



Informações para projetistas do sistema HVAC da atualidade

# BOLETIM INFORMATIVO DE ENGENHARIA

volume 50-4  
Novembro de 2021

## Padrões e códigos e assistentes... Oh, meu Deus!

A cada três anos, o International Code Council® (ICC®) publica o *International Energy Conservation Code*® (IECC®), que é o código de energia modelo em muitos estados. O IECC de 2021 faz referência a outros 107 códigos e normas de 27 organizações diferentes, incluindo 19 do Instituto de Ar-Condicionado, Aquecimento e Refrigeração (AHRI®) e nove da ASHRAE® (Sociedade Americana de Engenheiros de Ar-Condicionado, Aquecimento e Refrigeração [www.ashrae.org/about](http://www.ashrae.org/about)).

Este boletim visa esclarecer os códigos e normas dos Estados Unidos, discutir as etapas usuais adotadas pelos engenheiros para analisar os projetos de sistemas HVAC de edifícios com os regulamentos de construção e sugerir práticas e ferramentas que possam simplificar o processo de revisão interna.

### Como as normas influenciam os códigos?

É interessante como um antigo desenho animado americano que ia ao ar nas manhãs de sábado, *Schoolhouse Rock!*, conta ludicamente no episódio "I'm Just a Bill" como um projeto é apresentado ao Congresso para virar uma lei<sup>1</sup>. Algumas cenas do desenho refletem o processo de desenvolvimento que normas e códigos precisam seguir. Ao contrário de um projeto de lei, não há presidente dos códigos HVAC que possa vetar uma norma proposta. Entretanto, há o envolvimento do Governo Federal como, por exemplo, do Departamento de Energia (DOE), em pontos-chave do processo de desenvolvimento de normas e códigos. Então, como uma norma se torna referência para um código de construção em um estado ou município e, assim, passa a ser um requisito de trabalho?

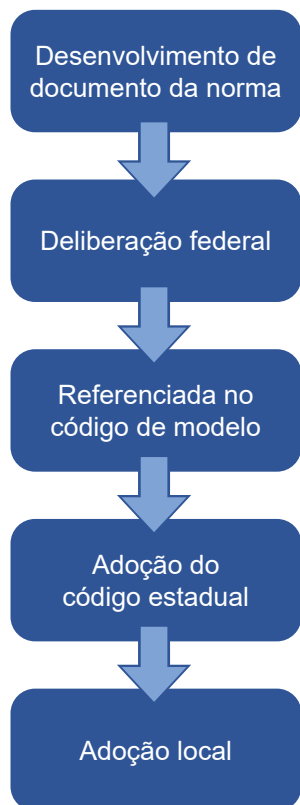
O *Boletim Informativo de Engenharia* de 1999, intitulado "Caminho tortuoso... da norma da indústria ao código local", identificou três instrumentos que moldam os regulamentos de construção impostos pelas autoridades responsáveis pelo código local: códigos estaduais, códigos de modelo e normas<sup>2</sup>. O boletim também apontou que os estados podem ajustar os requisitos de um código de modelo ou norma para atender às suas necessidades. Além disso, os municípios podem alterar o código por meio de portarias.

Na próxima seção, veremos como exemplo o processo de etapas utilizado para atualizar a Norma 90.1-2013, *Norma de energia para prédios, exceto prédios residenciais baixos*<sup>3</sup> da ASHRAE.

### Como começa a mudança

De 2013 a 2016, o Standing Standards Project Committee (SSPC) 90.1 da ASHRAE recebeu, criou, debateu, vetou e aprovou por voto a publicação de 120 adendos a serem incluídos na Norma. A revisão pública dos adendos propostos gerou centenas de comentários a favor ou contra o conteúdo proposto. O SSPC então se reuniu com os comentadores para resolver suas preocupações quanto a cada adendo. Após a conclusão do processo de revisão do SSPC e subsequentes revisões públicas, o Conselho de Administração da ASHRAE (BOD) aprovou os adendos e a Norma 90.1-2016 foi publicada em outubro de 2016<sup>4</sup>. Nesse estágio, comentadores ou membros do comitê de projeto que julguem que ainda há questões pendentes e, por isso, votaram contra a publicação recebem o direito de recorrer à ASHRAE e, como instância superior, ao American National Standards Institute (ANSI), se o recurso feito à ASHRAE não for aceito.

