XV ENCAC Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído
XI ELACAC Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído
JOÃO PESSOA | 18 a 21 de setembro de 2019

A ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA COMO DETERMINANTE DA EXPERIÊNCIA ESPACIAL

Lívia Ferreira de França (1); Ruskin Freitas (2)
(1) Mestra em Desenvolvimento Urbano, Doutoranda em Arquitetura/ École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, liviafdefranca@gmail.com
(2) Doutor, Professor do Departamento de Arquitetura e Urbanismo/ UFPE, ruskin37@uol.com.br
Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Laboratório de Conforto Ambiental, Cidade Universitária, 50.780-970, Recife–PE, Tel.: (81) 2126 8771

RESUMO
A arquitetura bioclimática se utiliza das características do clima e dos recursos naturais e tecnológicos para propiciar soluções espaciais que alcancem o conforto ambiental de maneira natural, por meio do emprego de estratégias passivas. Por sua vez, a eficiência energética tem a finalidade de fornecer determinado serviço com a menor utilização possível de energia, o que nas edificações significa o aproveitamento das características físicas da envoltória para o controle solar. Os dois conceitos se conectam na busca pela sustentabilidade na arquitetura, o que deve incluir também os usuários dos espaços. Assim, o objetivo precípuo dessa pesquisa é analisar as repercussões da arquitetura bioclimática e energeticamente eficiente na experiência espacial dos usuários no meio edificado. A pesquisa foi construída por meio da aplicação de formulários aos estudantes dos cursos superiores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – *Campus* Recife, adotando-se como objeto empírico de estudos um proposto edifício de aulas destinado a esses estudantes. Com base nos resultados das análises das respostas obtidas dos estudantes, é possível compreender a clara relação entre arquitetura bioclimática e eficiente e os aspectos materiais e imateriais do conforto ambiental, o que termina por oferecer aos usuários maiores possibilidades de experiências espaciais positivas.

Palavras-chave: arquitetura bioclimática, eficiência energética, experiência espacial do usuário, conforto ambiental, sustentabilidade, edificações públicas.

ABSTRACT
Bioclimatic architecture uses the climatic elements as well as regional and technological resources, providing solutions for the natural environmental conditioning. On the other hand, energy efficiency aims to afford specific service by using the lowest rates of possible energy, which, in buildings, means the use of the physical characteristics of the envelope for solar control. Both of these concepts connect in the quest for sustainability in architecture, which should also include users of the spaces. Against this backdrop, this research has as its main goal studying the bioclimatic and efficient architecture in order to evaluate the repercussions of these factors on the spatial experience of users in the built environment. This research was developed under application of forms among students of undergraduate courses of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pernambuco (IFPE) – *Campus* Recife, our research *locus*. Our empirical object of study was a hypothetical classroom building for these students. Considering the results of the analysis of the answers of students forms, we can argue that the relation between bioclimatic and efficient architecture and the material and immaterial aspects of the environmental comfort is very clear, which ultimately gives costumer greater possibilities for positive spatial experiences.

Keywords: bioclimatic architecture, energy efficiency, customer spatial experience, environmental comfort, sustainability, public buildings.

1. INTRODUÇÃO

O bioclimatismo, como abordagem conceitual e projetual de arquitetura, valoriza as características climáticas, geográficas e culturais e filiar-se a esses princípios significa a aplicação de atributos ligados ao conforto dos usuários por meio da escolha dos materiais, formas, recursos empregados e da economia de energia, resultando na produção de espaços em paz com o sítio que os acolhe.

Esses mesmos valores estão presentes em diversas definições de arquitetura bioclimática, a exemplo do enunciado de Miguel Aroztegui (1999):

> Arquitetura bioclimática é aquela em que a qualidade ambiental e a eficiência energética são obtidas através do aproveitamento racional dos recursos da natureza, de modo a contribuir com o equilíbrio do ecossistema no qual está inserida. Suas principais características são: adequação do espaço construído ao meio climático e às necessidades humanas; racionalização do consumo de energia; conforto ambiental proporcionado pelo uso otimizado de recursos renováveis.

Schmid (2005) define conforto como um conjunto composto por valores, possuindo diversos contextos, tais como ambiental, sociocultural e psico-espiritual. Nesta mesma linha, Freitas (2008, p.251) define conforto ambiental como "um estado de bem-estar, sentido no tempo e no espaço, em que condicionantes ambientais, morfológicos e econômicos proporcionam satisfação física e psicológica".

As edificações têm a função primeira de proteção climática e segurança geral do ser humano, mas essa função vai além da dimensão meramente física, pois a construção responde também às necessidades psicológicas. Os espaços podem oferecer possibilidade de as pessoas criarem com eles sentimento de segurança, identidade e pertencimento. Conforme Tirone e Nunes (2008), "esta sensação de pertença faz com que alteremos positivamente os nossos comportamentos relativamente a esses espaços e também para com as outras pessoas" (p.14), trazendo "oportunidades positivas de interação social" (ibidem, p.42).

