

REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

**CONHECIMENTO E APLICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS
SUSTENTÁVEIS E DA NORMA DE DESEMPENHO
(NBR 15.575/2013) PARA EDIFICAÇÕES POR
PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Viviane Saraiva dos Santos¹
José Marcelino Serafim Ferreira¹
* Renato de Oliveira Fernandes¹

**KNOWLEDGE AND IMPLEMENTATION OF SUSTAINABLE STRATEGIES
AND THE PERFORMANCE STANDARD (NBR 15575/2013) FOR BUILDINGS
USING CONSTRUCTION PROFESSIONALS**

Recibido el 21 de junio de 2020. Aceptado el 13 de enero de 2021

Abstract

Civil construction is a sector of significant importance for economic and social development, but it is also one that has the greatest impacts on the environment. The application of sustainable solutions can minimize the consumption of natural resources such as water, energy, and materials. However, the application of sustainability concepts depends on the technical knowledge and value perception of construction professionals. Accordingly, this study diagnoses the technical knowledge of civil construction professionals in the southern region of Ceará from the standpoint of sustainable strategies and the requirements of the Performance Standard for Residential Housing (NBR 15575/2013) that are essential for sustainability improvements. The key results indicate that the professionals have little depth of knowledge related to sustainable solutions and no experience in terms of practical application to projects or work. Most of the interviewees recognize the importance of the performance standard for generating opportunities and adding value to the services provided; however, they highlight difficulties such as insufficient professional training and outdated undergraduate courses.

Keywords: *sustainable buildings, performance standards, professional training.*

¹ Departamento de Construção Civil. Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Regional do Cariri, Brasil.

* *Autor correspondente:* Departamento de Construção Civil. Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Regional do Cariri. Av. Leão Sampaio, 107. Triângulo, Juazeiro do Norte - CE, CEP: 63.041-145. Brasil. Email: renatodeof@gmail.com

Resumo

A construção civil é um dos setores de grande importância para o desenvolvimento econômico e social, mas também um dos que gera os maiores impactos ambientais. A aplicação de soluções sustentáveis pode minimizar o consumo de recursos naturais como água, energia e materiais. Por outro lado, a aplicação dos conceitos de sustentabilidade depende do conhecimento técnico e da percepção de valor dos profissionais da construção civil. Nesse sentido, esse estudo faz um diagnóstico dos conhecimentos técnicos dos profissionais da construção civil, na região sul do Ceará, quanto as estratégias sustentáveis e dos requisitos da Norma de Desempenho para Habitações Residenciais (NBR 15575/2013) que são essenciais no fortalecimento da sustentabilidade. Os principais resultados indicaram que os profissionais conhecem com pouca profundidade as soluções sustentáveis e sem aplicações práticas em projeto e obras. A maioria dos entrevistados reconhecem a importância da norma de desempenho para geração de oportunidades e acréscimo de valor nos serviços prestados, mas destacam dificuldades como capacitação profissional e cursos de graduação desatualizados.

Palavras chave: edificações sustentáveis, norma de desempenho, capacitação profissional.

Introdução

A construção civil é um dos setores mais importantes para o desenvolvimento social e econômico. Por outro lado, é uma das atividades que mais consome recursos naturais, como energia e água. Esse fato leva a necessidade de se ampliar os conhecimentos e a orientar algumas reflexões, principalmente, no que tange a incorporação de novas tecnologias, métodos e da prática da sustentabilidade na construção civil (Gagnon; Leduc; Savard, 2012; Tormen et al., 2020).

Novas estratégias para garantir uma construção ecologicamente, socialmente e ambientalmente correta tem surgido. Exemplos recentes são os novos métodos construtivos, como os de construções industrializadas, materiais ecológicos com conteúdo reciclado e ferramentas como o BIM (Olawumi; Chan, 2018), que buscam por redução dos impactos causados ao meio ambiente e a sociedade, podendo assim, garantir edificações de alto desempenho ambiental no uso e na operação.

Edificações com alto desempenho ambiental que economizam recursos naturais, como água, energia e materiais, dependem de um planejamento adequado, projetos bem elaborados e do modelo de gestão integrativo (Yudelson, 2013). Esse modelo de gestão considera os conhecimentos técnicos de todos os profissionais, de forma colaborativa, desde a fase de planejamento da edificação. Por outro lado, um dos grandes desafios atuais é a obtenção de recursos humanos com conhecimento técnico das estratégias, metodologias e ferramentas que possibilite a aplicação prática do conceito de sustentabilidade na construção civil (CBCS, 2014).

Algumas das estratégias sustentáveis incluem; projeto arquitetônico bioclimático, uso de energias renováveis, eficiência energética e hídrica, reuso e aproveitamento de água da chuva, gestão dos resíduos sólidos, materiais ecológicos ou sustentáveis, entre outros. Além disso, no Brasil,

durante o seu uso as edificações precisam apresentar desempenho mínimo de segurança, conforto e durabilidade compatível com as especificações da NBR 15.575 (ABNT, 2013), conhecida como Norma de Desempenho. Geralmente, uma edificação sustentável apresenta desempenho ambiental superior aos requisitos mínimos da norma de desempenho.

