

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO PROCESSO DE PROJETO: AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DOS ARQUITETOS - O CASO DA GRANDE VITÓRIA (ES)

Environmental sustainability in the design process: evaluation from the architects perspective - the case of Grande Vitória (ES)

Mariana Ferreira Nascimento¹, Amanda Rocha Firmino da Silva¹, Aline Silva Sauer¹, Sandra Moscon Coutinho², Mariana Cardoso Pereira³, Gabriela da Silva Maioli³

RESUMO: Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa que buscou caracterizar os arquitetos atuantes na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) conforme sua percepção e aplicação de conceitos e tecnologias ligados à sustentabilidade ambiental. Esta pesquisa buscou ainda, encontrar os principais desafios enfrentados por estes profissionais quanto ao tema, motivos para adotar tais medidas e seus perfis diante do processo de desenvolvimento sustentável, abordando a temática sob uma perspectiva que ainda não havia sido explorada na região, pois a maioria das pesquisas debate o assunto na fase de execução e uso da edificação e raramente abordam a etapa projetual. Este estudo baseou-se no referencial bibliográfico sobre sustentabilidade ambiental na Indústria da Construção Civil e em dados coletados a partir da aplicação de um questionário em uma amostra de 174 arquitetos ativos na RMGV, abordando e discutindo a temática do desenvolvimento sustentável ambiental a partir destes resultados. Os respondentes foram classificados em dois grupos, sendo eles os profissionais atuantes no mercado (G1) e os atuantes na área acadêmica (G2). Os dados obtidos sugerem que o grupo G2 demonstra maior conhecimento e conscientização acerca do tema, tendo em vista que suas respostas geralmente apontam para a priorização do desempenho da edificação, em comparação com o grupo G1, que indicou um exercício profissional mais voltado para as tendências impostas pelo mercado. Os principais desafios relatados pelos respondentes foram: baixa disponibilidade no mercado; elevado custo dos materiais e tecnologias consideradas sustentáveis; e baixa demanda de clientes que peçam ou aceitem tais métodos.

¹ Faculdade do Centro Leste

² Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

³ Faculdade Brasileira

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade Ambiental; Arquitetos; Conhecimento; Aplicação.

ABSTRACT: This article aims at presenting the results of a research that consisted on characterizing architects who work in the Greater Vitória Metropolitan Region (GVMR) according to their perception and application of concepts and technologies related to environmental sustainability. This research also identified the main challenges faced by these professionals on the subject, reasons for adopting such measures and their profiles when it comes to the sustainable development process, addressing the theme from a perspective still unexplored locally, since most of the researches debate the subject in the execution and use of the construction phases, rarely approaching the design stage. This study was based on the bi-graphic reference on environmental sustainability at Building Construction Industry and on data collected from the application of a questionnaire to a sample of 174 active architects at GVMR, approaching and discussing the theme of sustainable environmental development from these results. Respondents were classified into two groups: professionals working in the market (G1) and those working in the academic area (G2). The data obtained suggest that the G2 group demonstrates greater knowledge and awareness about the topic, given that their responses generally point to the prioritization of building performance, compared to the G1 group, which indicated a professional practice more focused on the trends imposed by the market. The main challenges reported by the respondents were: low availability in the market; high cost of materials and technologies considered sustainable; and low demand from customers who request or accept such methods.

KEYWORDS: Environmental Sustainability; Architects; Knowledge; Application.

How to cite this article:

NASCIMENTO, M. F.; SILVA, A. R. F.; SAUER, A. S.; COUTINHO, S. M.; PEREIRA, M. C.; MAIOLI, G. S. Sustentabilidade ambiental no processo de projeto: avaliação da percepção dos arquitetos - o caso da grande Vitória (ES). *Gestão e Tecnologia de Projetos*. São Carlos, v.16, n.1, p.43-59, jan.2021. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v16i1.165879>

Fonte de financiamento:

FAPES

Conflito de interesse:

Declara não haver

Submetido em: 21/01/2020

Aceito em: 11/06/2020

[Disponível online em Dezembro de 2020]



INTRODUÇÃO

O aumento da sociedade de consumo, resultado do crescimento populacional e econômico mundial, gera diversos problemas relacionados ao meio ambiente. Segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (2016), esse modelo de desenvolvimento se tornou insustentável, impondo uma busca por soluções que incentivem a preservação do planeta como a Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, que propõe planos de ação direcionados à sustentabilidade. Por definição, a sustentabilidade preconiza satisfazer as necessidades das gerações atuais sem comprometer os recursos indispensáveis às gerações futuras. O termo surgiu em 1972, em Estocolmo, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, indicando a possibilidade de alcançar o crescimento econômico e industrial reduzindo os impactos ao meio ambiente (FEIL; SCHREIBER, 2017).

Nesse cenário, o setor da Construção Civil encontra-se como o principal agente na busca por soluções que atendam às necessidades de crescimento da população mundial (JOHN; AGOPYAN, 2011). A Indústria da Construção Civil (ICC) é a maior consumidora de recursos naturais, representando quase 40% do consumo mundial de energia, 30% do uso de matérias primas, 25% dos resíduos sólidos, 25% do uso da água, 12% do uso do solo e 33 % das emissões globais relacionadas a gases com efeito de estufa (CHAU; LEUNG; NG, 2015). Segundo a Confederação Nacional da Indústria – CNI (2017, p. 39), “a produção de edificações e espaços urbanos causa impactos ao longo de todo o processo, desde a extração de matérias-primas à operação de edifícios e gestão urbana”. Complementando, Tello e Ribeiro (2012) afirmam que estes impactos se estendem até o fim da vida útil dos produtos construídos, considerando as etapas de reutilização, reciclagem ou descarte.

Visando estimular boas práticas no setor, a norma brasileira NBR 15.575 (ABNT, 2013) estabelece requisitos para melhorar o desempenho das edificações considerando as questões de sustentabilidade e vida útil na fase de projeto e controle do impacto ambiental das obras. As certificações ambientais também são ferramentas importantes na promoção da sustentabilidade na ICC (TELLO; RIBEIRO, 2012). Entretanto, é preciso compreender que “a sustentabilidade não é um objetivo a ser alcançado, não é uma situação estanque, mas sim um processo e um caminho a ser seguido” (PRIZIBELA; OLIVEIRA, 2016, p. 140). Para CNI (2017), a adoção de boas práticas na ICC é muito importante para preservação ambiental, requerendo transformações mais rápidas para a consolidação de estratégias mais eficientes e sustentáveis para seus processos e produtos.

A ICC possui vários agentes, formando uma cadeia. Neste contexto, o arquiteto é um dos agentes responsáveis pelo desenvolvimento de novos espaços determinando soluções e materiais que serão utilizados na construção, possuindo um papel fundamental nesta mudança de paradigmas do setor (CAVALLI, 2015). A partir disso, Zamdemonigne et al. (2012) relatam a necessidade de avaliar a percepção e a prática dos arquitetos atuantes no mercado, principalmente quanto aos aspectos sustentáveis aplicados à ICC. Complementando, Tello e Ribeiro (2012) expõem que as boas práticas ligadas à sustentabilidade na ICC devem dar ênfase à fase de projeto.

Costa, Azevedo e Pedro (2017) caracterizam a prática projetual como uma atividade relacionada ao futuro, tendo em vista que a principal tarefa é oferecer soluções aos problemas futuros, ou seja, na fase de construção e uso. Logo, o processo de projeto deve ser colaborativo, em que a contínua avaliação da percepção dos atores envolvidos na concepção e construção deve ser considerada (LEITE et al, 2015).

