

Vá até a aba "Análise de Energia" e clique novamente em "Iluminação".

6.1



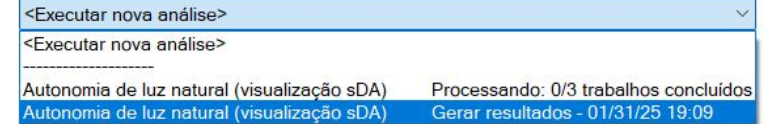
Selecione "Gerar Resultados" para iniciar a simulação. Aguarde a conclusão do processo.

6.2

Análise de iluminação na nuvem

Selecionar análise

Selecionar uma análise nova ou anterior



Ir

Cancelar

v4 0 4 3

#7

Visualize os Resultados

- Os resultados aparecerão em forma de mapas de calor na planta 3D.
- Para dados numéricos, acesse as tabelas geradas pelo Revit.
- Análise os valores obtidos e compare com normas de iluminação natural, se necessário.

7.1



7.2

Tabela

<Tabela de ambientes _InsightLighting>

Resumo dos resultados da autonomia de luz natural (visualização sDA): Ituporanga, Brasil - 831557

Construção com pontuação de 0 pontos LEED com 34% da área de construção com aprovação dos limites

Pelo menos 55% deve exceder a sDA300/50 em ambientes com a ASE1000/250 < 20% da área do ambiente

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Nível	Nome	Número	Área	Include in Daylighting	%	sDA 300/50 Pontos	ASE 1000/250 %	Aprovação	%	sDAASE Pontos
01 - TERREO	BWC	21	6 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		19				19
01 - TERREO	A Gourmet	22	14 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		94		17		94
01 - TERREO	Área de Serviço	23	3 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		0		0		0
01 - TERREO	Ambiente	24	2 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		100		29		0
01 - TERREO	Deck 02	25	12 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		100		100		0
01 - TERREO	Closet	26	2 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		0		17		0
01 - TERREO	Deck 01	27	9 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		100		100		0
01 - TERREO	Corridor	28	5 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		57		7		57
01 - TERREO	Sala	29	11 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		50		23		0
01 - TERREO	Quarto 02	30	8 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		32		16		32
01 - TERREO	Hall 02	31	2 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		0		0		0
01 - TERREO	Sala + Cozinha	32	32 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		68		6		68
01 - TERREO	Quarto 01	33	8 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		60		52		0
01 - TERREO	Ambiente	34	4 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		0		0		0
01 - TERREO	Hall 01	35	3 m²	<input checked="" type="checkbox"/>		0		0		0

Resumo

- ★ Crie ou acesse sua conta Autodesk.
- ★ Selecione o Revit e revise as especificações.
- ★ Simule a iluminação natural.
- ★ Analise os resultados.

Dicas adicionais: Se encontrar erros, verifique sua conexão, o espaço de armazenamento e o [suporte da Autodesk](#).

Tutorial finalizado

Como Análisar a Iluminação Natural no Revit

Por: Lauren Kortz