Os espaços de qualidade, adequados às atividades, são essenciais ao bem-estar e conseguem afetar o comportamento das pessoas, as quais também os moldam (SEAMON, 1982). Quando bem explorada, a experiência do usuário no espaço contribui para o relacionamento positivo entre usuário e espaço edificado e entre usuários no espaço edificado, influenciando, assim, na qualidade de vida das pessoas, de maneira singular e plural, simultaneamente. O meio edificado destinado à educação, por exemplo, deve ser capaz de expandir os limites do pensamento, enriquecendo a experiência educacional e a vida. Se o espaço é adequado e atrativo para determinado grupo, as atividades ali desenvolvidas são estimuladas, sendo bastante provável que haja identificação dos usuários com o lugar, tornando os espaços, ainda que públicos, como lugares próprios. Ressalta-se que, no bioclimatismo, o lugar ocupa um papel central (ROMERO, 2012).

Em face desse entendimento, a presente pesquisa parte no seguinte questionamento: de que modo a arquitetura bioclimática e energeticamente eficiente poderia contribuir para enriquecer a experiência espacial em edifícios públicos, trazendo para o usuário níveis de satisfação expressos na sua relação com o meio edificado e com os outros usuários no espaço?

Investigou-se a hipótese de que a arquitetura bioclimática aporta conforto ambiental e o conforto é indispensável para as relações positivas do indivíduo com o espaço e dos indivíduos entre si. A presente abordagem vai além da relação usual entre bioclimatismo e conforto e, para conduzir isso, um grupo de alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – *Campus* Recife (Figura 1) foi incluído na investigação, como usuários do espaço. Os alunos são a parte principal do conforto ambiental e da experiência espacial no *Campus* Recife, não somente por serem os usuários em maior número, como também porque sua formação representa o principal motivo da existência desses espaços.

O *Campus* Recife situa-se no bairro do Curado, zona oeste da cidade, considerado de baixa densidade demográfica, que abriga duas áreas de proteção ambiental do Recife, tendo como vizinhos a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

a) Acesso principal



b) Espaços de convivência



c) Áreas livres do entorno dos blocos



Figura 1 – *Campus* Recife do IFPE. Fonte: Lívia França (2018).

2. OBJETIVO

Analisar as repercussões da arquitetura bioclimática e energeticamente eficiente na experiência espacial dos usuários no meio edificado, tendo como objeto empírico de investigação um proposto edifício de aulas destinado aos estudantes dos cursos superiores do IFPE – *Campus* Recife.

3. MÉTODO

Adotou-se como metodologia de pesquisa a experimentação empírica, por meio da aplicação de um formulário dirigido aos alunos dos cursos superiores do IFPE – *Campus* Recife, buscando-se conhecer seus níveis de conhecimento sobre os temas conforto ambiental, eficiência energética e sustentabilidade, bem como suas expectativas sobre as atribuições da arquitetura de prover o meio edificado de certas qualidades.

Os termos arquitetura bioclimática e bioclimatismo não foram utilizados no formulário por terem sido considerados técnicos e restritos aos meios de ensino, pesquisa e prática profissional de arquitetura. As perguntas foram formuladas de modo a permitir a compreensão dos alunos, porém sem prejuízo para o significado da pesquisa.

Os cursos superiores do IFPE – *Campus* Recife totalizam 1.145 (mil cento e quarenta e cinco) alunos matriculados em 2018, quando da realização dessa investigação, distribuídos da seguinte forma: Gestão de Turismo, 246; Engenharia Civil, 213; Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 189; Gestão Ambiental, 149; Design Gráfico, 136; Licenciatura em Geografia, 108; Engenharia Mecânica, 54; Radiologia, 50. Os dados foram fornecidos pela Direção de Ensino do *Campus* Recife (DEN/IFPE).

O formulário foi desenvolvido em meio eletrônico, com auxílio do aplicativo para computador e celular *Google Formulário*, e enviado aos e-mails dos alunos por meio das Coordenações de cada curso, com autorização e por intermédio da Direção de Ensino do *Campus* Recife. A ferramenta não recolheu e-mail ou qualquer informação pessoal ou outra forma de identificação dos estudantes, pois o fato de responder em anonimato daria ao aluno possibilidade de se expressar livremente, aportando-se respostas mais sinceras. O formulário permaneceu aberto, recebendo respostas, durante quinze dias e o total de alunos participantes foi de 238, o que representa 20,78% (vinte vírgula setenta e oito por cento) do total de matriculados.

O formulário foi composto por quatorze questões, das quais onze foram de múltipla escolha, numeradas de 01 a 11. As perguntas 12 e 13 foram compostas, cada uma, por uma questão de múltipla escolha e uma questão aberta, com um campo de preenchimento opcional, configurado como texto de resposta curta, cujo preenchimento dependia da resposta ao item de múltipla escolha da respectiva questão. Por fim, o formulário trazia a pergunta 14, aberta, com campo de preenchimento de texto de resposta longa.

Os alunos receberam explicações acerca do caráter e dos objetivos do formulário, além das seguintes instruções de preenchimento:

Nas questões de 1 a 11, responda se concorda ou não com cada enunciado;

Nas questões 12 e 13, responda de acordo com suas próprias experiências, passadas ou presentes;

Na questão 14, informe, brevemente, suas expectativas sobre um edifício ideal para o seu curso.

As respostas das questões de múltipla escolha são apresentadas na forma de gráficos, gerados automaticamente pelo programa utilizado, com posterior ajuste nosso. Todas as respostas do formulário foram configuradas como obrigatórias, exceto os itens de resposta aberta de desdobramento das perguntas 12 e 13. Desse modo, não havia a possibilidade do envio do formulário incompleto e, consequentemente, todas as perguntas obrigatórias foram respondidas pelos participantes e todos os formulários foram considerados válidos para análise de dados e geração dos gráficos.