Construções sustentáveis podem apresentar diferentes níveis de desempenho ambiental de acordo com as estratégias incorporadas e os impactos estimados na economia de recursos naturais, na redução da emissão de gases, como o dióxido de carbono, no conforto dos usuários ou ainda nos aspectos sociais considerados durante o projeto, execução e operação.

Existem diferentes certificações e selos que atestam os impactos positivos das construções sustentáveis. Uma das certificações muito conhecida é a LEED – *Leadership in Energy and Environmental Design* fornecida pelo *Green Building Council*. Outras certificações nacionais e bem conhecidas são o processo AQUA-HQE (2007), aplicado pela Fundação Vanzolini, e o Selo Azul (2008) da Caixa Econômica Federal.

Visando identificar os conhecimentos dos profissionais da construção civil das exigências da norma de desempenho NBR 15.575 (ABNT, 2013) e das estratégias sustentáveis para edificações, foram realizadas duas entrevistas com diferentes profissionais atuantes no mercado regional. Os questionários tiveram como ênfase, principalmente, investigar a percepção e conhecimentos dos engenheiros, arquitetos e tecnólogos da construção civil quanto à importância da Norma de Desempenho e das estratégias sustentáveis que podem reduzir o consumo de recursos naturais, além de ampliar o desempenho ambiental de edificações.

Conhecer as estratégias sustentáveis para edificações e os impactos positivos para o usuário e o planeta pode facilitar sua aplicação. Nossa hipótese, neste estudo, é que o mercado ainda apresenta dificuldade de colocar a sustentabilidade em prática devido aos diferentes fatores, entre os quais, a falta de conhecimento técnico e o reconhecimento de sua importância pelos profissionais da indústria da construção civil.

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo fazer um diagnóstico do conhecimento dos profissionais da construção civil quanto a norma de desempenho, das tecnologias e estratégias sustentáveis. Além disso, o trabalho busca identificar lacunas entre a formação técnica dos profissionais e as políticas públicas de fomento a sustentabilidade, especialmente no ambiente acadêmico.

Edificações de alto desempenho ambiental

A construção civil é um dos setores mais ineficientes quando se trata do uso de recursos, como água, energia e materiais. No Brasil, a construção, uso e a operação de edificações causam impactos que podem chegar a 21% no consumo de toda a água, 42% no consumo da energia

elétrica, 25% na emissão de gases de efeito estufa e 65% na geração de resíduos sólidos, em relação a sua totalidade (FEBRABAN, 2010).

Por outro lado, edificações sustentáveis são projetadas para apresentar alto desempenho ambiental podendo reduzir o consumo de água em 50% e energia de 24% a 50%. Além disso, estratégias adequadas poderão reduzir em até 70% a geração dos resíduos sólidos e 35% na emissão de dióxido de carbono (Kats; Braman; James. 2010; Turner & Frankel, 2008).

Para apresentar desempenho ambiental adequado, as edificações devem seguir vários princípios que consideram o contexto local e o seu entorno, planejamento integrativo, desenho bioclimático, eficiência energética e hídrica, uso racional de materiais e tecnologias inovadoras, entre outros. Além disso, um edifício sustentável deve atender as necessidades dos usuários e as normas e legislações nacionais e locais, a exemplo da norma de desempenho para habitações, NBR 15.575 (ABNT, 2013), que por sua vez faz referência a outras normas importantes.

Edificações sustentáveis apresentam qualidade ambiental interna superior as convencionais, devido, principalmente, as baixas concentrações de Compostos Orgânicos Voláteis (COV's), ausência ou redução de organismos patogênicos, como os fungos e bactérias, que podem causar danos à saúde dos usuários e conforto térmico e acústico adequados (GBC BRASIL, 2020).

O relatório do *World Green Building Council* (WGBC) apresentado pelo GBC Brasil (GBC BRASIL, 2020), mostra que os níveis de excelência em edifícios escolares quanto a qualidade do ar, iluminação, temperatura e acústica, por meio de melhorias sustentáveis, pode potencializar o aprendizado dos alunos. As principais conclusões do estudo citado mostraram que estudantes nos EUA aumentaram em até 36% na fluência da leitura oral quando expostos à luz de alta intensidade (Mott *et al.*, 2012), alunos em salas com conforto térmico adequado obtiveram 4% de acerto a mais em testes de matemática (Shamsul *et al.*, 2013) e para cada aumento de 10 decibéis no ruído as notas dos estudantes franceses diminuíram 5.5 pontos em língua e matemática (Pujol *et al.*, 2014).

Quanto aos custos, um estudo realizado por Macnaughton *et al.*, (2018) para os anos de 2000 a 2016 durante a operação de construções sustentáveis, com certificação LEED em seis países, incluindo o Brasil, mostrou economia de 6 bilhões de dólares apenas com os benefícios a saúde e o clima. Esse mesmo estudo mostrou que para cada centavo de dólar economizado com energia em edificações geram outros 0.77 centavos de dólar em benefícios com saúde e clima.