Neste contexto, insere-se a região de estudo, Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), no estado do Espírito Santo, região Sudeste do Brasil, composta pelos municípios de Vitória (capital), Vila Velha, Serra, Viana, Cariacica, Guarapari e Fundão. Em 2010 a população desta região totalizava 1.687.704 habitantes, representando 48% da população do estado, resultando em uma diferença de 249.108 habitantes em relação ao censo anterior (IBGE,

2010). Isso demonstra um crescimento considerável no que se refere ao desenvolvimento urbano e, assim como em todo país, a construção civil é um importante setor da economia deste estado.

Dessa forma, este artigo objetiva apresentar os resultados de uma pesquisa de iniciação científica supervisionada, iniciada em 2018 com uma equipe da Faculdade Brasileira. Mas que, em 2019, passou a ser desenvolvida e foi concluída na Faculdade do Centro Leste. A pesquisa buscou caracterizar a população de arquitetos atuantes na RMGV conforme sua percepção e aplicação de conceitos e tecnologias ligadas à sustentabilidade ambiental. Além disso, visou-se encontrar os principais desafios enfrentados por estes profissionais e os motivos que os levam a adotar tais práticas. A temática foi abordada sob uma perspectiva que ainda pouco explorada na região, pois a maioria das pesquisas debate o assunto na fase de execução e uso da edificação e raramente abordam a etapa projetual.

Considerando que sustentabilidade abrange os sistemas e o desenvolvimento sustentável no que se refere às necessidades humanas e ao seu bem-estar (FEIL; SCHREIBER, 2017), o Quadro 1 sintetiza as principais propriedades do que se define por desenvolvimento sustentável, tema abordado na presente pesquisa.

Desenvolvimento Sustentável	
Principais Propriedades	Objetiva o crescimento econômico sem agressão ambiental humana
	Visão de longo prazo em relação às gerações futuras
	Abrange o ambiental, o econômico e o social em equilíbrio mútuo
	Propõe mudança no comportamento da humanidade
	Materializado por meio de estratégias
	Envolve processos e práticas

Quadro 1: Síntese das principais propriedades do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Adaptada de FEIL; SCHREIBER, 2017, p. 676.

Assim, o trabalho aborda o desenvolvimento sustentável ambiental no âmbito da ICC, a partir da análise das percepções e aplicações dos arquitetos em seus projetos no que se refere à conservação dos recursos naturais e do meio ambiente, o que, por sua vez, acredita-se ser indissociável do desenvolvimento econômico e social.

Ademais, a inovação deste trabalho tem respaldo no fato de que, apesar de ser um tema muito debatido nos últimos anos na ICC, grande parte dessas pesquisas busca a melhoria do desempenho na fase de construção e uso, e poucos estudos debatem a melhoria do processo de projeto, conforme expõem Leite et al. (2015), especialmente no caso da RMGV. Em contrapartida, explorou-se nesse estudo, a visão característica do arquiteto atuante nessa região e seu papel como agente fundamental para o desenvolvimento sustentável ambiental na construção civil do Espírito Santo.

MÉTODO

Baseado na pesquisa bibliográfica, este trabalho possui aspecto descritivo, por buscar a compreensão das diferentes perspectivas entre os respondentes, e exploratório, por possuir uma percepção ampla sobre um fenômeno. A conduta metodológica estabelecida na pesquisa foi condensada no esquema representado na Figura 1.

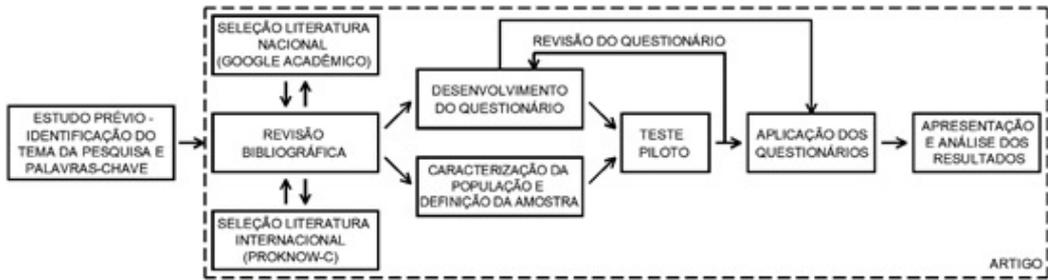


Figura 1: Esquema sintetizado dos procedimentos metodológicos empregados no estudo.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

A partir de estudos prévios sobre sustentabilidade em edificações na RMGV, descritos em Effgem et al. (2016), Marques et al. (2016) e Thompson et al. (2016), alguns dos autores deste artigo identificaram o tema da pesquisa como uma lacuna de conhecimento. Ainda nestes estudos prévios, as palavras chaves “percepção”, “arquitetos” e “sustentabilidade” foram identificadas e usadas na seleção - realizada através do Google acadêmico - de trabalhos na literatura nacional que compuseram a revisão bibliográfica desta pesquisa.

Além disso, a fim de abranger a gama de referências internacionais para ampliar a base teórica, utilizou-se a metodologia *Knowledge Development Process – Constructivist - ProKnow-C* (VILELA, 2012) para seleção de artigos internacionais, e definiu-se que as palavras-chaves “*Action research*” e “*Sustainable architecture*” seriam usadas no campo de busca “assunto” do portal Periódicos CAPES. Esses termos também foram definidos durante os estudos prévios e possuem vínculo direto com o tema do trabalho, podendo abranger, de forma geral, o que vem sendo estudado com a intenção de melhorar a relação entre arquitetura e sustentabilidade.

Aplicando os filtros “periódicos revisados por pares” e “artigos na língua inglesa”, e após realizar o teste de aderência das palavras-chave, foi gerado um banco bruto com 31 artigos internacionais. Após leitura total destes, apenas 5 artigos foram considerados relevantes para compor a revisão de literatura junto com trabalhos nacionais (artigos, dissertações, entre outros) já selecionados. Estes trabalhos foram inseridos no método de seleção de bibliografia através do procedimento reconhecido cientificamente em revisões de literatura denominado “bola de neve”, originando a fundamentação teórica. Dentre as diversas fontes de pesquisa disponíveis, foram utilizados livros, artigos científicos, dissertações e teses, tais como Warburton (2003), Bissoli, Rembiski e Alvarez (2009), Trencher, Yarime e Kharrazi (2013), Kowaltowski, Gomes e Neves (2019), Bunder e Ono (2019), dentre outros.

Para avaliar qualitativamente a percepção dos arquitetos em relação à sustentabilidade ambiental na Construção Civil, elaborou-se o questionário aplicado aos arquitetos atuantes na RMGV que estiveram dispostos a participar. A pesquisa, o instrumento de coleta de dados (questionário) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram registrados no portal Plataforma Brasil sob Certificado de Apresentação para Apreciação e Ética nº 81455817.0.0000.5066.