Para a análise das respostas subjetivas das questões de desdobramento 12 e 13 e também da questão 14, contou-se com a utilização de programa computacional que realiza a formação de nuvem de palavras, uma ferramenta de realce através de cores e tamanhos, com destaque atribuído a partir de uma hierarquia dada pela frequência com que cada palavra é citada em um conjunto, facilitando a visualização completa das respostas. O programa utilizado foi o Word Art®, que está disponível gratuitamente no endereço eletrônico: https://wordart.com/create.

Antes de inserir no programa gerador de nuvem de palavras os dados concernentes ao conjunto de todas as respostas subjetivas, separadas por questão, algumas palavras foram excluídas, tais como preposições, numerais, pronomes, artigos e verbos, pois tiveram alta frequência de citação e por isso assumiriam um tamanho grande na nuvem, mas seu conteúdo não era significativo para o resultado da análise e os objetivos da pesquisa. Também foi realizado procedimento de correção gramatical, mantendo a fidelidade da palavra dada como resposta, para que não acontecesse de o programa identificar palavras iguais como sendo diferentes, simplesmente em função da acentuação ou da troca de letras.

4. RESULTADOS

4.1. Análise das respostas objetivas

Pergunta 1 - *Conheço bem os princípios da sustentabilidade e acredito que eles estão hoje bem assimilados pela sociedade*. Quando questionados a respeito de seu próprio conhecimento e da sua opinião sobre a assimilação pela sociedade dos princípios da sustentabilidade, 62,2% dos participantes responderam *concordo em parte* (148 pessoas), 27,7% responderam *não concordo* (66 pessoas), 7,1% responderam *concordo plenamente* (17 pessoas) e 2,9% responderam *não tenho opinião* (7 pessoas). A soma das respostas *concordo plenamente* e *concordo em parte* (165 respondentes) significa que a maioria dos alunos (69,3%) acredita, em algum grau, que os princípios de sustentabilidade estão bem assimilados atualmente.

Pergunta 2 – *Conheço bem os princípios da eficiência energética e acredito que eles estão hoje bem assimilados pela sociedade*. Para a pergunta 2, de objetivos e feições similares à pergunta 1, 58% responderam *concordo em parte* (138 pessoas), 26,1% responderam *não concordo* (62 pessoas), 10,9% não tem opinião sobre isso (26 pessoas) e 5% concordam plenamente com as afirmações (12 pessoas). O somatório das respostas *concordo em parte* e *concordo plenamente* é de 63% (150 respondentes), um pouco inferior a esse somatório na pergunta 1. Somando-se a isso o fato de que o número de respostas *não tenho opinião* foi bem maior na pergunta 2 do que na 1, revela-se que existe um pouco menos de certeza dos alunos a respeito da assimilação dos conhecimento sobre eficiência energética do que sobre sustentabilidade.

As FigurasFigura 2 e 3 a seguir apresentam os resultados gráficos das respostas dessas perguntas.

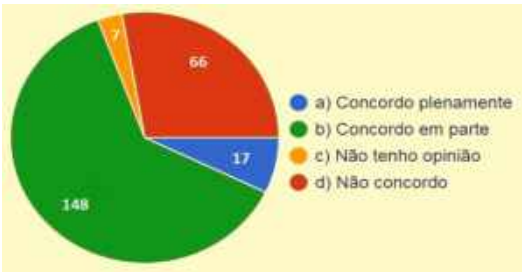


Figura 2 – respostas da pergunta 1.

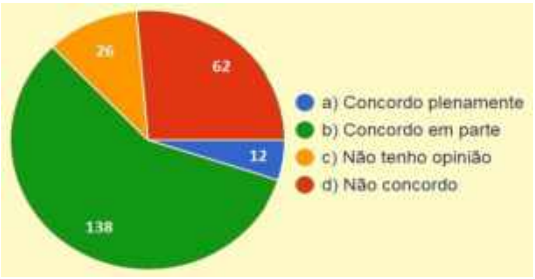


Figura 3 – respostas da pergunta 2.

As perguntas 3 e 4 podem ser consideradas desdobramentos, respectivamente, das perguntas 1 e 2. Trata-se, agora, de aferir as considerações dos alunos a respeito do papel da arquitetura na aplicação dos princípios da sustentabilidade e da eficiência energética.

Pergunta 3 – *Considero importante que a arquitetura aplique os princípios da sustentabilidade.* Nessa pergunta os alunos foram enfáticos. A maioria concorda plenamente com o enunciado, sendo 93,3% do total de respostas (222 pessoas). A opção *concordo em parte* foi escolhida por 4,2% dos alunos (10 pessoas), 1,3% responderam *não tenho opinião* (3 pessoas) e o mesmo percentual respondeu *não concordo*.

Pergunta 4 – *Considero importante que a arquitetura aplique os princípios da eficiência energética.* Na pergunta 4, as respostas também apresentaram ampla maioria para a opção *concordo plenamente*, sendo a escolha de 84,9% dos alunos (202 pessoas). Afirmaram não ter opinião 9,2% dos respondentes (22 pessoas), afirmaram concordar em parte 5% (12 pessoas) e discordaram da afirmação 0,8% (2 pessoas).