Embora os custos adicionais para as construções sustentáveis no Brasil sejam em média 5.1%, para incorporadoras experientes, e 10.5% para incorporadoras sem experiência a valorização do

imóvel em média é de 10% e a redução dos custos operacionais de 9%, tornando-se economicamente viável do ponto de vista financeiro e socio ambiental (Moulin Netto, 2010).

Algumas edificações sustentáveis podem ser autossuficientes em energia (Zero Energia) e água (Zero Água), também conhecidas como Net Zero. Uma edificação zero energia é capaz de gerar toda energia elétrica consumida através da redução da demanda (com técnicas de eficiência energética) e o suprimento por fontes renováveis de energia. As edificações que conseguem suprir toda a demanda de água com uso de técnicas de conservação e fontes alternativas de água, como a captação de água da chuva, equipamentos economizadores de água e tratamento total do esgoto são conhecidas por edificações zero água.

Norma de desempenho e as construções sustentáveis

A Norma de Desempenho para Habitações Residenciais vigente no Brasil NBR 15.575 (ABNT, 2013), especifica que o desempenho de uma edificação está ligado ao atendimento das necessidades humanas, podendo ser dividido nos seguintes requisitos: desempenho térmico e acústico, segurança estrutural, segurança contra incêndio, desempenho lumínico, dentre outros. Porém, o conceito de desempenho é bem mais simples do que sua aplicação efetiva.

Existem diversos fatores que influenciam na obtenção do desempenho das edificações que tem responsabilidades de diferentes agentes na cadeia produtiva, incluindo as incorporadoras, construtoras, projetistas, fornecedores e os próprios usuários e que devem desempenhar seu papel para que o objetivo de um bom desempenho seja alcançado.

A NBR 15575 trouxe de certa forma um peso maior para os profissionais da construção civil, pois exige uma maior responsabilidade por parte dos construtores visto que além de edificar eles devem acrescentar garantia e durabilidade ao produto final gerando impactos diretos aos profissionais que não estão preparados para construir de acordo com as exigências da norma de desempenho.

Embora a NBR 15575 tenha sido publicada apenas em 2013, em 2008 pesquisas como a de Borges, (2008) já evidenciava o impacto nas construtoras com a obrigatoriedade na concepção e execução dos seus serviços, tendo que especificar em projeto o nível de desempenho e vida útil da construção.

Da mesma forma que edificações sustentáveis, a aplicação da norma de desempenho exige um projeto bem elaborado e o uso de materiais adequados. Projetistas e construtores devem conhecer o desempenho dos sistemas que adotam para assim ter qualidade nas suas construções. Pressupõe-se que exista uma maior integração e diálogo entre projetistas, construtores e demais profissionais da construção civil (Flach *et al.*, 2017), gerando novos procedimentos e rotinas na

gestão de projetos, que são extremamente necessários para alcançar um bom desempenho dos sistemas construtivos que é uma referência regulatória no setor da construção civil (CBIC, 2013).

Construções sustentáveis pressupõe adequação as normas regulamentadoras. Dessa forma, toda construção para ser sustentável precisa atender a norma de desempenho, que por sua vez, faz referências a diversas outras normas de acordo com o sistema predial envolvido.

O setor demanda dos escritórios um maior esforço, exigindo mais capacitação e treinamentos de profissionais para implantação de sistemas de gestão capazes de garantir o atendimento a norma de desempenho (Bueno *et al.*, 2019). A SINAENCO (2015), em consulta a diferentes associações e especialistas do setor da construção civil, apresentou a necessidade de adaptações no setor com destaque para os impactos legais. Na construção civil o uso da norma de desempenho pode ser um impasse, pois é um dos mercados mais conservadores quando se trata de adaptação as novas metodologias (Costella *et al.*, 2017).

Do ponto de vista legal, a NBR 15.575 (ABNT, 2013) não possui poder de lei, porém tendo como base diversas leis, como a Lei 4.591/64 (Lei dos Condomínios e Incorporações), Lei nº8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor) e Lei 10.406/02 (Código Civil Brasileiro), que exigem o cumprimento das normas vigentes, ela tem efeito obrigatório. Nesse sentido, a norma de desempenho fortalece o conceito de sustentabilidade na construção civil por criar exigências legais que obrigam os profissionais a compartilharem responsabilidades sobre a qualidade mínima das edificações que normalmente são características das construções sustentáveis.

Metodologia

Para identificar o conhecimento dos profissionais sobre o conceito de sustentabilidade na construção civil, foram elaborados formulários com destaque para as estratégias sustentáveis (tabela 1) e as exigências da norma de desempenho (tabela 2). Os formulários foram disponibilizados na plataforma Google Formulários© para acesso pela internet em períodos distintos dos anos de 2019 e 2020. Os entrevistados foram 187 profissionais da construção civil incluindo, engenheiros (civil e de segurança do trabalho), arquitetos e tecnólogos da construção civil.