O tamanho da população avaliada foi determinado a partir do levantamento dos arquitetos atuantes na RMGV registrados no Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Espírito Santo (CAU/ES), realizado através do endereço eletrônico do próprio Conselho, na lista dos profissionais ativos e inativos de todos os municípios da RMGV. A partir disso, foi realizado o cálculo de amostragem probabilística aleatória por conglomerados, para determinar o número de profissionais que participaram da pesquisa, cuja

identidade foi preservada. Esta amostra foi calculada estatisticamente considerando a população de arquitetos ativos atuantes na RMGV em 2018, igual a 2.350, adotando o nível de confiança de 90% e a margem de erro de 6% (para mais ou para menos), resultando em uma amostra de 174 arquitetos.

O questionário foi elaborado com base nos dados coletados nas fontes bibliográficas que abordavam temas como sustentabilidade ambiental na arquitetura e percepção dos profissionais e estudantes, dentre elas: Barros (2005); Motta e Aguilar (2009); Zandemonigne et al. (2012); Cavalli (2015); Prizibela e Oliveira (2016); Efgem et al. (2016); Marques et al. (2016); Thompson et al. (2016). Este instrumento de coleta de dados é composto por 29 questões fechadas, com campo para comentários não obrigatórios em cada uma delas, distribuídas em cinco partes (Quadro 2).

Nº	Seção	Questões-Chave Abordadas
1	Caracterização dos arquitetos	Instituição e ano de formação, especialização, área de atuação e busca por atualização do conhecimento
2	Conhecimento sobre o tema	Entendimento sobre estratégias e tecnologias sustentáveis e certificações ambientais aplicadas ao edifício
3	Produção arquitetônica	Objetivos da utilização de técnicas sustentáveis, dificuldades na implementação e softwares utilizados em projetos
4	Recursos: água, energia e materiais	Uso de sistemas e equipamentos eficientes de gestão de água, de energia e especificação de materiais com características sustentáveis (conhecimento, uso e oferta local)
5	Autoavaliação	Avaliação própria da relação do profissional com a sustentabilidade ambiental, nos quesitos conhecimento e aplicação nos projetos (nota de 1 a 5)

Quadro 2: Estrutura do instrumento de coleta de dados (questionário).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Um teste piloto, para verificação da eficiência do método base de obtenção dos resultados e um possível ajuste deste instrumento, foi realizado em agosto/2018 por meio de aplicação presencial do questionário a três arquitetos. O resultado detalhado deste teste encontra-se descrito em Sauer et al. (2018). A partir disso, o questionário sofreu pequenas alterações – a separação da autoavaliação em dois critérios: conhecimento e aplicação - e com a versão final iniciou-se a aplicação à amostra determinada. A aplicação do questionário iniciou-se em outubro/2018 por meio digital, com o envio por correspondência eletrônica, usando o Formulários Google. Contudo, o retorno não foi satisfatório, o que levou à aplicação presencial, a fim de complementar a amostra, encerrando a coleta de dados em agosto/2019.

Assim, a fim de atingir o objetivo geral de caracterizar a população quanto à percepção e aplicação de conceitos e tecnologias ligadas à sustentabilidade ambiental, os seguintes objetivos específicos foram cumpridos: identificação e análise dos principais desafios e motivos que levam os arquitetos a adotar tais práticas e identificação dos grupos, dentre as áreas de atuação, e seus perfis diante do uso e conhecimento de estratégias e tecnologias sustentáveis.

Sendo estes os assuntos sobre os quais trata o artigo, os dados resultantes do questionário foram agrupados em índices percentuais, gráficos e tabelas e comparados com as informações correlatas encontradas na revisão de literatura já mencionada. O tempo de duração desta pesquisa foi de 23 meses (fevereiro/2018 a janeiro/2020) a contar do início dos estudos bibliográficos até o relatório final.

RESULTADOS

Segundo informações retiradas do endereço eletrônico do CAU/ES em julho de 2018, existiam 2.585 arquitetos cadastrados na RMGV, sendo que 91% dos arquitetos registrados estavam ativos, ou seja, cerca de 2.350 profissionais. Ao analisar esta população, observa-se que mais da metade dos profissionais estão registrados na cidade de Vitória (capital), seguida de Vila Velha com quase um terço desta população. Os demais municípios apresentam dados menos expressivos (Gráfico 1).

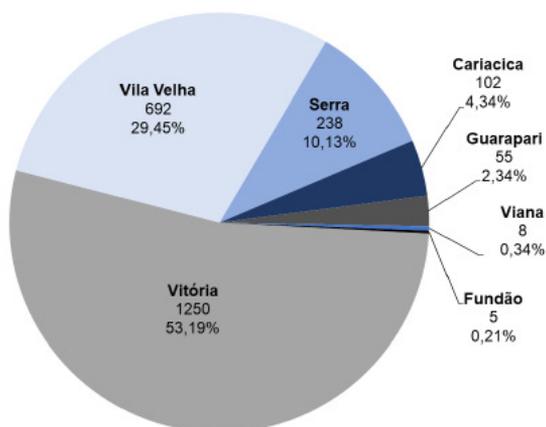


Gráfico 1: Registros (em número e percentual) dos 2350 arquitetos ativos da RMGV por município.

Fonte: Adaptado de SAUER et al., 2018, p. 2442.

Considerando os dados coletados na amostragem probabilística aleatória por conglomerados determinada, 174 arquitetos, identificou-se que a realização de projetos em arquitetura (55,2%) é o setor de atuação mais recorrente entre os respondentes, seguida de projetos de arquitetura de interiores (33,3%) e atuação na área acadêmica (28,2%). As demais áreas apresentaram-se menos significativas.

Também analisou-se o tempo de formação deste profissional, um fator influente na análise dos dados, considerando que o termo “construção sustentável” representa um movimento iniciado a cerca de 30 anos para mudar a maneira como entende-se a arquitetura, o projeto e as etapas da construção (ROBICHAUD; ANANTATMULA, 2008), e que os métodos educacionais nesse segmento ainda vêm sendo bastante discutidos nas universidades por todo o mundo (TRENCHER; YARIME; KHARRAZI, 2013). Nesse sentido, percebe-se que uma grande maioria dos arquitetos respondentes atua no mercado há menos de 15 anos (Gráfico 2), corroborando com as informações coletadas sobre a população em estudo no endereço eletrônico do CAU/ES. Grande parte desta amostra (67,2%) afirmou possuir algum tipo de especialização.

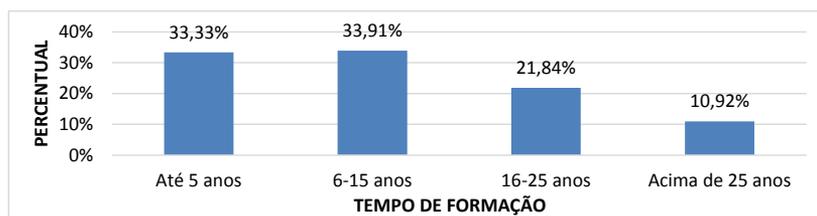


Gráfico 2: Distribuição dos 174 arquitetos respondentes por tempo de formação.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Ademais, cerca de 67% dos arquitetos respondentes apontaram que disciplinas relacionadas a sustentabilidade foram ministradas durante sua graduação. Ressalta-se que a maior parte destes profissionais é formado há menos de 15 anos, revelando que os currículos acadêmicos têm evoluído, acompanhando os temas inovadores na ICC, como sustentabilidade, o que é primordial para conscientização ambiental dos profissionais, conforme citam Alvarez e Bissoli (2008, p. 2):

Incentivar os formadores de opinião e capacitar os técnicos responsáveis por decisões passíveis de amenizar os danos causados pelo Homem ao ambiente que o envolve, é uma tarefa urgente, numa nova era em que a formação de recursos humanos se volta para um mercado cada vez mais exigente.