Nas perguntas 2 e 4 houve mais respostas *não tenho opinião* do que nas perguntas 1 e 3. Isso significa que, se o aluno apresenta menor segurança no conhecimento do tema eficiência energética do que do tema sustentabilidade, isso se reflete tanto nas respostas da pergunta 2 quanto nas da pergunta 4, sendo estas similares. As Figuras 4 e 5 seguintes mostram as respostas das perguntas 3 e 4.

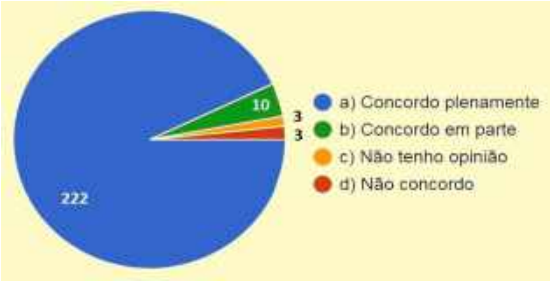


Figura 4 – respostas da pergunta 3.

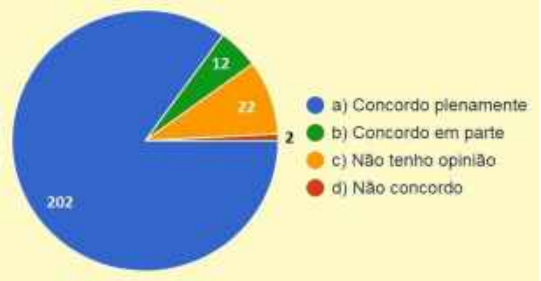


Figura 5 – respostas da pergunta 4.

Esses resultados demonstram que, se por um lado o próprio aluno revela não ter total confiança em seu conhecimento e no da sociedade em geral sobre sustentabilidade e eficiência energética, por outro lado, sua

segurança quanto a ser atribuição da arquitetura incorporar os princípios desses temas nos projetos é extremamente elevada (altos valores para a resposta *concordo plenamente* nas perguntas 3 e 4).

Nas questões 1 e 2, os alunos tiveram que responder sobre seu nível de conhecimento bem como sobre o nível de conhecimento da sociedade, em sua opinião, antes de passar para a indagação sobre o papel da arquitetura diante dos temas, o que veio em seguida, nas perguntas 3 e 4, pois os temas sustentabilidade e eficiência energética pertencem a todas as pessoas atualmente e, assim, deve-se ter em mente que todos devem ser responsáveis por conhecer e tratar com seriedade essas questões.

Nas perguntas 5 a 7, o objetivo foi aferir, respectivamente, o quanto o aluno acredita que a arquitetura deva aplicar os fundamentos da acessibilidade, levar em conta os aspectos ambientais e climáticos e estudar os níveis de conforto ambiental físico e psicológico dos usuários. Esse foi o motivo pelo qual as perguntas desses temas restringiram-se a aferir as expectativas dos alunos, enquanto usuários, quanto a ser ou não ser papel dos arquitetos abordar esses elementos e empregá-los nos projetos. O fato dos usuários conhecerem ou não sobre esses temas não interfere na presença ou ausência desses aspectos nas edificações.

Pergunta 5 – *Acredito que seja importante que a arquitetura considere a acessibilidade.* As respostas da questão revelam que 95,4% escolheram a opção *concordo plenamente* (227 pessoas); 3,4% escolheram *concordo em parte* (8 pessoas) e 1,3% declarou não ter opinião (3 pessoas). Não houve escolha pela resposta *não concordo*. A acessibilidade não faz parte do universo dos demais temas ora pesquisados e foi inserida como pergunta de controle. Uma vez que a Norma Técnica Brasileira de Acessibilidade (NBR 9050) está incorporada há bastante tempo na prática projetual dos arquitetos, nosso intuito foi verificar se haveria diferenças significativas entre as respostas dadas para essa pergunta e as respostas dadas para os demais itens, na expectativa dos respondentes, quanto aos valores considerados pela arquitetura.

Pergunta 6 – *Acredito que seja importante que a arquitetura considere o clima e outros aspectos presentes no meio ambiente*. Essa pergunta relaciona o papel dos arquitetos à temática do clima e, de maneira implícita, dos recursos naturais e da envolvente ambiental. As respostas revelam como números: 93,3% de respostas *concordo plenamente* (222 pessoas), 4,2% de respostas *concordo em parte* (10 pessoas) e 2,5% de respostas *não tenho opinião* (6 pessoas). Mais uma vez, ninguém respondeu *não concordo.*

Pergunta 7 – *Acredito que seja importante que a arquitetura considere os níveis de conforto ambiental físico e psicológico dos usuários*. Encontra-se similaridade com as respostas das questões 5 e 6: 92,9% responderam *concordo plenamente* (221 pessoas), 4,6% responderam *concordo em parte* (11 pessoas); 2,1% responderam *não tenho opinião* (5 pessoas) e 0,4% respondeu *não concordo* (1 pessoa). As Figuras 6, 7 e 8, abaixo, trazem os resultados gráficos dessas respostas.