O questionário específico sobre o conhecimento das estratégias sustentáveis (tabela 1) recebeu contribuições de 126 profissionais participantes do Programa de Pós-graduação em Gerenciamento da Construção Civil vinculados ao departamento de construção civil da Universidade Regional do Cariri (URCA). O questionário sobre o nível de conhecimento da norma de desempenho para edificações habitacionais, NBR 15575 (ABNT, 2013) vigente no Brasil (tabela 2), recebeu contribuições de 61 profissionais da construção civil, sendo engenheiros civis (58.3%) e tecnólogos da construção civil (28.3%).

Tabela 1. Perguntas feitas aos profissionais da construção civil quanto ao conhecimento das estratégias sustentáveis.

1. Quais das estratégias ou soluções indicadas abaixo você conhece?	Não conheço	Conheço pouco	Conheço pouco	Conheço muito	Utilizo constantemente em projetos
Arquitetura bioclimática	()	()	()	()	()
Energia solar (fotovoltaica ou para aquecimento de água)	()	()	()	()	()
Aproveitamento de água da chuva	()	()	()	()	()
Reuso de águas cinzas	()	()	()	()	()
Equipamentos poupadores de água	()	()	()	()	()
Telhados verdes	()	()	()	()	()
Materiais ecológicos	()	()	()	()	()
Gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição	()	()	()	()	()
2. Você conhece ou ouviu falar das certificações ambientais para edificações (ex. LEED, AQUA, PROCEL EDIFICA, etc) ?				() Sim	() Não
3. Na sua opinião quais as principais barreiras para implementação de soluções mais sustentáveis em edificações?					
() Falta de incentivos financeiros e linhas de financiamento					
() Falta de incentivos financeiros e linhas de financiamento					
() Falta de tecnologias apropriadas e de baixo custo					
() Falta de legislação, regulamentação e certificação					
() Outro (especifique):					
4 Qual sua percepção em relação aos acréscimos de custos de uma obra com substituição adequada de soluções tradicionais por sustentáveis?	() 0 a 5%	() 5 a 10%	() 10 a 20%	() 20 a 30%	() > 30%

As estratégias ou soluções sustentáveis que foram questionadas quanto ao nível de conhecimento (tabela 1) foram; arquitetura bioclimática, energia solar (fotovoltaica ou para aquecimento de água), aproveitamento de água da chuva, reuso de águas cinzas, equipamentos poupadores de água, telhados verdes, materiais ecológicos e gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição. Além disso, foi verificado o conhecimento dos profissionais sobre as certificações ambientais para edificações, os principais desafios e barreiras na implementação das soluções sustentáveis e a percepção dos custos. O ano de formação da maioria dos profissionais (67.8%) foi dos últimos quatro anos (2017-2020), principalmente em 2019 (30.5%).

Tabela 2. Entrevista realizada com os profissionais da construção civil quanto ao conhecimento dos requisitos da norma de desempenho e seus impactos.

1. Qual sua profissão?	<input type="checkbox"/> Engenheiro(a) Civil	<input type="checkbox"/> Arquiteto(a)	<input type="checkbox"/> Tecnólogo da construção civil	<input type="checkbox"/> Corretor de imóveis	<input type="checkbox"/> Outr o
2. Qual o ano que se formou?					
3. Você conhece ou já ouviu falar sobre a NBR 15.575 "Norma de Desempenho" ?	<input type="checkbox"/> Não conheço	<input type="checkbox"/> Conheço pouco	<input type="checkbox"/> Conheço razoavelmente	<input type="checkbox"/> Conheço muito	<input type="checkbox"/> Outr o
4. Na sua opinião a NBR 15575 é importante no projeto e construção de edificações?	<input type="checkbox"/> Muito importante	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Pouco importante	<input type="checkbox"/> Não conheço	<input type="checkbox"/> Outr o
5. Ao fazer um projeto ou na execução de edificações você considera a vida útil da construção e o seu conforto?	<input type="checkbox"/> Sempre	<input type="checkbox"/> Frequentement e	<input type="checkbox"/> As vezes	<input type="checkbox"/> Nunca	
6. Você considera a aplicação dessa norma um avanço no setor da construção civil?	<input type="checkbox"/> Muito importante	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Pouco importante	<input type="checkbox"/> Outro	
7. Quanto aos requisitos da NBR 15575 você considera:	<input type="checkbox"/> Muito importante	<input type="checkbox"/> Parcialmente importante	<input type="checkbox"/> Pouco importante		
8. Você acredita que a implantação da Norma de desempenho cria oportunidades para os profissionais da construção civil?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outro	
9. Você considera que os serviços prestados por você ou empresa que trabalha agregaria valor se atendesse aos requisitos mínimos da norma?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outro	
10. Você enquanto profissional da construção civil, se sente preparado (a) para construir visando cumprir os requisitos mínimos de Segurança, Sustentabilidade, Habitabilidade, desempenho térmico, acústico e lumínico, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outro	
11. Você acha que a grade curricular dos cursos de graduação da área de construção civil está atualizada e representa as demandas do mercado?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Outro	

Resultados e discussão

Percepção e conhecimento das estratégias sustentáveis para construção civil

Com os resultados obtidos em uma das entrevistas, foi possível fazer um diagnóstico dos conhecimentos das estratégias sustentáveis (figura 1).