Este resultado pode indicar um bom conhecimento sobre o tema da pesquisa por parte dos respondentes, pois “a inserção de conceitos de sustentabilidade no ensino acadêmico é extremamente necessária, se almejamos um modelo futuro de desenvolvimento sustentável para nossas cidades” (VASCONCELOS; PIRRÓ; NUDEL, 2006, p. 8). Além disso, como relatado por Warburton (2003), quanto maior a oferta de disciplinas que abordem a sustentabilidade de forma integrada, considerando novas maneiras de transcender as estruturas e processos disciplinares convencionais durante a graduação e maior a busca destes profissionais por aperfeiçoamento após a graduação, maiores serão as chances destes arquitetos atuarem dentro dos preceitos de uma arquitetura inovadora e mais sustentável.

Na segunda parte do questionário buscou-se avaliar o conhecimento do profissional em relação ao tema da pesquisa. De acordo com as três áreas de atuação predominantes, identificaram-se perfis característicos nos profissionais respondentes. Assim, para simplificar a análise do questionário, estes profissionais foram divididos em dois grupos: (G1) “arquitetos atuantes no mercado” - profissionais das áreas de Projeto de Arquitetura, de Arquitetura de Interiores e outras áreas, que apresentaram grande similaridade em relação às respostas; e (G2) profissionais atuantes na área acadêmica. A Tabela 1 mostra as percepções quanto ao conhecimento e utilização das estratégias e tecnologias ambientalmente sustentáveis por parte dos respondentes.

Quanto às estratégias e tecnologias listadas, grande parte dos respondentes demonstrou conhecê-las. Contudo, nota-se que as estratégias mais utilizadas envolvem questões econômicas, seja pelo baixo investimento inicial ou pela redução no custo de operação do edifício, como: dimensionamento correto dos ambientes com o objetivo de evitar reformas (1), especificação de materiais e produtos de extensa vida útil (2 e 6), previsão de aberturas voltadas para a correta insolação (7) e especificação de equipamentos elétricos e hidráulicos de baixo consumo (8 e 9). A ausência de informação quanto às técnicas, a relação custo-benefício e a necessidade de mão de obra especializada para execução podem ser fatores que influenciam a baixa utilização de sistemas de aquecimento solar e fotovoltaico (3), equipamentos de captação e reaproveitamento de águas pluviais (4) e o telhado verde (5).

Estratégias e tecnologias	Grupo G1			Grupo G2		
	Conhece e utiliza (%)	Apenas conhece (%)	Não conhece (%)	Conhece e utiliza (%)	Apenas conhece (%)	Não conhece (%)
1 Dimensionamento correto dos ambientes a fim de evitar reformas	74,19	23,66	2,15	55,10	42,86	2,04
2 Materiais com extensa vida útil	68,82	30,11	1,08	42,86	42,86	14,29
3 Aquecimento solar e fotovoltaico	36,56	60,22	3,23	32,65	65,31	2,04
4 Equipamentos de captação e reuso de águas pluviais	36,56	62,37	1,08	34,69	65,31	0,00
5 Telhado verde	10,75	88,17	1,08	32,65	67,35	0,00
6 Produtos de extensa vida útil	65,59	31,18	3,23	42,86	46,94	10,20
7 Previsão de aberturas voltadas para a correta insolação	87,10	11,83	1,08	55,10	44,90	0,00
8 Equipamentos elétricos de baixo consumo	61,29	35,48	3,23	38,78	48,98	12,24
9 Equipamentos hidráulicos de baixo consumo	49,46	41,94	8,60	40,82	40,82	18,37

Tabela 1: Nível de conhecimento e aplicação de estratégias e tecnologias ambientalmente sustentáveis pelos 125 arquitetos do grupo G1 e pelos 49 arquitetos do grupo G2.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os resultados também indicam que a grande maioria dos arquitetos utiliza as premissas de conforto ambiental (orientação solar, ventilação predominante e conforto térmico) para a definição das aberturas. Referindo-se aos materiais aplicados nestas aberturas, o vidro comum é o mais utilizado pelo grupo G1 (79,6%). Ademais, apesar do fator “custo” ser amplamente citado como critério na escolha do uso de tecnologias sustentáveis pelos profissionais de G1, em relação à especificação de materiais da fachada, o quesito “estética e harmonia” (85%) sobressaiu entre as opções. Para Warburton (2003) e Kowaltowski et al. (2019), quando estas visões estéticas são apoiadas por um conhecimento multidisciplinar, revelam profissionais com um pensamento de design sustentável e cientificamente sólido, contudo deve-se ter cuidado para que estas visões não sejam tendenciosas e segmentadas.

Ainda quanto ao conforto ambiental, os arquitetos de G2 indicaram os dispositivos de sombreamento como os sistemas mais eficientes a serem utilizados em aberturas (73,5%). Considerando que as vantagens deste elemento, como melhoria das condições de iluminação interna e redução do ganho de calor solar, sobressaem ao aumento do investimento inicial (FELIPPE, 2016), este resultado indica um maior conhecimento sobre os impactos das decisões projetuais na sustentabilidade ambiental ao longo do ciclo da vida das edificações por parte dos integrantes deste grupo. Complementando esta afirmação, este grupo elegeu o conforto térmico como critério mais relevante para a especificação de materiais para a fachada (83,7%).

Quando indagados sobre a forma em que buscam conhecimento sobre o tema, cerca de 70% dos profissionais de G1 e 90% do grupo G2 indicaram que se atualizam a respeito do assunto “sustentabilidade” em sites especializados. Este resultado mostra um maior interesse dos profissionais de G2 na busca por novas informações, o que se confirma quando estes são questionados sobre as certificações ambientais, tendo em vista que todos os arquitetos que atuam na área acadêmica conhecem a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) e 15% dos arquitetos atuantes no

mercado nunca ouviram falar deste programa de certificação. É importante ressaltar que a certificação LEED é a mais usada no âmbito sustentável da construção civil mundialmente e o Brasil ocupa o 4º lugar no ranking mundial de construções sustentáveis certificadas por esta ferramenta (GBC BRASIL, 2019). Neste contexto, outros selos/certificações foram citados na pesquisa e o nível de conhecimento destes programas é sempre maior no grupo G2 (Tabela 2).

CERTIFICAÇÕES / SELOS	Grupo G1		Grupo G2	
	Conhece (%)	Não conhece (%)	Conhece (%)	Não conhece (%)
LEED	85,0	15,0	100	0
AQUA	55,9	44,1	85,7	14,3
PROCEL EDIFÍCA	69,9	30,1	87,8	12,2
Selo Casa Azul	47,3	52,7	63,3	36,7
ISO 14000	44,1	55,9	48,9	51,1
Outros	2,1	97,9	0	100

Tabela 2: Nível de conhecimento das certificações/selos ambientais pelos 125 arquitetos do grupo G1 e pelos 49 arquitetos do grupo G2.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os arquitetos também foram questionados se as certificações ambientais são ferramentas acessíveis e foram obtidas 71% de respostas positivas no G1 e 67,3% no G2. Contudo, a grande maioria dos respondentes, 90,3% do G1 e 93,9% do G2, afirmaram nunca ter participado de obras com certificação ambiental. Apesar de ainda pouco explorada no estado do Espírito Santo, a implementação de certificações ambientais em edificações já é uma realidade em estados maiores como São Paulo, sendo uma estratégia usada como marketing para atender um público cada vez mais envolvido com as questões ambientais (GBC BRASIL, 2019). Dessa forma, o conhecimento sobre os benefícios destes programas influencia a capacidade de argumentação do projetista e, consequentemente, a aceitação do investidor. Bunder e Ono (2019) relatam que a confiança e o conhecimento transmitidos pelo arquiteto são, entre outros aspectos, parâmetros de sucesso de um projeto.