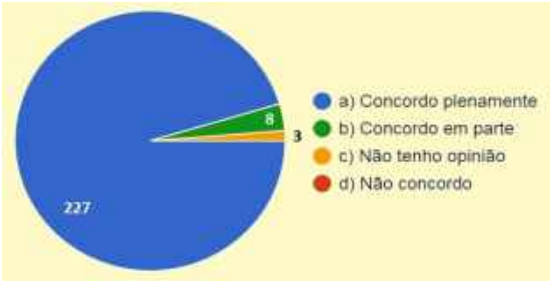


Figura 6 – respostas da pergunta 5.

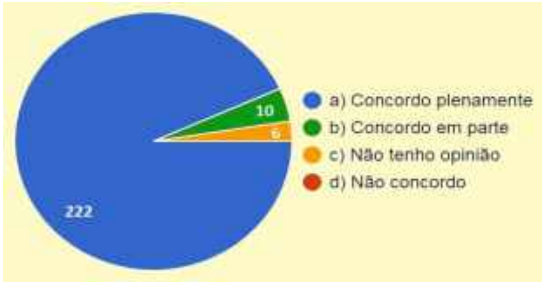


Figura 7 – respostas da pergunta 6.

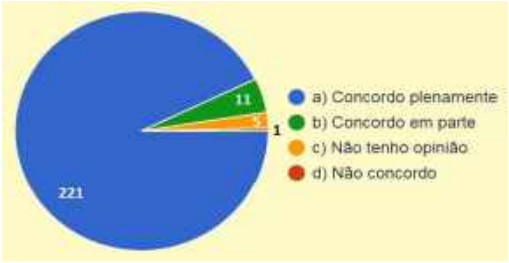


Figura 8 – respostas da pergunta 7.

Pelos gráficos acima, verifica-se que não existiram diferenças percentuais acentuadas entre a pergunta de controle (pergunta 5) e as demais perguntas de natureza similar, 6 e 7, demonstrando não haver maior nível de conhecimento por parte dos alunos sobre acessibilidade do que sobre os demais temas, mas havendo, sim, uma ligeira maior tendência à unanimidade na pergunta 5.

Nas perguntas 8 e 9 a contribuição dos alunos enquanto usuários foi extremamente valiosa para a pesquisa, por abordarem o ponto de convergência a comprovar, isto é, a necessidade do conforto ambiental

para a existência da experiência espacial positiva. Procurou-se eliminar o uso de termos técnicos, de modo a permitir que o aluno tivesse condições de participar somente com sua percepção pessoal.

As perguntas 8 e 9 convocam o respondente a opinar sobre a repercussão da arquitetura bioclimática e eficiente na experiência espacial do usuário, ainda que o termo bioclimatismo não tenha sido usado, pelo fato de se entender que a arquitetura pensada para o conforto ambiental é seu termo sinônimo. São apresentadas e analisadas conjuntamente as respostas dessas perguntas, a seguir.

Pergunta 8 – *Acredito que exista relação entre a arquitetura pensada para o conforto ambiental e a possibilidade de experiências positivas dos usuários entre si no espaço;* Pergunta 9 – *Acredito que exista relação entre a arquitetura pensada para o conforto ambiental e a possibilidade de relacionamentos positivos dos usuários com o próprio espaço (apropriação espacial, satisfação com o ambiente)*. As respostas apresentaram, nas duas questões, ampla maioria para a opção *concordo plenamente*, que foi escolhida por 89,1% dos alunos (212 pessoas), na pergunta 8, e por 88,7% (211 pessoas), na pergunta 9. A resposta *concordo em parte* foi marcada, nas perguntas 8 e 9, respectivamente, por 8% (19 pessoas) e 8,4% dos respondentes (20 pessoas). Afirmaram não ter opinião 1,7% (4 pessoas), na pergunta 8 e 2,5% (6 pessoas), na pergunta 9. Por fim, 1,3% (3 pessoas) discordaram da afirmação da questão 8 e 0,4% (1 pessoa) discordou da afirmação da questão 9.

Os usuários em questão revelam ter expectativas muito claras quanto às possibilidades oferecidas pelos ambientes às suas experiências espaciais, partindo-se do pressuposto do conforto ambiental. As Figuras 9 e 10, seguintes, apresentam os resultados dessas perguntas.

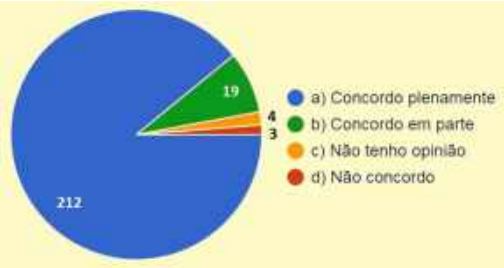


Figura 9 – respostas da pergunta 8.

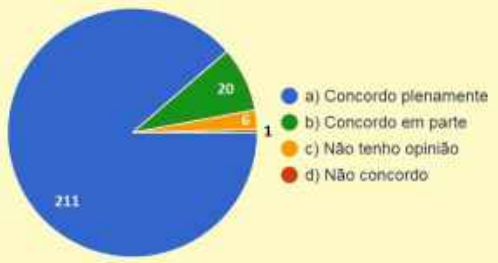


Figura 10 – respostas da pergunta 9.