*Observação: A ASHRAE é certificada pela ANSI para desenvolver as normas nacionais dos Estados Unidos.*



## Processos de revisão

Após a aprovação do BOD, o DOE deu início a um processo de revisão e deliberação da Norma 90.1-2016, conforme exigido regulamentarmente pela Lei de Política e Conservação de Energia (EPCa). O resultado dessa revisão foi publicado em junho de 2017 em um relatório preliminar que afirmava:

“Prédios comerciais que atendem aos requisitos da Norma 90.1-2016 apresentam economias nacionais de aproximadamente (em comparação com a Norma 90.1-2013): economia de custos de energia de 8,2%, economia de fonte de energia de 7,9% e economia de energia no local da edificação de 6,7%.”<sup>5</sup>

Diante desse resultado positivo, o SSPC 90.1 fez a recomendação ao Code Interaction Subcommittee (CIS) da ASHRAE para apresentar uma proposta de alteração de código ao ICC, atualizando as referências à Norma 90.1-2016. Após a aprovação do CIS, a ASHRAE apresentou uma proposta de alteração de código ao ICC para que a Norma 90.1-2016 fosse referência na edição mais recente do código. Seguiram-se audiências públicas e períodos abertos para comentários e, por fim, o IECC de 2018 foi publicado em agosto de 2017, após a audiência de ação final. O Capítulo 4 do IECC de 2018 é intitulado “Eficiência Energética Comercial” e o código fornece, no topo da lista, vários caminhos para que edifícios comerciais mantenham a conformidade com a ANSI/ASHRAE/IES 90.1-2016 (Seção C401.2).<sup>6</sup> Nesse ponto, a Norma 90.1-2016 tornou-se uma referência de um código de energia modelo.

## Adoção estadual

A etapa final no processo é a adoção do código pelos estados. Por exemplo, os regulamentos do estado norte-americano de Nevada exigem a adoção do IECC em uma base trienal após sua publicação (NRS 701.220 e NAC 701.185 (R153-17AP))<sup>7,8</sup>, o que o estado fez em 2018. Diante disso, a Norma 90.1-2016 foi exigida por sua referência no IECC de 2018.

Em nível local, os refinamentos à lei foram feitos quando, em 18 de agosto de 2018, a cidade de Las Vegas aprovou sete páginas de emendas ao IECC de 2018.

Esses refinamentos incluíram:

- adição de definições para iluminação (por exemplo, luminárias);
- alteração da lista de edifícios isentos de certos requisitos de iluminação exterior para incluir casinos; e
- definição de multiplicadores de fonte de energia específicos usados em conformidade baseada no desempenho.<sup>9</sup>