Outra questão apontada como uma limitação na região em estudo é o uso de materiais de construção e técnicas ambientalmente sustentáveis. O custo elevado foi registrado como principal motivo para não implementação destes materiais e técnicas, 72% das respostas do grupo G1 e 55,1% do G2. Complementando este resultado, 57% dos arquitetos atuantes no mercado (G1) e 34,7% dos arquitetos atuantes na área acadêmica (G2) relataram que a disponibilidade de investimento do cliente também é um dos fatores que delimitam a especificação destas estratégias no projeto. Contudo, cerca de 49% dos profissionais do grupo G2, apontaram que o uso desses materiais e/ou tecnologias deve ser um procedimento padrão. Para Bissoli, Rembiski e Alvarez (2009), devido ao apelo ecológico, o emprego destes materiais também pode ser explorado como estratégia de marketing na construção civil.

Quanto ao acesso aos materiais de construção considerados ambientalmente sustentáveis na RMGV, cerca de 60% dos respondentes consideram baixa a oferta, e 74,2% de G1 e 55,1% de G2 raramente recebem informação acerca do assunto pelos fornecedores da região. Bissoli, Rembiski e Alvarez (2009, p. 33) relatam que “ainda não há uma efetiva relação entre procura e oferta dos materiais construtivos de menor impacto ambiental no mercado capixaba”, mas a procura pode aumentar se a formação acadêmica incentivar a percepção ambiental nos futuros arquitetos. Além disso, 66,7% dos arquitetos de G1 e 57,1% do grupo G2 desconhecem a existência de materiais sustentáveis com certificação ambiental. Considerando que estas certificações são tidas como parâmetros de avaliação, este desconhecimento pode ser um limitador ao uso desses materiais. Já dentre os profissionais que afirmam conhecer alguns materiais certificados, a certificação florestal

de madeiras é o programa mais citado, corroborando com Bissoli, Rembiski e Alvarez (2009).

Ainda quanto aos recursos naturais, questionou-se sobre a gestão dos recursos hídricos. No que diz respeito à utilização de água não potável, metade dos respondentes pontuaram como usual, dentre os quais aproximadamente 90% citaram o reuso de água pluvial. Além disso, 86% dos arquitetos já optaram pelo uso de pelo menos um tipo de equipamento economizador de água, como visto no Gráfico 3, e cerca de 60% dos respondentes costumam indicar plantas nativas de baixo consumo hídrico. Isto indica que a utilização das tecnologias ligadas à adequada gestão da água está disseminada e com boa aceitação no mercado.

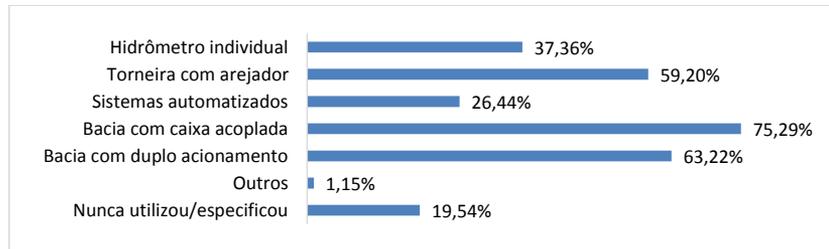


Gráfico 3: Uso de equipamentos economizadores de água por parte dos 174 respondentes.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Outro requisito essencial para classificar uma construção como ambientalmente sustentável é a eficiência energética. Neste contexto, Santos et al. (2015) relatam que simples estratégias como o uso de sensores de presença nas áreas comuns e lâmpadas LED podem gerar uma economia significativa. A partir disso, percebe-se o motivo pelo qual estas alternativas foram as mais citadas pelos profissionais respondentes. 62,3% de G1 e 73,5% de G2 indicaram especificar sensores de presença em seus projetos, e cerca de 94% dos respondentes relataram indicar lâmpadas LED. Outra estratégia indicada por cerca de 47% dos respondentes para a economia de energia elétrica é o uso de aquecimento de água por fontes alternativas (Gráfico 4).

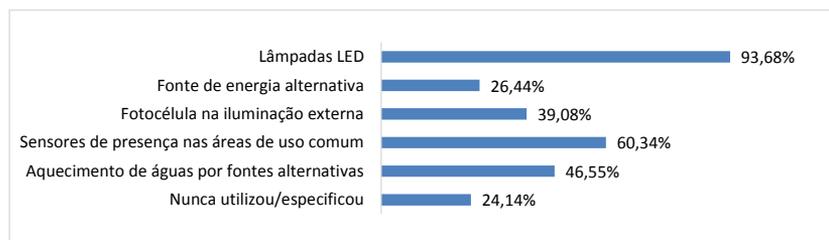


Gráfico 4: Uso de equipamentos economizadores de energia elétrica pelos 174 respondentes.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Do mesmo modo que as tecnologias construtivas evoluem constantemente, há a necessidade de aprimorar as ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do projeto. Nesse segmento, o Sistema BIM (*Building Information Model*) traz uma gama de funcionalidades essenciais para a otimização do processo no setor da construção civil (MARTINS, 2018). Entretanto, em relação aos softwares utilizados em seus projetos, 81,7% de G1 e 93,9% de G2 relataram ainda usar o AutoCAD como principal ferramenta, demonstrando a pouca utilização do sistema BIM. Para Barison e Santos

(2016), o sistema BIM gera a possibilidade de um processo de projeto e construção mais integrados, resultando em edificações de melhor qualidade com menores perdas. Motta e Aguilar (2009) afirmam que este sistema permite considerar várias dimensões do empreendimento simultaneamente como, desempenho energético e econômico, conforto, entre outros, podendo levar a redução de falhas e desperdícios, aspectos ligados à sustentabilidade ambiental na ICC.

Por fim, entende-se que ao responder o questionário os arquitetos refletiram sobre o emprego do tema sustentabilidade ambiental na sua atuação profissional, e por isso uma autoavaliação foi proposta. Neste item, os profissionais atribuíram uma nota em relação ao conhecimento e à aplicação dos conceitos e estratégias de sustentabilidade ambiental nos projetos e obras, através de uma escala de 1 a 5, sendo que a nota 1 representa baixo conhecimento e/ou aplicação e, por sua vez, a nota 5 representa alto conhecimento e/ou aplicação. A média das percepções dos respondentes resultaram em nota 3 tanto para o conhecimento como para a aplicação no caso dos arquitetos do grupo G1, e nota 4 em conhecimento e nota 3 em aplicação no caso dos arquitetos do grupo G2 (Gráfico 5).