As perguntas 10 e 11 objetivaram aferir mais detalhadamente o grau de entendimento dos alunos sobre conforto ambiental. Propositalmente, essas questões apareceram no formulário após as questões 8 e 9, que, conforme apresentado, exploram a percepção dos alunos sobre a relação entre o conforto ambiental e as possibilidades de experiências espaciais positivas. Essa ordem foi estabelecida para que as informações mais detalhadas sobre conforto, presentes nos próprios enunciados 10 e 11, não viessem a induzir respostas em 8 e 9, fugindo aos nossos objetivos de captar as percepções mais imediatas e intuitivas. Apresenta-se a análise conjunta dessas questões, na sequência.

Pergunta 10 **-** *Acredito que exista relação entre: 1- o modo como a arquitetura articula as cores, texturas e outras características dos materiais e 2- o conforto ambiental físico e psicológico dos usuários do espaço*; Pergunta 11 – *Acredito que exista relação entre: 1- o modo como a arquitetura articula a relação entre interior e exterior e 2- o conforto ambiental físico e psicológico dos usuários do espaço*. As respostas dessas duas questões apresentam muita similaridade.

A maioria dos alunos escolheu a opção *concordo plenamente*, representando 84,9% (202 pessoas), na pergunta 10, e 85,3% (203 pessoas), na pergunta 11. A resposta *concordo em parte* representou, nas perguntas 10 e 11, respectivamente, 10,5% (25 pessoas) e 10,1% dos respondentes (24 pessoas). Não têm opinião sobre o assunto 4,2% (10 pessoas), na pergunta 10, e 3,4% (8 pessoas), na pergunta 11. Finalmente, 0,4% (1 pessoa) discordou da afirmação da questão 10 e 1,3% (3 pessoas) discordaram da afirmação da questão 11.

Pode-se interpretar que ambos os conjuntos de respostas revelam a percepção dos alunos de que existe clara relação entre as escolhas arquitetônicas materiais e configuracionais e o conforto ambiental. Seguem gráficos das respostas dessas questões, nas Figuras 11 e 12.

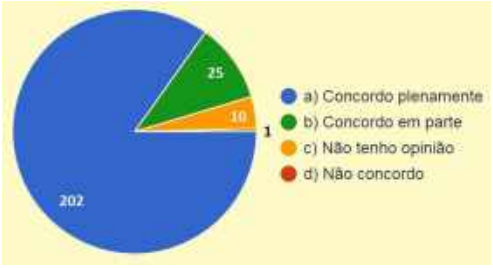


Figura 11 – respostas da pergunta 10.

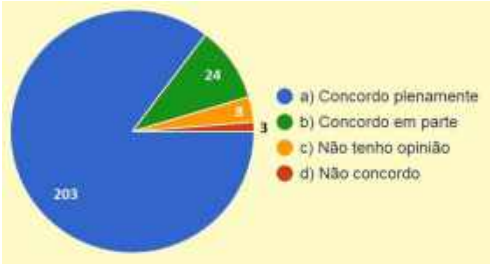


Figura 12 – respostas da pergunta 11.

As perguntas 12 e 13 diferenciam-se das anteriores, que são todas do tipo múltipla escolha, por serem estas divididas em uma etapa objetiva, com resposta de múltipla escolha, e uma etapa de desdobramento, de resposta subjetiva com campo de texto curto, cujo preenchimento era solicitado de acordo com a escolha de resposta objetiva do respondente. Essas duas perguntas e seus desdobramentos são também da maior relevância na pesquisa, complementando as questões 8 e 9 e servindo para analisar como os temas de conforto ambiental podem ser percebidos pelas pessoas em relação a atividades mais específicas de suas experiências espaciais, passadas e presentes.

Os enunciados dessas questões destinaram-se a levar o aluno a pensar as ligações entre características espaciais, conforto ambiental e estímulos positivos ou negativos para suas atividades e foram elaborados para que, ao mesmo tempo em que pudessem dar subsídios suficientes aos participantes, não tentassem conduzi-los a escolher caminhos ou limitassem as respostas, que deveriam ser fruto de experiências próprias. Analisou-se, primeiramente, as respostas objetivas das perguntas 12 e 13 e, no item seguinte, as subjetivas.

Pergunta objetiva 12 – *Já teve a experiência de sentir-se positivamente estimulado (para estudar, para trabalhar) em um espaço e atribuiu isso a características do próprio espaço em questão?* As respostas objetivas foram: 72,3% responderam *sim* (172 pessoas); 20,2% responderam *não tenho certeza* (48 pessoas) e 7,6% (18 pessoas) responderam *não*. Ou seja, grande parte dos alunos acredita que o espaço tem, de fato, a capacidade de estimulá-los a realizar bem suas atividades.

Pergunta objetiva 13 - *Já teve a experiência de sentir-se desestimulado em um espaço e atribuiu isso a características do próprio espaço em questão?* Na pergunta 13, que corresponde ao negativo da pergunta 12, as respostas objetivas foram: 79% responderam *sim* (188 pessoas); 18,5% responderam *não tenho certeza* (44 pessoas) e 2,5% (6 pessoas) responderam *não*. Percebe-se maior certeza dos alunos de que o espaço consegue desestimulá-los, em relação à pergunta anterior, sobre estímulos positivos, visto que, nessa última, mais pessoas responderam sim e menos pessoas responderam não ou não tenho certeza.