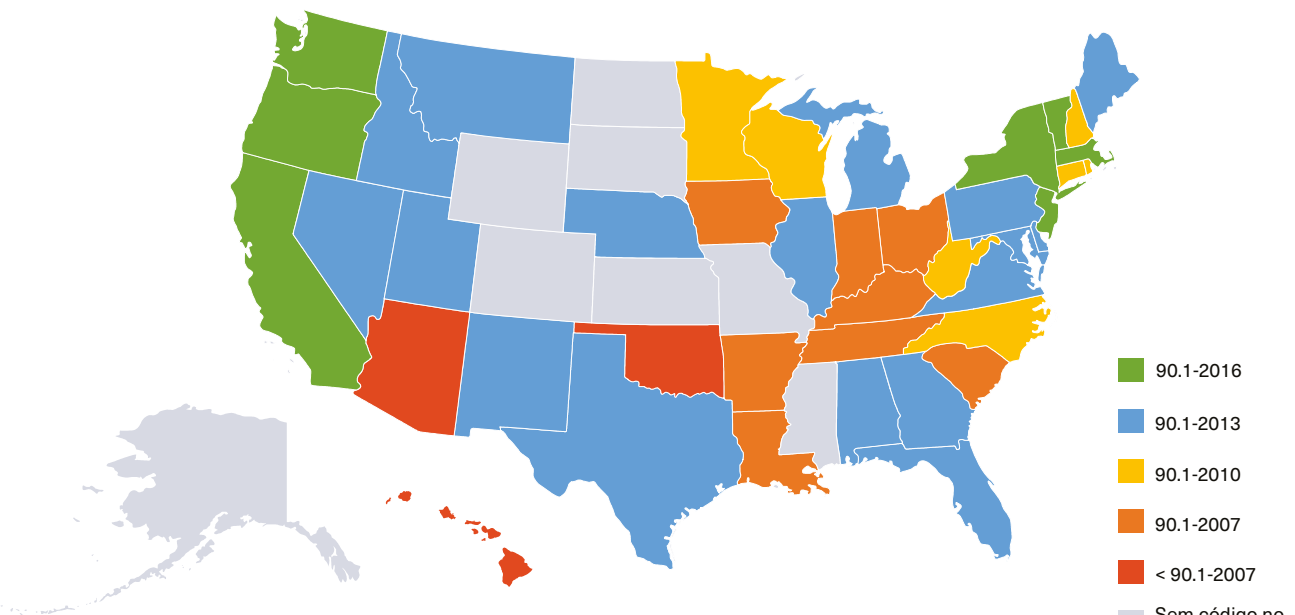
Recentemente, o estado de Nevada emitiu uma nota sobre a adoção do IECC de 2021, que faz referência à 90.1-2019.<sup>10</sup> O estado do Maine também estabeleceu disposições para que os municípios adotem o IECC de 2021 como um código de extensão<sup>11</sup>, o que as cidades de Portland e South Portland já fizeram.<sup>12</sup> Até a data desta publicação, mais 30 adendos à Norma 90.1-2019 já tinham sido publicados, dando novo início ao ciclo.

A próxima seção aborda os recursos que podem ajudar a identificar requisitos estaduais específicos.

## Qual código se aplica ao projeto do meu prédio?

Do ponto de vista energético, o IECC e, por referência, a Norma 90.1 da ASHRAE são amplamente adotados nos EUA. A Figura 1 ilustra o status de adoção pelos estados do código de energia a partir de 1º de outubro de 2021. O mapa leva em consideração o perfil das construções de um estado e as alterações do código de energia para refletir o “código de energia operacional” do estado, que pode ser diferente do código de energia adotado pelo estado. Por exemplo, o código atual de Wisconsin é o IECC de 2015 e a Norma 90.1-2013, mas, considerando as alterações estaduais, o estado está operando com um perfil de energia consistente com a Norma 90.1-2010 da ASHRAE. Conforme observado acima, o estado de Nevada adotou recentemente o IECC 2021, e o Maine estabeleceu disposições que estendem o código, o que significa que eles são uns dos primeiros estados a fazer referência à 90.1-2019 da ASHRAE.

Figura 1. Adoção estadual dos códigos de energia de prédios comerciais, a partir de 1º de outubro de 2021 <sup>13</sup>



Este Boletim de Engenharia está focado no IECC e na 90.1, mas muitos outros códigos de modelo também fazem referência às normas ASHRAE em questão. A Tabela 1 foi extraída das informações publicadas pelo Code Interaction Subcommittee das Normas da ASHRAE e mostra onde os códigos e as Normas da ASHRAE se relacionam nas principais áreas de um edifício.

Tabela 1. Como os códigos de modelo e as normas da ASHRAE interagem<sup>14</sup>

| Órgão código-código | Edifício e área em questão      | Normas ASHRAE relacionadas              |
|---------------------|---------------------------------|---|
| IFC — ICC           | Supressão de incêndio, mecânica | 15                                      |
| IPC — ICC           | Encanamento                     | 188                                     |
| IMC — ICC           | Mecânica                        | 15, 34, 62.1, 170, 180, 188             |
| UMC — IAPMO         | Mecânica                        | 15, 34, 62.1, 62.2, 90.1, 111, 128, 170 |
| UPC — IAPMO         | Encanamento                     | 90,1, 188                               |
| IECC — ICC          | Energy                          | 90,1, 90,4                              |
| NFPA                | Supressão de incêndio, mecânica | 15, 34, 55, 62.1, 62.2, 90.1, 90.2      |