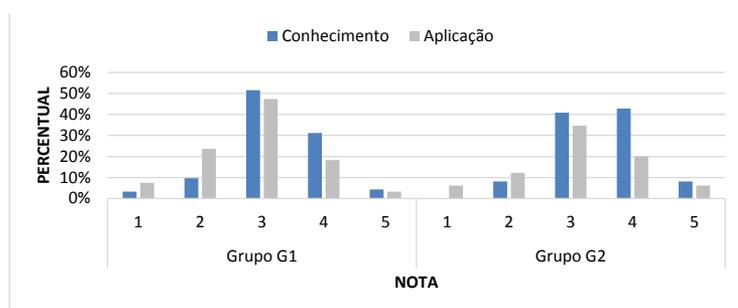


Gráfico 5: Resultados da autoavaliação dos 125 profissionais do G1 e dos 49 do G2 quanto ao conhecimento e aplicação de tecnologias sustentáveis.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

O resultado da autoavaliação corrobora com os resultados apresentados ao longo da pesquisa e as notas maiores do G2 sugerem que o fato desses profissionais atuarem em uma área cujo ambiente propicie contato direto com os avanços tecnológicos dos métodos de desenvolvimento sustentável no âmbito da construção civil, levam a um maior conhecimento sobre o assunto.

DISCUSSÃO

A utilização do questionário como instrumento de pesquisa possibilitou a produção de conhecimento científico derivado de um estudo de realidade vivenciada pelos respondentes. Este é um método econômico e de grande alcance, o que proporciona mais praticidade e agilidade durante as etapas da pesquisa, principalmente por possuir majoritariamente questões de múltipla escolha.

Entretanto, como qualquer método de pesquisa, o questionário está sujeito a determinados entraves, dentre os quais se podem citar: possíveis ocorrências de desonestidade nas respostas, diferenças de interpretação e respostas inconscientes. Além disso, sabendo-se que perguntas abertas são mais difíceis de serem tabuladas, pois as respostas são individuais e muito abrangentes, essa modalidade foi reduzida proporcionalmente e utilizada apenas como complemento (comentário não obrigatório sobre a resposta da questão fechada), o que também ocorreu com as questões não obrigatórias que são dependentes de uma determinada resposta anterior.

A falta de habilidade com recursos tecnológicos virtuais também se configura como uma das possíveis limitações do método aplicado, mas apesar disso, o mesmo mostrou-se eficaz, na medida em que possibilitou que os objetivos propostos pelo trabalho fossem alcançados através da participação de alguns arquitetos da RMGV.

Ademais, considerando que, conforme endereço eletrônico do CAU/BR, cerca de 74% dos 3177 arquitetos ativos no Espírito Santo estão na RMGV, pode-se dizer que a caracterização dos profissionais desta região representa, de modo geral, os profissionais do Estado. Vale ainda mencionar que o Espírito Santo se difere, quando comparado aos estados vizinhos, em certos aspectos da temática da sustentabilidade ambiental, como por exemplo, em relação à certificação LEED, que, conforme já exposto, é um dos parâmetros que respaldam a presença de utilização de técnicas ambientalmente sustentáveis no setor da construção civil. O número de projetos que receberam essa certificação varia consideravelmente entre os estados e regiões do Brasil, mas a região Sudeste, e mais especificamente o estado de São Paulo, se destacam nesse sentido. O Gráfico 6 mostra a distribuição de projetos certificados LEED em nível nacional e em nível regional por estado do Sudeste brasileiro.

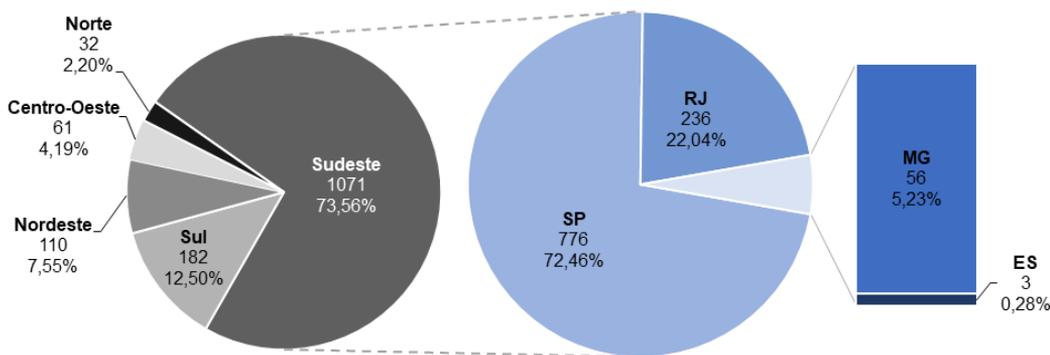


Gráfico 6: Distribuição (em número e percentual) das 1456 certificações LEED concedidas a projetos no Brasil por região e das 1071 certificações na região Sudeste por estado.

Fonte: GBC Brasil; elaborado pelos autores, 2020.

Observa-se que o Espírito Santo possui pouca representatividade quando se trata de construções sustentáveis, mesmo fazendo parte da região Sudeste, que contempla mais de 70% de todas as edificações certificadas LEED do país. Isto indica um potencial de crescimento em termos de aplicação e desenvolvimento do conceito de sustentabilidade ambiental na arquitetura capixaba, por isso este tema deve ser avaliado e estudado sob diversos aspectos, tais como esta pesquisa se propõe a tratar.

É importante destacar que, em geral, a certificação LEED é aplicada a empreendimentos complexos e de grande porte e o desenvolvimento desses projetos não faz parte do cotidiano da grande maioria dos arquitetos respondentes. Entre estes profissionais, projetos habitacionais são mais frequentes, assim, o Selo Casa Azul, destinado à tipologia citada – quando “apresentados à Caixa para financiamento ou nos programas de repasse” (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010, p. 21) – demonstra-se mais acessível, uma vez que seus critérios são mais próximos da realidade destes profissionais. Contudo, a pesquisa mostra que este selo também não é conhecido pela maior parte dos arquitetos que participaram da pesquisa.

Com isso, ressalta-se a importância de serem feitas boas escolhas ambientalmente sustentáveis em edificações de todos os portes, inclusive

habitacionais, como algumas das abordadas no questionário aplicado durante a pesquisa e consideradas simples e já difundidas: especificação de lâmpadas LED e de bacia sanitária com caixa acoplada e duplo acionamento, por exemplo. Essas escolhas são algumas das mais adotadas pelos arquitetos respondentes que atuam em empreendimentos de menor porte na RMGV, possibilitando que a sustentabilidade ambiental seja implementada também nesse campo de atuação, tornando-a mais acessível.

Nesse contexto, a mudança e conscientização da sociedade e o surgimento de normas e leis que incentivem o desenvolvimento de ambientes sustentáveis são fundamentais, tais como a Resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002), que discorre sobre a gestão dos resíduos da construção civil e as normas técnicas ABNT NBR 15.575/2013, que trata do desempenho dos empreendimentos residenciais, ABNT NBR 15.215/2005, que discorre sobre a iluminação natural e a ABNT NBR ISO 14.001/2015, que identifica as premissas de um Sistema de Gestão Ambiental.

Acredita-se ainda que esse tema deve ser amplamente abordado em disciplinas de graduação e pós-graduação para ser mais conhecido e explorado pelos arquitetos, tendo em vista que, conforme exposto na Conferência Climática das Nações Unidas, “a arquitetura tem um enorme potencial para mitigar os impactos das mudanças climáticas no mundo natural e em nossa qualidade de vida” (CAU/BR, 2019, s.p.).