Seguem abaixo os gráficos das respostas objetivas dessas questões, nas Figuras 13 e 14.



Figura 13 – respostas da pergunta 12.

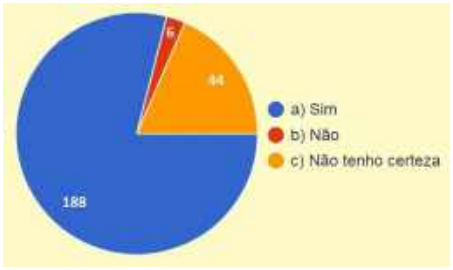


Figura 14 – respostas da pergunta 13.

4. 2 Análise das respostas subjetivas

As questões de desdobramento das perguntas 12 e 13 – *Se você respondeu "a" ou "b", responda à questão seguinte: quais as características de conforto ambiental no espaço em questão?* – objetivaram coletar impressões pessoais e subjetivas dos alunos quanto à percepção sobre o conforto ambiental e sua capacidade de influenciar comportamentos no espaço, repercutindo ou não na realização das próprias atividades.

Quando questionados sobre a atribuição espacial de estimular as atividades de estudo e trabalho, na pergunta 12, cerca de 80% dos alunos se enquadraram no convite para responder a questão de desdobramento, totalizando 190 pessoas. No entanto, alguns alunos deixaram de responder essa questão, da qual foram coletadas apenas 155 respostas subjetivas, significando que alguns podem não ter compreendido que se encaixavam no convite do enunciado ou não quiseram responder subjetivamente.

A nuvem de palavras resultante do conjunto de todas as 155 respostas subjetivas à questão 12 encontra-se na Figura 15, a seguir, onde se percebe que as palavras mais citadas pelos alunos foram

ambiente, espaço, iluminação, cores, conforto, realçando-se também outras ligadas ao conforto ambiental, como ar, temperatura, acústica, silencioso, ventilação, claro, agradável, confortável e natural.



Figura 15 – Nuvem de palavras da pergunta subjetiva 12.

Destacam-se algumas respostas ou trechos de respostas dadas à questão 12, buscando apresentar os aspectos de conforto ambiental e de bioclimatismo apontados pelos alunos, predominando conforto térmico, acústico, lumínico e ergonômico, sendo muito citados também aspectos relacionados à vegetação, ao ambiente natural, à acessibilidade e aos espaços de interação e convivência:

“Espaço aberto, com plantas e silêncio;

“Sim, um espaço que propicie conforto auxilia e muito nos estudos, na concentração e na convivência entre os alunos”;

“Ambiente que não segregava, buscava propor áreas de integração”;

“Espaço amplo, com temperatura confortável, com conforto sonoro, respeitando a individualidade mesmo sendo um espaço público ou usado por um grupo”;

“Local com clima agradável, com espaço, proporciona um melhor aproveitamento da atividade que se faz nesse local”;

“Espaços bem iluminados, com uma temática voltada para estudos, cores "leves" (branco, verde claro, azul) e silenciosos”;

“Estudar/trabalhar em um lugar que se preocupa com o conforto ambiental é estimulante”;

“Quando se trata de estudos, um ambiente agradável (silencioso, acessível, climatizado...) ajuda bastante a ter um estímulo positivo”;

“Estrutura, ambiente e como a arquitetura nos faz sentir motivados. Algo aberto e bem iluminado ajuda em minha concentração”;

“O espaço proporcionava uma ventilação natural, o edifício foi construído voltado para uma área com maior intensidade dos ventos e incidência da luz natural”;

“Espaçoso, confortável, claro, temperatura amena, volume moderado de pessoas circulando”;

“Cores claras que criavam sensação de leveza para o ambiente e boa quantidade de espaços verdes/ arborizados”.

Quando questionados sobre a possibilidade de aspectos espaciais desestimularem os estudantes nas suas atividades, na pergunta 13, aproximadamente 81,5%, 194 pessoas, reagiram respondendo objetivamente *sim* ou *não*, sendo convidadas a participar de forma subjetiva da pergunta de desdobramento. Porém, foram registradas apenas160 respostas. A nuvem de palavras referente ao conjunto dessas respostas está registrada na Figura 16, onde se pode observar que as palavras ligadas ao (des) conforto mais mencionadas foram ambiente, espaço, calor, barulho, iluminação, acústica, desconfortáveis, ruído, entre outras.



Figura 16 – Nuvem de palavras da pergunta subjetiva 13.

Apresentam-se, a seguir, algumas respostas e trechos de respostas fornecidas à pergunta subjetiva 13, buscando sintetizar os aspectos apontados pelos alunos, que caracterizam desconforto no espaço:

"Ambiente apertado, pouco tempo de exposição à luz solar";
"Falta de iluminação natural. Má distribuição dos espaços. Pouca circulação de ar. Ausência de área verde";
"Muito barulho, calor, falta de mobília";
"Fechado, compacto demais e sem vida";
"Ruídos excessivos, cores muito chamativas, falta de organização, equipamentos com defeitos, odores, cadeiras e mesas desproporcionais etc.";
"Ambiente abafado ou excessivamente frio, iluminação inadequada, desconforto dos móveis (ou, em outras palavras, falta de ventilação, iluminação e ergonomia)";
"Ambiente barulhento, mal organizado, ineficiente para a acessibilidade. De certa forma, insalubre";
"Em questão de sala de aula, acho fundamental que seja um ambiente confortável, pois é onde os estudantes mais se esforçam durante o seu dia";
"Condições insalubres e uma arquitetura opressiva e fechada";
"Ruído excessivo, iluminação inadequada (deficiente ou em excesso), ventilação insuficiente, desarmonia na ambientação (quanto a cores e formas)";
"O lugar era quente, escuro o que dificultava a concentração, principalmente por causa do calor".