Monitorar a adoção estadual de um código de energia, assim como o avanço da legislação do estado, pode ajudar o engenheiro a manter-se a par dos requisitos atuais e de curto prazo do código de construção. O DOE mantém um extenso banco de dados dos códigos de energia estaduais por meio do Programa de Códigos de Energia de Edifícios em [www.energycodes.gov](http://www.energycodes.gov). Informações sobre o código de energia de um determinado estado, emendas e histórico ficam prontamente à disposição. Esse banco de dados representa um dos melhores recursos para a conscientização sobre código de energia dos EUA. Recursos adicionais de adoção de código estão incluídos abaixo.

- BuildingsGuide — State-by-State Building Code Resources, <https://www.buildingsguide.com/blog/resources-building-codes-state/>
- Insurance Institute for Business & Home Safety®, <https://ibhs.org/public-policy/building-codes-by-state/>

Os engenheiros também podem se cadastrar em listas de e-mail relacionadas a uma norma específica para obter uma noção das tendências de um código. Para receber e-mails de notificação sobre adendos propostos sendo emitidos para a revisão pública, você pode se cadastrar no ASHRAE Listserv em [www.ashrae.org/technical-resources/free-resources/listservs](http://www.ashrae.org/technical-resources/free-resources/listservs).

E, em última instância, a participação no processo de desenvolvimento de normas é a melhor maneira de ajudar a moldar o futuro e entender por que as mudanças são feitas. Visite [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org) para obter mais informações sobre como participar de comitês de projeto.

## Verificar e projetar em conformidade com as normas

Como um engenheiro pode garantir que o projeto de um edifício específico atenda aos requisitos do código de energia? Vamos supor que alguém esteja fazendo um projeto em um estado que adotou o IECC (que faz referência à ASHRAE 90.1) ou optou diretamente pela 90.1 (por exemplo, Nova Jersey); há vários caminhos de conformidade disponíveis em 90.1 (Tabela 2).

Durante o processo de projeto, e particularmente após a escolha do caminho de conformidade, as revisões de projeto são importantes para garantir a conformidade do código. Os revisores não devem apenas ter experiência no sistema HVAC em questão, mas também estar familiarizados com a jurisdição do licenciamento. Nas palavras de um profissional de projeto:

“Durante o processo de projeto de um edifício, as empresas de engenharia normalmente realizam várias revisões internas do projeto, contando com a experiência técnica e sobre o código que os revisores internos têm. Os requisitos também dependem muito da jurisdição responsável pelo licenciamento da construção, por isso também é conveniente que os revisores internos tenham experiência com o código do município a cargo disso. Embora a conformidade com o desempenho do equipamento possa ser verificada com relativa facilidade, a conformidade com o desempenho do sistema HVAC é mais complicada.”<sup>15</sup>

Para essa finalidade, vários programas de simulação estão à disposição para ajudar o engenheiro a avaliar os caminhos de conformidade mais complexos, entre eles os indicados abaixo.

| Caminho de conformidade | Ferramenta  |
|-------------------------|---|
| Prescritivo             | COM check-Webtm   |
| Desempenho              | eQuest®<br>TRACE3DPlus®<br>HAP<br>DesignBuilder®<br>IESVE®<br>EnergyPlus® |

Observe que um determinado programa de simulação pode ou não abranger a versão da norma ou código exigido pela jurisdição. Portanto, verifique isso com o fornecedor do programa. Além disso, cada um dos programas de simulação baseados em desempenho utiliza mecanismos de cálculo abertos ao público ou particulares; os mecanismos públicos incluem o DOE-2™ e EnergyPlus™.

Os programas de simulação de desempenho geralmente são obrigados a cumprir a Norma 140 da ASHRAE, *Método de teste para o software de simulação de desempenho de avaliação de edifícios*.<sup>16</sup> A Norma 229P da ASHRAE proposta, *Protocolos para avaliar a implementação do conjunto de regras no software de modelagem de desempenho de edifício*<sup>17</sup>, provavelmente também será necessária assim que concluída.