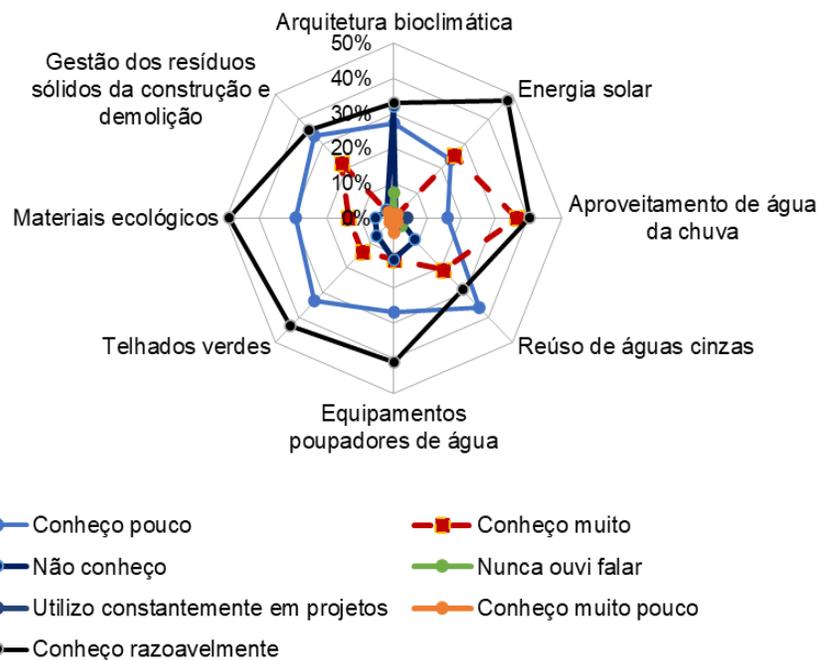


Figura 1. Percentual de autodeclaração dos profissionais sobre o conhecimento das estratégias ou soluções sustentáveis.

Como mostrado na figura 1 a resposta “conheço razoavelmente” é predominante em todas as estratégias sustentáveis, com redução do percentual em reúso de águas cinzas. Embora a energia solar e os materiais ecológicos sejam as soluções sustentáveis que os entrevistados mais afirmaram conhecer razoavelmente, o percentual de entrevistado não ultrapassou de 50%. Particularmente para os materiais ecológicos, no Brasil ainda existem poucos materiais com a documentação adequada atestando sua sustentabilidade através da análise do ciclo de vida ou selos ambientais (CBCS, 2020).

A arquitetura bioclimática é uma das estratégias em que a maioria dos entrevistados (32%) afirmaram não conhecer. Por outro lado, cerca de 40% dos entrevistados indicaram conhecer muito a estratégia aproveitamento de água da chuva.

Embora o maior percentual de profissionais indique que possui conhecimento razoavelmente sobre as estratégias sustentáveis, a resposta “conheço pouco” foi a segunda resposta mais indicada pelos entrevistados. Os profissionais que responderam ter conhecimento aprofundado (conheço muito) somam 37% no aproveitamento de água da chuva, 25% em energia solar, 22% na gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição, 13% para telhados verdes e 21% em reuso de águas cinzas.

As respostas “nunca ouvi falar” e “conheço muito pouco” praticamente não apareceram nos percentuais, indicando que os profissionais embora não dominem parcialmente ou totalmente as estratégias, sabem que elas existem. Destacamos que os profissionais entrevistados são egressos de cursos posteriores aos anos de 2017 o que pode facilitar no contato com temas sobre sustentabilidade discutidos apenas mais recentemente pela sociedade.

O uso constante das estratégias sustentáveis em projetos obteve percentual muito baixo, com apenas 4% em aproveitamento de água da chuva e menos de 2% em outras estratégias. Esse resultado sugere que embora os profissionais conheçam as estratégias, sua aplicação ainda não é comum.

Quanto às certificações ambientais de empreendimentos como LEED, AQUA e PROCEL EDIFICA, a maioria dos entrevistados (62%) responderam conhecer as certificações verdes e 38% não reconhecem essa prática nas edificações.

Quanto as barreiras para implementação de soluções mais sustentáveis em edificações, 33% relataram falta de conhecimento técnico, 32% afirmaram ter falta incentivos financeiros e linhas de financiamento e 23% indicaram ausência de tecnologias apropriadas e de baixo custo. Outros 12% dos profissionais responderam que falta legislação, regulamentação e certificação adequada. Esses últimos resultados corroboram com o estudo realizado pelo Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS, 2020), em escala nacional, com 381 profissionais do setor de construção sustentável que indicaram falta incentivos por parte do governo, necessidades de capacitação profissional e ausências de ferramentas apropriadas nas áreas de água, energia e materiais.