O formulário traz, por fim, na Pergunta 14 – *O que você esperaria encontrar em uma nova edificação de aulas para o seu curso e para os demais cursos superiores no IFPE – Campus Recife?* – a oportunidade de os alunos exporem de forma livre suas expectativas quanto à futura edificação dedicada aos seus cursos. A Figura 17 traz a predominância dos termos espaço, curso, sala, estudo, aula, laboratório, ambiente. As expectativas dos respondentes revelam atenção aos aspectos de adequação espacial, eficiência e conforto.



Figura 17 – Nuvem de palavras da pergunta subjetiva 14.

Dentre as respostas predominantes, abrangendo os temas de conforto ambiental, convivência e experiência entre usuários, elencou-se alguns trechos trazidos à tona pelos alunos, como segue:

"Mais relação com o meio ambiente dentro do próprio espaço";
"Que nos traga sentimento de harmonia, de acolhimento, de convivência e apropriado para aprendizado";
"Um ambiente que proporcione encontros tanto físicos quanto intelectuais, das mais diversas áreas, onde alunos convivam com alunos dos outros cursos e com os trabalhos, exposições, desses alunos. Além de uma boa interação com o ambiente natural";
"Pátio com área de lazer que estimule prática saudável de relações";

"Um ambiente orgânico, ecoeficiente e flexível";
"Espaços confortáveis para o estudo individual e coletivo assim como espaços de convivência para desestressar e melhorar a qualidade de vida dos estudantes";
"Ambiente acessível, que leve em conta princípios de sustentabilidade";
"Que seja um ambiente além de acolhedor, que atenda a todas as expectativas impostas pela missão e visão do Instituto Federal, que é estar sempre à vanguarda de seu tempo";
"Eu espero encontrar mudanças na modernização dos sistemas de refrigeração, de iluminação e maior aproveitamento da luz natural [...] visando, assim, uma construção baseada na sustentabilidade";
"Um prédio o mais sustentável possível, com o aproveitamento da energia solar, centro de tratamento de água, sistema de compostagem de resíduos orgânicos";
"Áreas verdes e de descanso onde se possa passar o tempo entre aulas".

Após análise dos resultados, constata-se que os aspectos de conforto ambiental raramente ficaram de fora das respostas redigidas pelos alunos quando solicitados a falar livremente sobre suas experiências passadas e presentes e sobre suas expectativas quanto aos espaços atribuídos às atividades de estudo. Confirmou-se o alto grau de relevância, do ponto de vista dos usuários da instituição de ensino adotada na pesquisa, do conforto ambiental para o desempenho dessas atividades, repercutindo ainda nas possibilidades da existência de boas relações com e no espaço edificado e sua envolvente ambiental.

5. CONCLUSÕES

As respostas das questões objetivas e subjetivas do formulário deixam muito clara a relação entre arquitetura bioclimática e eficiente e os aspectos diversos do conforto ambiental que, necessariamente, repercutem na qualidade da experiência espacial, na visão dos próprios usuários.

Ficou evidente, também, que a expectativa dos alunos sobre o trabalho dos arquitetos é enorme, quando se trata dos temas correlatos da sustentabilidade, da eficiência energética e do conforto, não somente em relação aos requisitos materiais, como também em relação às possibilidades imateriais da experiência espacial. Assim, é possível dizer que o conforto ambiental, consequência da adequação da arquitetura ao clima e ao lugar, favorece a apropriação espacial, o sentimento de pertencimento, a corresponsabilidade pela manutenção dos espaços coletivos e amplia as possibilidades de proximidade, troca e compartilhamento com outros indivíduos nos espaços públicos, sobretudo de ensino, ora investigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROZTEGUI, Miguel. **I Bienal José Miguel Aroztegui** – concurso estudantil ibero americano de arquitetura bioclimática. Fortaleza: V ENCAC/ II ELACAC, 1999.

FREITAS, Ruskin. **Entre mitos e limites**. A s possibilidades do adensamento construtivo, face à qualidade de vida no ambiente urbano. Recife: Editora da UFPE, 2008.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. Niemeyer e o sentido do lugar: uma visão bioclimática. **Arquitextos**, São Paulo, ano 13, n. 151.05, Vitruvius, dez. 2012. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.151/4609>. Acesso em: 29 abr. 2018.

SEAMON, David. The phenomenological contribution to environmental psychology. **Journal of environmental psychology**, v. 2, n. 2, p. 119-140, 1982.

SCHMID, Aloísio Leoni. **A idéia de conforto**: reflexões sobre o ambiente construído. Curitiba: Pactoambiental, 2005.

TIRONE, Lívia; NUNES, Ken. **Construção sustentável**: soluções eficientes hoje, a nossa riqueza de amanhã. 2. ed. Lisboa: Tirone Nunes, 2008.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Pernambuco o apoio à realização dessa pesquisa.