Tabela 2. Caminhos de conformidade na ASHRAE 90.1

| Caminho de conformidade (seções da 90.1) | Descrição geral   | Lista parcial dos limites  |
|--|---|--|
| Abordagem simplificada (6.3)             | Equipamentos agrupados atendendo aos requisitos mínimos de eficiência, sistemas simples com determinados recursos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prédio ≤ 2 andares, &lt; 7620 m<sup>2</sup></li> <li>• Atender aos requisitos da Seção 6.3</li> </ul>   |
| Caminho prescritivo (6.5)                | Os requisitos nos sistemas incluem: Economizadores, aquecimento e resfriamento simultâneos, projeto e controle de sistemas de ar, projeto e controle de sistemas hidráulicos, equipamentos de rejeição de calor, recuperação de energia, sistemas de exaustão, sistemas de aquecimento radiante, sistemas de refrigeração | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualquer edifício</li> <li>• Atender a todos os requisitos obrigatórios da Seção 6.4 mais os requisitos em sistemas selecionados</li> </ul>   |
| Caminho de desempenho (11, Apêndice G)   | Análise de todo o edifício com compensações para caminhos prescritivos comparados com base no custo de energia (11) ou com base no desempenho energético (G)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualquer edifício</li> <li>• Atender a todos os requisitos obrigatórios da Seção 6.4 mais o custo de energia de projeto do edifício proposto &lt; orçamento de custo de energia do edifício de linha de base</li> </ul> |

## Exemplo de caminho de desempenho

Se um novo prédio está sendo projetado para atender a ASHRAE 90.1 usando o Caminho de conformidade, são necessários modelos de desempenho que prevejam o uso de energia do edifício “proposto”, bem como o do edifício de “linha de base” minimamente compatível com a 90.1. A maioria das plataformas de software permite ao usuário modelar um edifício de várias maneiras para comparar a utilização de diferentes alternativas. No exemplo em questão, ambos os edifícios foram modelados como “alternativas” separadas no software. Como o edifício proposto geralmente já está bem desenvolvido nesse ponto, a tarefa do engenheiro é modelar o edifício de linha de base para permitir a comparação do uso exigido de energia e custo.

Os requisitos para o edifício de linha de base, bem como a comparação do uso de energia, são declarados no Apêndice G da ASHRAE 90.1 e incluem muitos elementos de modelagem desafiadores. Um desses elementos é a redução da porcentagem de envidraçamento em um edifício cuja alternativa proposta ultrapasse o limite imposto para isso pela linha de base. O envidraçamento vertical na linha de base é limitado aos valores definidos na Tabela G3.1.1-1 de acordo com tipo de edifício.<sup>18</sup> Se o edifício proposto tiver uma porcentagem de envidraçamento vertical mais alta, será necessário reduzi-la na linha de base. Programas diferentes de software apresentam métodos variados para inserir o envidraçamento vertical. Por exemplo, as janelas podem ser inseridas usando as dimensões da janela ou a porcentagem de área da parede. Isso pode ser um desafio para o modelador, devido às várias etapas envolvidas. Primeiro, a porcentagem de envidraçamento vertical para o edifício proposto precisa ser determinada. Às vezes, ela pode ser obtida dos relatórios de saída. Caso contrário, pode ser calculada usando as informações da dimensão da janela e parede. Esse processo pode ser demorado dependendo de como as informações são apresentadas ao modelador. Se as informações para cada face do edifício não

estiverem prontamente disponíveis, será necessário fazer um cálculo manual para cada recinto adicional.

Em segundo lugar, depois de determinar que o edifício proposto tem uma porcentagem de envidraçamento mais alta, o usuário precisará reduzi-la na linha de base. Isso geralmente é feito recinto a recinto ou mesmo janela a janela, dependendo de como as dimensões do envidraçamento foram inseridas. Se o envidraçamento tiver sido inserido como uma porcentagem da área da parede, o usuário poderá simplesmente reduzi-la. Caso contrário, se as dimensões reais das janelas tiverem sido inseridas, elas precisarão ser reduzidas corretamente para todas as janelas do edifício. Isso precisará ser feito mantendo a mesma distribuição de envidraçamento para cada face do edifício (conforme a Tabela G3.1.5c).<sup>19</sup> Se o modelo do edifício tiver um tamanho significativo, esse processo poderá consumir muito tempo!