Prizibela e Oliveira (2016) destacam que o contratante dos serviços do arquiteto desempenha um papel determinante na aplicação das soluções ambientalmente sustentáveis, pois aplicá-las pode envolver aumento de custos financeiros iniciais, o que remete diretamente à decisão do investidor. Assim, estabelecer um diálogo com os clientes sobre a possibilidade de payback a médio e longo prazo poderia ser uma solução para aumentar o nível de aceitação por parte dos mesmos.

Desse modo, ressalta-se que o baixo conhecimento por parte dos profissionais pode levar à falta de argumentação com os investidores sobre os benefícios do uso de tecnologias e estratégias ambientalmente sustentáveis e, conseqüentemente, à redução da sua efetiva aplicação. Ainda nesta conjuntura, o papel dos fornecedores dos materiais é buscar divulgar com maior eficiência informações sobre seus produtos, disseminando conhecimento acerca do assunto para os arquitetos.

CONCLUSÃO

Considerando as peculiaridades encontradas de acordo com as áreas de atuação predominantes, os profissionais respondentes foram divididos em dois grupos: (G1) arquitetos atuantes nas áreas de Projeto de Arquitetura, de Arquitetura de Interiores e outras áreas, e (G2) arquitetos atuantes na área acadêmica.

De modo geral, os dados obtidos sugerem que os profissionais de G2 demonstram maior conhecimento e conscientização acerca do tema, uma vez que as respostas desse grupo geralmente apontam para a priorização do desempenho da edificação, em comparação com os arquitetos de G1, que indicam um exercício profissional mais voltado para as tendências impostas pelo mercado, como a aplicação de práticas construtivas tradicionais e o custo de investimento. Estes resultados se apresentam compatíveis com a autoavaliação feita pelos respondentes.

Através do método utilizado pôde-se estabelecer um contato direto com os profissionais da região e traçar seu perfil sendo possível observar as peculiaridades dos arquitetos atuantes na RMGV, cuja percepção sobre a sustentabilidade ambiental ainda não havia sido explorada de tal forma.

Dentre os arquitetos que relataram utilizar aspectos ambientalmente sustentáveis em seus projetos e obras, os motivos mais citados para tal implementação foram: a consciência ambiental do profissional e de

alguns clientes que vem demandando tais características; a questão da redução de custo de operação da edificação com baixo investimento inicial, principalmente quanto aos aspectos ligados à gestão de água e energia; e à valorização do empreendimento, tendo em vista que estas estratégias podem ser utilizadas como ferramenta de marketing.

Ainda neste contexto, os principais desafios relatados pelos respondentes quanto à inserção de aspectos ambientalmente sustentáveis nos projetos e obras são a baixa disponibilidade no mercado, elevado custo dos materiais e tecnologias consideradas sustentáveis e a baixa demanda de clientes por tais estratégias. Outro aspecto importante é que muitos profissionais que atuam no mercado ainda não se preocupam em buscar informações sobre a temática da sustentabilidade ambiental.

Dessa forma, foram identificadas as principais motivações e limitações que envolvem o uso das estratégias e tecnologias ambientalmente sustentáveis em projetos na visão dos arquitetos atuantes na RMGV, abordagem essencial para o avanço do desenvolvimento ambientalmente sustentável na ICC. Entende-se que o arquiteto é um agente fundamental desse processo e encontra-se como provedor de soluções que possam englobar um ponto de vista focado na aplicação da sustentabilidade ambiental nas edificações, desde a concepção do projeto, pensando no ciclo de vida da edificação e na sua relação com o usuário.

Partindo disso, acredita-se que ao responder o questionário os arquitetos puderam refletir sobre questões relacionadas à sustentabilidade ambiental e seu desempenho profissional, o que pode contribuir para a reavaliação do processo projetual quanto à aplicação das tecnologias e estratégias ambientalmente sustentáveis, além de torná-los mais conscientes de sua atuação profissional. Ademais, a partir dos resultados desse estudo, podem ser realizadas outras pesquisas que proponham métodos de estímulo a práticas ambientalmente sustentáveis na RMGV, de acordo com as oportunidades de melhoria e prioridades de intervenção aqui identificadas.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo suporte financeiro para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, C. E.; BISSOLI, M. A inserção dos conceitos de sustentabilidade no ensino de arquitetura: experiências na Universidade Federal do Espírito Santo. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis, 1., 2008, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo, 2008. Disponível em: <<http://lpp.ufes.br/sites/lpp.ufes.br/files/field/anexo/Artigo3457342.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 15.215-1:** Iluminação natural - Conceitos básicos e definições. Rio de Janeiro, 2005.
- _____. **NBR 15.575-1:** Edificações Habitacionais - Desempenho. Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- _____. **NBR ISO 14.001:** Sistemas de Gestão Ambiental. Rio de Janeiro, 2004.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. O papel do arquiteto em empreendimentos desenvolvidos com a tecnologia BIM e as habilidades que devem ser ensinadas na universidade. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 103-120, jan./jun. 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/102708/111711>>. Acesso em: 08 dez. 2019.
- BARROS, E. M. L. **Avaliação de desempenho ambiental de edifícios: uma percepção dos agentes da construção civil no mercado do Espírito Santo**. 2005. 162 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Feder-

al do Espírito Santo, Vitória, 2005. Disponível em: <<http://www.engenhariaciv-il.ufes.br/pt-br/pos-graduacao/PPGEC/detalhes-da-tese?id=2722>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BISSOLI, M.; REMBISKI, F.; ALVAREZ, C. Oferta do mercado capixaba de materiais de construção sustentáveis e reaproveitáveis. In: Encontro Latino-Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, 3., 2009, Recife. **Anais...** Recife, 2009. Disponível em: <http://lpp.ufes.br/sites/lpp.ufes.br/files/field/anexo/2009_artigo_150.PDF>. Acesso: 16 dez. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. (2002). **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente: CONAMA, 2002. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Imprensa Oficial.

BUNDER, J. E.; ONO, R. Estudo da relação arquiteto-cliente em projetos de baixa complexidade. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v.14, n. 2, p.34-45., 2019. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/153327/158157>>. Acesso em: 13 fev. 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Boas práticas para habitação mais sustentável** / coordenadores Vanderley Mocy John, Racine Tadeu Araújo Prado. São Paulo: Páginas & Letras - Editora e Gráfica, 2010.

CAVALLI, M. **Práticas sustentáveis aplicadas ao setor da construção civil: um estudo sobre as percepções dos arquitetos**. 2015. 34p. Monografia (Especialização em Marketing) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Ciências Administrativas. Programa de Pós-graduação em Administração, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/140130/000991016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

CHAU, C.K.; LEUNG, T.M.; NG, W.Y. A review on Life Cycle Assessment, Life Cycle Energy Assessment and Life Cycle Carbon Emissions Assessment on buildings. **Applied Energy**, v. 143, p. 395-413, 2015. <https://doi-org.ez43.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.apenergy.2015.01.023>

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Construção Sustentável: a mudança em curso** / Confederação

Nacional da Indústria, Câmara Brasileira da Indústria da Construção - Brasília : CNI, 2017. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sustentabilidade/wp-content/uploads/sites/22/2017/10/Caderno-Setorial-CBIC-CNI-Sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2020.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL - CAU/BR. **UIA emite declaração oficial com assuntos debatidos na COP25**. 2019. Disponível em: <<https://www.caubr.gov.br/uia-emite-declaracao-oficial-com-assuntos-debatidos-na-cop25/>>. Acesso em: 07 dez. 2019.