Os custos adicionais em edificações sustentáveis e de alto desempenho é um ponto importante no fortalecimento do tripé da sustentabilidade. O percentual das respostas sobre custos adicionais está na tabela 3. A percepção dos profissionais quanto aos custos de obras com substituição de soluções tradicionais por sustentáveis foi, em sua maioria (65%) próximo ao valor real médio praticado no mercado nacional citado por Moulin Netto (2010) que é de 5.1% a 10.5%. Assim, 44% declararam que os custos aumentam de 5% a 10%, 21% acredita que os custos aumentam entre 10% a 20% e 16% dos entrevistados responderam que os custos podem ficar entre 20 a 30%. Porém 11% avalia que teria um aumento mínimo de 0 a 5% nos custos e somente 8% considera custos maiores a 30%.

Tabela 3. Percentual de resposta dos profissionais sobre os custos adicionais de uma edificação sustentável.

Estimativa dos custos adicionais na obra	Percentual de respostas
0 a 5%	11%
5 a 10%	44%
10 a 20%	21%
20 a 30%	16%
Maior que 30%	8%

Percepção de valor e dos impactos da NBR 15575/2013

A figura 2 mostra as respostas sobre o nível de conhecimento mínimo a respeito da norma de desempenho. As respostas indicaram que 43% dos profissionais questionados, conhecem razoavelmente a norma de desempenho, 36% conhecem pouco e 16% não conhecem. Apenas uma pequena minoria, cerca de 5% (03 profissionais) afirmou ter um bom conhecimento da NBR 15575/2013. Dessa forma, embora a maioria (84%) ter declarado que conhecem pouco, razoavelmente ou muito, 16% se declaram não conhecer.

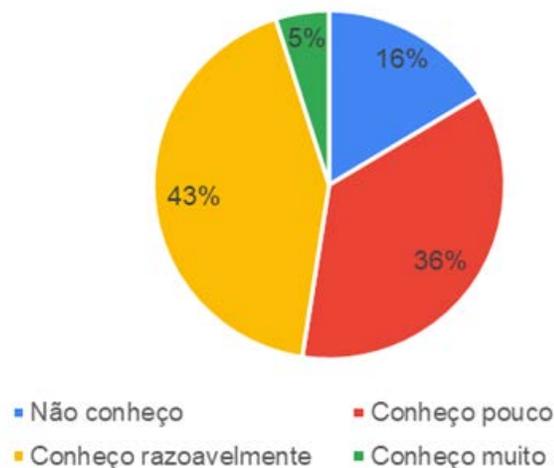


Figura 2. Nível de conhecimento dos profissionais entrevistados quanto a NBR 15575/2013.

Ainda foi possível verificar que 80% dos entrevistados consideram que a aplicação da norma de desempenho é “muito importante” no projeto e na construção de edificações (figura 3), outros 74% afirmaram que a mesma representa um avanço muito importante para o setor da construção civil e os que conhecem os requisitos consideram muito importantes para projetos e construções (85%).

Quanto a percepção de valor e dos impactos da NBR 15575 (ABNT, 2013), 90% dos profissionais acreditam que a utilização da norma agrega valor aos serviços prestados por eles e/ou pelas empresas e 80% consideram que o cumprimento correto dos requisitos traria mais oportunidades. Embora apenas 44% dos entrevistados se sintam realmente capacitados para executar as obras em acordo com os requisitos da norma de desempenho, evidenciando a falta de capacitação técnica no setor.



Figura 3. Reconhecimento da importância da norma de desempenho.

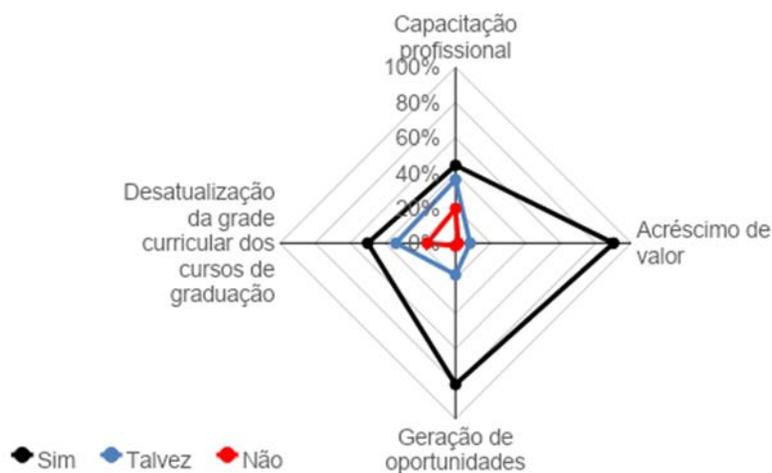


Figura 4. Percepção de valor e dos impactos da NBR 15.575/2013.

A ausência de capacidade profissional para colocar em práticas os conceitos e requisitos da NBR 15575 (ABNT, 2013) é também evidenciada no relato de 46% dos entrevistados que consideram a grade curricular dos cursos de graduação da área de construção civil desatualizadas.

Os resultados apresentados indicam o reconhecimento dos profissionais quanto sua capacidade técnica para a prática da sustentabilidade. Além disso, este estudo evidenciou a carência de outros estudos que relaciona a capacidade técnica dos profissionais da construção civil com a prática da sustentabilidade, sugerindo uma lacuna entre as demandas do mercado atual, que busca eficiência nos processos construtivos e preservação ambiental, com a formação técnica no ambiente acadêmico.