Para resolver esse problema, os programas de simulação incorporam uma automação de software que pode simplificar bastante as tarefas relacionadas aos requisitos de normas e de código. Com base no exemplo acima, a automação de software permite que o usuário insira a porcentagem de envidraçamento da linha de base e o programa ajustará automaticamente as entradas para as janelas na alternativa da linha de base, para que atendam à porcentagem exigida.

Os recursos de automação de software às vezes são chamados de “assistente”. Para aqueles que têm tido dificuldades fazendo da “antiga forma manual”, a “nova forma automatizada” parece desafiar o tempo e o espaço! Na sequência, discutiremos os benefícios da automação de software para a conformidade com códigos e normas usando o Assistente de Normas TRACE® 3D Plus como exemplo.

---

## Visão geral do Assistente de Normas TRACE® 3D Plus

Códigos e normas podem ser muito complicados e criar uma alternativa de linha de base usando um programa de simulação de computador nem sempre é o processo mais simples. Os programas de simulação evoluem constantemente para tornar o processo de acompanhamento das mudanças de códigos e normas mais eficiente e preciso para o modelador. Como exemplo, o TRACE 3D Plus possui um Assistente de Normas que auxilia o usuário na criação de uma linha de base de acordo com a ASHRAE 90.1, aproveitando certo nível de automação e as bibliotecas integradas.

### Escopo

O Assistente de Normas no TRACE 3D Plus pode ajudar o modelador na criação de uma linha de base de acordo com a ASHRAE 90.1 para as versões 2007, 2010 e 2013 (versão 2016 em breve). O usuário pode primeiro modelar o edifício proposto e depois usar a ferramenta de software para criar um modelo de linha de base de acordo com a 90.1 para compará-la com o edifício proposto.

Com as informações inseridas pelo usuário, como tipo de prédio e zona climática, a ferramenta é capaz de copiar o edifício proposto e atualizá-lo com os conjuntos de

construção e tipos de iluminação apropriados da 90.1. A porcentagem de envidraçamento é reduzida de acordo com os requisitos do Apêndice G, conforme explicado anteriormente. A ventilação é calculada para o projeto do edifício proposto e as taxas de ventilação são aplicadas à linha de base. Isso permite que os modelos propostos e de linha de base utilizem as mesmas taxas. Outros itens, como condições meteorológicas e tarifas de serviços públicos, devem ser modelados da mesma forma nos edifícios propostos e de linha de base. Esses recursos são simplesmente copiados pelo assistente na alternativa de linha de base, sem modificação.

Bibliotecas integradas são outra maneira de simplificar o processo de modelagem. Muitas ferramentas vêm com bibliotecas para equipamentos, conjuntos de construção, cargas internas etc., aos quais os usuários podem fazer referência em seus modelos. Em vez de inserir todos os valores referenciados pelas tabelas em 90.1, as bibliotecas podem ser previamente preenchidas com os fatores de construção U corretos e a eficiência dos equipamentos conforme exigido pela norma.

Também é importante ter valores de saída disponíveis para que o usuário verifique a conformidade com as normas. O TRACE 3D Plus inclui um Relatório de Liderança em Projeto Energético e Meio Ambiente (LEED®) no formato da Calculadora

de Desempenho Energético Mínimo específico para LEED; no entanto, as informações também são pertinentes aos modelos de linha de base que seguem 90.1.<sup>20</sup> Também há relatórios de entrada de dados à disposição, de acordo com o requisito de documentação no Apêndice G da Norma 90.1, o que pode ajudar os revisores a entender as entradas do modelo sem a necessidade de uma licença de software.

### O que não pode ser automatizado

Seria um grande desafio para um programa de software ter um único “botão facilitador” que gerasse uma alternativa de linha de base sem qualquer comando adicional do usuário. Muitas partes da norma apresentam exceções, e a ferramenta normalmente não é capaz de determinar quais exceções se aplicam a um projeto específico. Há também seções da norma em que o usuário precisa tomar certas decisões que ditarão como alguma parte da linha de base deve ser configurada, como, por exemplo, as compensações de iluminação. Por esse motivo, a maioria dos programas não possui um botão único para criar uma linha de base inteira, mas criam algumas partes automaticamente enquanto dependem do usuário para fazer modificações conforme necessário.