COSTA, R. N.; AZEVEDO, G. A. N., PEDRO, R. M. L. Projetar-Com: O arquiteto como "autor-rede" em movimento. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 103-116. 2017. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/120037/135433>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

EFFGEM, A.; RIBEIRO, A. C.; BRANDÃO, N. M.; VIEIRA, W. F.; SAUER, A. S.; REMBISKI, F. D.; COUTINHO, S. L. M.. Sustentabilidade em edificações na Região Metropolitana da Grande Vitória: Caracterização da amostra. In: Sustainable Urban Communities towards a Nearly Zero Impact Built Environment, 2016, Vitória. **Anais...** SBE16 Brazil & Portugal, 2016. v. 1. p. 189-198. Disponível em: <https://sbe16.civil.uminho.pt/app/wp-content/uploads/2016/09/SBE16-Brazil-Portugal-Vol_1-Pag_189.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

FEIL, Alexandre André; SCHREIBER, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cad. EBAPE.BR**, v. 14, nº 3, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2017. p. 667-681. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v15n3/1679-3951-cebape-15-03-00667.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

FELIPPE, A. **Desempenho luminoso e energético de vidros de controle solar e dispositivos de sombreamento**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/171443>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **GBC Brasil**. Certificação LEED. Disponível em: <<https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>>. Acesso em: 07 dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=320530>>. Acesso em 29 jun. 2018.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. v.5. São Paulo: Blucher, 2011.141p.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; GOMES, V. S.; NEVES, L. O. et al. Action research and architectural sustainable design education: a case study in Brazil. **International Journal of Technology and Design Education**, Published online, 2019. <https://doi-org.ez43.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10798-019-09525-5>

LEITE, K. P.; BARROS NETO, J. P.; TEIXEIRA, M.; CLAUDINO, C. Processo de projeto em empreendimentos imobiliários: avaliação de projetistas e construtores. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, 10, n. 2, p. 21-34, 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/102050/105962>>. Acesso em: 19 out. 2019.

MARQUES, L. B.; DIAS, I.P.; BROCCO, L.R.; SILVA, C. S.; SAUER, A. S.; REMBISKI, F. D.; COUTINHO, S. L. M.. Sustentabilidade em edificações na Região Metropolitana da Grande Vitória: Gestão de água e de energia. In: Sustainable Urban Communities towards a Nearly Zero Impact Built Environment, 2016, Vitória. **Anais... SBE16 Brazil & Portugal**, 2016. v. 3. p. 1839-1848. Disponível em: <https://sbe16.civil.uminho.pt/app/wp-content/uploads/2016/09/SBE16-Brazil-Portugal-Vol_3-Pag_1839.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2018.

MARTINS, B. F. B. **Utilização de BIM e métodos de sustentabilidade em elementos na construção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto (Portugal), 2018. Disponível em: <https://paginas.fe.up.pt/~gequaltec/w/images/Utiliza%C3%A7%C3%A3o_de_BIM_e_m%C3%A9todos_de_sustentabilidade_em_elementos_na_constru%C3%A7%C3%A3o_Bruno_Martins_Disserta%C3%A7%C3%A3o_Mestrado_MIEC_FEUP.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2019.

MOTTA, S. R. F.; AGUILAR, M. T. P. Sustentabilidade e processos de projetos de edificações. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, v. 4, n. 1, p. 84-119. maio 2009. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/50953/55034>>. Acesso em: 20

dez. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>>. Acesso em 12 de julho de 2018.

PRIZIBELA, S. C. C.; OLIVEIRA, R. de. Aplicação de princípios de sustentabilidade em empreendimentos de grande porte: posicionamento dos arquitetos. In: IV Encontro de Sustentabilidade em Projeto, 4, 2016, Florianópolis. **Anais...** P. 90-97. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95015/299813.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

ROBICHAUD, L. B.; ANANTATMULA, V. S. The greening of project management: adapting project management practices to deliver cost efficient green building construction. In: **Defining the Future of Project Management**, Poland. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2008. Disponível em: <<https://www.pmi.org/learning/library/sustainability-construction-industry-7099>>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SANTOS, T. S. dos; BATISTA, M. C.; POZZA, S. A.; ROSSI, L. S. Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. **Eng Sanit Ambient** 20 n.4, out/dez 2015, 595-602. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00595.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

SAUER, A.S.; COUTINHO, S.M.; PEREIRA, M.C.; BENFIQUES, I. da S. Percepção dos arquitetos atuantes na RMGV (ES) em relação a sustentabilidade na Construção Civil: estudos iniciais. In: Congresso Internacional de Sustentabilidade Urbana - 14ª Jornada Urbanere e 2ª Jornada Cires, 2018, Vila Velha. **Anais...** 2018, p. 2439-2448.

TELLO, R. RIBEIRO, F. B. **Guia CBIC de boas práticas em sustentabilidade na indústria da Construção** - Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção; Serviço Social da Indústria; Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2012. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_CBIC_de_Boas_Praticas_em_Sustentabilidade_na_Industria_da_Construcao_2015.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

THOMPSON, D. P.; SILVA, J.; ESPICALSKI, K.; ROVETTA, M. S.; NUNES, N. C.; SAUER, A. S.; REMBISKI, F. D.; COUTINHO, S. L. M. Sustentabilidade em edificações na Região Metropolitana da Grande Vitória: Gestão de materiais de construção, resíduos e certificações ambientais. In: Sustainable Urban Communities towards a Nearly Zero Impact Built Environment, 2016, Vitória. **Anais...** SBE16 Brazil & Portugal, 2016. v. 1. p. 227-236. Disponível em: <https://sbe16.civil.uminho.pt/app/wp-content/uploads/2016/09/SBE16-Brazil-Portugal-Vol_1-Pag_227.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

TRENCHER, G. P.; YARIME, M.; KHARRAZI, A. Co-creating sustainability: cross-sector university collaborations for driving sustainable urban transformations. **Journal of Cleaner Production**. 50, n. 1, 2013, 40-55. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.047>

VASCONCELOS, R. L.; PIRRÓ, L.; NUDEL, M.; A importância da inserção dos conceitos de sustentabilidade no currículo das escolas de arquitetura no Brasil para a formação das novas gerações de arquitetos. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11, 2006, Florianópolis. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2006. Disponível em: http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_3885_3893.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

VILELA, L. O. Aplicação do PROKNOW-C para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento. **Revista Gestão Industrial** 8, n. 1, 2012, p. 76-92. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/891/780>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

WARBURTON, K. Deep learning and education for sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. v. 4, n. 1, 2003. p. 44-56. <https://doi-org.ez43.periodicos.capes.gov.br/10.1108/14676370310455332>.

ZAMDEMONIGNE, R. T.; TIBÚRCIO, T. M. de S.; GOMES, E. C.; EVANGELO, L.S. A percepção e prática dos arquitetos em relação às edificações sustentáveis: uma abordagem qualitativa como arquitetos de Viçosa - MG. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 14, 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2012. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br/entac2014/2012/docs/1192.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

Mariana Ferreira Nascimento
nmarianaf@gmail.com

Amanda Rocha Firmino da Silva
firminoamanda31@gmail.com

Aline Silva Sauer
alinesisa@hotmail.com

Sandra Moscon Coutinho
sandramoscon@gmail.com

Mariana Cardoso Pereira
maricardosop@hotmail.com

Gabriela da Silva Maioli
gabrielasmaioli@gmail.com