Conclusão

O presente estudo abordou a necessidade dos conhecimentos técnicos, dos profissionais da construção civil, das estratégias sustentáveis e dos requisitos da Norma de Desempenho para Habitações Residenciais, NBR 15.575 (ABNT, 2013) que está vigente no Brasil, como um pré-requisito para aplicação do conceito da sustentabilidade na construção civil.

Os principais resultados apontam que os profissionais conhecem a maioria das soluções sustentáveis, mas apresentam conhecimentos limitados e sem aplicações práticas em projeto e obras. Dessa forma, dos 126 profissionais entrevistados em uma das amostras, 40% a 50% declararam conhecer razoavelmente estratégias sustentáveis como, energia solar, aproveitamento de água da chuva, equipamentos economizadores de água, telhados verdes, materiais ecológicos, gestão de resíduos sólidos e arquitetura bioclimática. Por outro lado, o reuso de águas cinzas foi declarada como pouco conhecido pela maioria dos entrevistados. Estes resultados sugerem limitações na adoção de estratégias sustentáveis na indústria da construção civil, uma vez que são os profissionais desse setor que deveriam sugerir e justificar indicando as diferentes vantagens da sustentabilidade para o indivíduo e para o planeta.

As três soluções sustentáveis que os profissionais declararam conhecer com maior profundidade foi o aproveitamento de água da chuva (37%), energia solar (25%) e gestão de resíduos sólidos da construção e demolição (22%). Os dados revelaram diferentes barreiras para implementação da sustentabilidade na construção civil com destaque para a falta de conhecimento técnico (33%) e falta de incentivos financeiros ou linhas de financiamentos (32%).

A percepção da maioria dos profissionais quanto aos custos adicionais de uma obra sustentável foi convergente com o valor real médio praticado no mercado nacional, que é de 5.1% a 10.5% e que foi sugerido por 65% dos entrevistados que citaram acréscimos de 5% a 20%. Embora exista a percepção de custos adicionais, os profissionais reconhecem a importância e os impactos da

sustentabilidade e da norma de desempenho em edificações. Em regiões semiáridas, onde existe um desequilíbrio entre a demanda e a oferta de água, estratégias de conservação da água em edificações, como captação de água da chuva e reúso de águas cinzas, são muito importantes. No entanto, o reúso de água é uma das estratégias que a maioria dos profissionais declarou conhecer pouco.

Quanto a percepção de valor e dos impactos da Norma de Desempenho para Edificações Habitacionais NBR 15575 (ABNT, 2013), 16% dos profissionais da construção civil, a maioria (67,8%) formados nos últimos quatro anos, afirmaram não conhecer e apenas 5% afirmaram conhecer com profundidade. Os entrevistados, reconhecem a importância da NBR 15575/2013 para obter avanços no setor (74%) e para elaboração e construção de obras com qualidade (80%).

O estudo revelou que 90% dos entrevistados afirmaram que a NBR 15575 (ABNT, 2013) agrega valor ao mercado e 80% afirmaram que geram novas oportunidades. Algumas das barreiras identificadas por 44% dos entrevistados foi a falta de capacitação profissional, decorrente principalmente de currículos desatualizados nos cursos de graduação da área de construção civil. Os últimos resultados apontam para a necessidade de atualização do projeto político pedagógico dos cursos de graduação relacionados a indústria da construção civil e evidencia um distanciamento entre as demandas de mercado e o ambiente acadêmico.

Agradecimentos

Agradecemos ao Curso de Pós-graduação em Gerenciamento da Construção Civil do Departamento de Construção Civil da Universidade Regional do Cariri por facilitar o acesso as entrevistas e ao Laboratório Integrado de Recursos Hídricos e Construções Sustentáveis (LIRC) pela infraestrutura fornecida.

Referências bibliográficas

- ABNT-NBR, Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013) *Desempenho de edificações habitacionais ABNT NBR 15575/2013*. Acesso em 11 junho de 2020, disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/curs.aspx?ID=157>
- Borges, C. A. De M. (2008) *O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana)-São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 263 pp
- Bueno, G. M., Stumpf Gonzalez. M. A., Tutikian, B. F., Ferreira. J. S. (2019) *Verificação Das Condições Acústicas De Habitação De Interesse Social De Acordo Com A Norma Brasileira Nbr 15575*. *Rev. AIDIS ing. cienc. ambient.*, **12**(1), 30-51, disponível em: <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2019.12.1.60851>
- CBCS, Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (2014) *Aspectos da Construção Sustentável no Brasil*. Acesso em 10 de junho de 2020, disponível em: <http://www.cbcs.org.br/website/aspectos-construcao-sustentavel/show.asp?ppgCode=31E2524C-905E-4FC0-B784-118693813AC4>