---

## Resumo

Existem muitos recursos para ajudar o engenheiro a entender quais códigos e normas se aplicam ao projeto de um determinado edifício. O engenheiro deve verificar as portarias locais e códigos estaduais no início do projeto para garantir que ele siga todos os requisitos de conformidade. Um dos melhores recursos para a consulta de códigos estaduais é o site [www.energycodes.gov](http://www.energycodes.gov).

Durante o processo de projeto, os revisores são essenciais e não devem apenas ter experiência no sistema HVAC sendo projetado, mas também estar familiarizados com a jurisdição do licenciamento.

A funcionalidade de automação de software continua a se expandir e complementar as práticas existentes de garantia de qualidade do projeto. O uso adequado de assistentes de automação de software pode reduzir significativamente o tempo necessário para tarefas de engenharia, melhorar a qualidade dos projetos sujeitos à aprovação e garantir de maneira mais consistente a conformidade do projeto com os códigos e normas.

Por fim, participar do processo de aprovação de códigos e normas dos EUA é a melhor maneira de moldar o futuro dos requisitos de construção.

*Por Rick Heiden e Caitlin Bohnert, Trane. Para assinar ou ver edições anteriores do Boletim de Engenharia, acesse [trane.com](http://trane.com). Envie seus comentários para [ENL@trane.com](mailto:ENL@trane.com).*

---

## Referências

- [1] "I'm Just a Bill". *Schoolhouse Rock!*, interpretada por Jack Sheldon, Scholastic Rock, Inc., ABC, 13 de março de 1976.
- [2] Guckelberger, D. "Caminho tortuoso...da norma da indústria ao código local." *ENEWS*. Volume 28/2. Trane. 1999.
- [3] ANSI/ASHRAE/IES, Standard 90.1 -2013, *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*. Atlanta, GA: ASHRAE. 2013.
- [4] ANSI/ASHRAE/IES, Standard 90.1 -2016, *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings*. Atlanta, GA: ASHRAE. 2016.
- [5] U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. *Preliminary Energy Savings Analysis ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2016*. DOE. 2017.
- [6] International Energy Conservation Code (IECC), Chapter 4—*Commercial Energy Efficiency*. International Code Council, Inc. 2018.
- [7] Nevada Revised Statutes. NRS 701-220— *Adoption of regulations for energy conservation in buildings; exemptions; applicability and enforcement; procedures for adoption*. Nevada. 2014.
- [8] Nevada Energy Codes. NAC 701.185 (R153-17AP)—*Approved Legislation of the Director of the Office of Energy*. Nevada. 2018.
- [9] Southern Nevada Building Officials. *Southern Nevada Amendments to the 2018 International Energy Conservation Code*. Las Vegas, NV; S.N.B.O. 2018.
- [10] State of Nevada—Governor's Office of Energy. *Notice of Adoption of the 2021 International Energy Conservation Code (IECC)*. Carson City, NV; 2021.
- [11] State of Maine—Department of Public Safety. *Maine Uniform Building and Energy Codes*, Chapter 6. IECC International Energy Conservation Code. 2021.
- [12] State of Maine—Department of Energy. City of Portland. <https://www.portlandmaine.gov/CivicAlerts.aspx?AID=5881>
- [13] Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. *Status of State Energy Code Adoption—Commercial*. <https://www.energycodes.gov/status/commercial>
- [14] ASHRAE, *ASHRAE CIS: Code Interaction Subcommittee*. Atlanta, GA: ASHRAE. 2021. <https://www.ashrae.org/file%20library/communities/committees/standards%20committees/cis/cis-informational-flyer.pdf>
- [15] Boldt, Jeff. Diretor geral - Especialista em mecânica sênior, IMEG Corp., Middleton, WI. Entrevista por telefone. 16 de agosto de 2021.
- [16] ASHRAE Standard 140, *Method of Test for the Evaluating Building Performance Simulation Software*. Atlanta, GA: ASHRAE. 2019.
- [17] ASHRAE Standard 229P, *Protocols for Evaluating Ruleset Implementation in Building Performance Modeling Software*. Atlanta, GA: ASHRAE.
- [18] U.S. Green Building Council, *LEED Reference Guide for Building Design and Construction* (Table G3.1.1-1). Washington D.C. USGBC. 2020.
- [19] U.S. Green Building Council, *LEED Reference Guide for Building Design and Construction* (Table G3.1.5c). Washington D.C. USGBC. 2020.
- [20] U.S. Green Building Council, *Minimum Energy Performance Calculator-ASHRAE 90.1-2010*. Washington D.C. USGBC. 2016.