- CBCS, Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (2020) *Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e promoção de Políticas Públicas*. Acesso em 6 de novembro de 2020, disponível em: http://www.cbcs.org.br/_5dotSystem/userFiles/MMA-Pnuma/Aspectos%20da%20Construcao%20Sustentavel%20no%20Brasil%20e%20Promocao%20de%20Politicass%20Publicas%20-%20Resultados%20da%20Pesquisa%20Virtual.pdf
- CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2013) *Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013*, 2. ed. Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção.
- Costella, M. F., Carubim K., Pagliari, C. S., Souza, N. S. (2017) Avaliação da aplicação da norma de desempenho: estudo de caso em cinco empreendimentos. *Revista de Engenharia Civil IMED*, **4**(2), 55–74. Acesso em 10 de junho de 2020, disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistaec/article/view/2256>
- Febraban, Federação Brasileira de Bancos (2017) *Construção Sustentável 17^o Café com Sustentabilidade*. Acesso em 10 de junho de 2020, disponível em: <https://cafecom sustentabilidade.febraban.org.br/pdfs/cafecom sustentabilidade-0017.pdf>
- Flach, F., Pires, J. R., González, M. A. G., Kern, A. P. (2017) Investigação da importância dada pelos profissionais da região metropolitana de porto alegre, brasil para o desempenho ambiental em seus projetos. *Revista AIDIS De Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica*, **10**(1), 1-17. Acesso em 6 de novembro de 2020, disponível em: <http://revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/53870>
- Gagnon, B., Leduc, R, Savard, L. (2012) From a conventional to a sustainable engineering design process: different shades of sustainability. *Journal of Engineering Design*, **23**(1), 49–74. Acesso em 6 de novembro de 2020, disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09544828.2010.516246>
- GBC Brasil, Green Building Council Brasil (2020) *Novo estudo mostra impacto positivo da sustentabilidade em escolas no desempenho dos alunos*. Acesso em 11 de junho de 2020, disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br/novo-estudo-mostra-impacto-positivo-da-sustentabilidade-em-escolas-no-desempenho-dos-alunos/>
- Kats, G. Braman, J., James, M. (2010) *Tornando nosso ambiente construído mais sustentável*. Washington: Island Press. Translated from English by SecoviSP: São Paulo.
- Lei nº 10.460. (2002) *Código Civil Brasileiro*. Diário Oficial da União, Brasília, DF Acesso em 6 de novembro de 2020, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm
- Lei nº 4.591. (1964) *Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Retificado em 29 de agosto de 1962. Acesso em 6 de novembro de 2020, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4591.htm
- Lei nº 8.078. (1990) *Código de Defesa do Consumidor*. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Acesso em 6 de novembro de 2020, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm
- MacNaughton P., Cao X., Buonocore J., Cedeno-Laurent J., Spengler J., Bernstein A., Allen J. (2018) Energy savings, emission reductions, and health co-benefits of the green building movement. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, **28**(4), 307–318. Acesso em 9 de junho de 2020, disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41370-017-0014-9>
- Mott M. S., Robinson D. H., Walden A., Burnette J., Rutherford A., S. (2012) *Illuminating the Effects of Dynamic Lighting on Student Learning*, SAGE Open, **2** (2), 2158244012445585. Acesso em 9 de junho de 2020, disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2158244012445585>
- Moulin Netto. J. (2010) *Tornando nosso ambiente construído mais sustentável: custos, benefícios e estratégias*. Introdução para a edição brasileira, Island Press.
- Olawumi, T. O., Chan, D. W., M. (2018) scientometric review of global research on sustainability and sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, **183**, 231–250. Acesso em 6 de novembro de 2020, disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261830475X>

- Pujol S., Levain J.P., Houot H., Petit R., Berthillier M., Defrance J., Lardies J., Masselot C., Mauny F. (2014) Association between ambient noise exposure and school performance of children living in an urban area: a cross-sectional population-based study, *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, **91**(2), 256–271. Acesso em 9 de junho de 2020, disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3978148/>
- Shamsul, B. M. T., Sai. C. C., NG. Y. G., Kamegan. K. (2013) Effects of Light's Colour Temperatures on Visual Comfort Level, Task Performances, and Alertness among Students. *American Journal of Public Health Research*, **1**(7),159–165. Acesso em 11 junho de 2020, disponível em: <http://pubs.sciepub.com/ajphr/1/7/3/index.html>
- SINAENCO, Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva (2015) *Os impactos da Norma de Desempenho no Setor da Arquitetura e Engenharia Consultiva*. Acesso em 10 de junho de 2020, disponível em: <https://sinaenco.com.br/wp-content/uploads/2016/08/OsImpactosdaNormadeDesempenho.pdf>
- Tormen, A. F., Muliterno, B. K., Kripka, M., Ferrazzo, S. T., korf, E. P. (2020) Estudos sobre alternativas de projeto para a minimização do impacto ambiental de edifícios em concreto armado. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica*, **13**(1), 153–171. <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.1.63329>
- Turner. C. & Frankel. M. (2008) *Energy performance of LEED for New Construction buildings: Final report*.
Yudelson, J, (2013) Projeto Integrado e Construções Sustentáveis. Tradução: Alexandre Salvaterra. Edição: 1 ed.Bookman.