---

## A versão 4 do TRACE 3D Plus já está disponível!

A nova atualização para a versão 4 do TRACE® 3D Plus está direcionada aos regulamentos do setor, sustentabilidade e complexidades de modelagem de edifícios com um espectro de novos recursos projetados para tornar esse processo complexo mais fácil de entender, mais rápido de criar e menos propenso a erros.

Aproveite tudo isso e melhore a usabilidade do programa com as atualizações mais recentes, entre elas:

- **Novo! Opção de desfazer/refazer** na tela de desenho de edifício, que proporciona uma economia de tempo significativa ao corrigir erros complexos de criação do edifício.
- **Novo! Guia de padrões aprimorado** que inclui documentação totalmente integrada com as normas e códigos atualizados, tornando ainda mais fácil para os clientes percorrerem passo a passo o processo de criação da linha de base.
- **Novo! Cálculos automatizados de ventiladores e atualizações na biblioteca** utilizam a ASHRAE® 90.1-2016, demonstrando a aderência às classificações de desempenho e conformidade com o código.
- **Atualizado! Os recursos de análise de verificação de dados através da nuvem** ajudam os usuários a entender os modelos de maneira mais rápida e profunda, analisar visual e dinamicamente as relações complexas entre os parâmetros de entrada do modelo e as principais métricas de desempenho e transformar grandes quantidades de dados do modelo em conhecimento útil.
- **Aprimorado! Opções de filtragem, visualização e seleção de bibliotecas** para aumentar a eficiência na criação de modelos e reduzir a chance de erros de inserção de dados.

Para obter uma versão de teste do software, visite: <https://www.trane.com/commercial/north-america/us/en/products-systems/design-and-analysis-tools/trane-design-tools/trace-3d-plus.html#downloads>

## Agenda da programação *Live!* do Boletim Informativo de Engenharia de 2021

MARÇO — Já disponível mediante solicitação

**Sistemas de resfriamento a água de última geração.**

MAIO — Já disponível mediante solicitação

**Norma 62.1-2019 da ASHRAE.**

SETEMBRO — Já disponível mediante solicitação

**Dispositivos de limpeza de ar para IEQ.**

NOVEMBRO

**Norma 15 da ASHRAE.** A Norma 15 da ASHRAE, *Segurança para sistemas de refrigeração*, concentra-se no projeto, construção, instalação e operação seguros de sistemas de refrigeração. Agora a norma inclui os requisitos para sistema com refrigerantes da Classe A2L (baixa inflamabilidade). Este Boletim apresentará uma visão geral da versão 2019 da Norma 15 e explicará como seus requisitos se aplicam a vários tipos de sistemas de refrigeração, entre eles, os de unidades agrupadas, sistemas VRF (Volume de Refrigerante Variável) e chillers a água.

**Entre em contato com o escritório local da Trane para obter mais informações ou visite o site [www.trane.com/ENL](http://www.trane.com/ENL).**



Trane — por Trane Technologies (NYSE: TT), uma empresa de climatização global e inovadora — cria ambientes internos confortáveis que economizam energia por meio de um amplo portfólio de sistemas, controles, serviços, peças e suprimentos para aquecimento, ventilação e condicionamento de ar. Para obter mais informações, consulte [trane.com](http://trane.com) ou [tranetechnologies.com](http://tranetechnologies.com).

A Trane acredita que os fatos e as sugestões apresentados aqui são precisos. No entanto, as decisões finais de projeto e aplicação são de sua responsabilidade. A Trane isenta-se de qualquer responsabilidade por ações tomadas com relação ao material apresentado.

Todas as marcas registradas mencionadas neste documento são marcas registradas de seus respectivos proprietários.