SENSIBILIZAÇÃO AOS CONCEITOS DE CONFORTO AMBIENTAL: EXPERIÊNCIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA EM ESCOLA ITINERANTE

Cristina Kanya Caselli Cavalcanti (1); Eduardo Gasparelo Lima (2); Laís de Gusmão Coutinho (3); Monica dos Santos Dolce Uzum (4)

(1) Doutora, arquiteta e urbanista, criscaselli@gmail.com; Escola da Cidade, Rua General Jardim, 65 – São Paulo, (11) 98448-7172
(2) Mestre, arquiteto e urbanista, eduardo.gasparelo.lima@alumni.usp.br, Escola da Cidade e Universidade de São Paulo, Rua General Jardim, 65 – São Paulo, (11) 98094-7206
(3) Mestra, arquiteta e urbanista, lais.gusmao@usp.br, Escola da Cidade e Universidade de São Paulo, Rua General Jardim, 65 – São Paulo, (11) 99982-7225
(4) Doutora, arquiteta e urbanista, monica.dolce@dolce.arq.br; Escola da Cidade e Universidade Paulista, Rua General Jardim, 65 – São Paulo, (11) 94516-8989

RESUMO

O presente trabalho discorre sobre a elaboração de uma atividade didática de sensibilização sobre os conceitos de conforto ambiental para alunos do primeiro ano do curso de Arquitetura e Urbanismo. Aproveitou-se uma viagem ao Vale do Paraíba, onde os estudantes passaram o período de uma semana aprendendo sobre arquitetura e urbanismo na prática e vivenciando a sociedade e cultura locais. Foi elaborado um caderno para preenchimento pelos estudantes sobre as percepções de conforto ambiental com o objetivo de despertar nos futuros profissionais da arquitetura a importância de avaliar os diferentes aspectos da disciplina e de guiar o olhar e os demais sentidos. Para facilitar o preenchimento do caderno, optou-se por um instrumento intuitivo com a utilização de ícones e divisão em temáticas que conduzissem aos pontos fundamentais de análise sensorial para determinação da qualidade ambiental dos espaços. Os resultados obtidos através da análise do material e a devolutiva dos alunos se demonstraram muito positivos na sensibilização e na ampliação do repertório técnico desses estudantes. Assim, o caderno pode ser replicado nas atividades externas, como visitações, em outros cursos de Arquitetura e Urbanismo.

Palavras-chave: conforto ambiental, ensino e aprendizagem, proposta didático-pedagógica, escola itinerante.

ABSTRACT

The present paper discusses the development of a didactic activity to raise awareness about the concepts of environmental comfort for first-year students of Architecture and Urbanism graduation. A trip to the Paraíba Valley was taken advantage of, where the students spent a week learning about architecture and urbanism in practice and experiencing the local society and culture. A notebook was prepared for students to fill in with their perceptions of environmental comfort with the aim of awakening future architecture professionals the importance of assessing different subject aspects and guiding the vision and other senses. In order to make easier the notebook filling, an intuitive instrument was chosen, by using icons and dividing into themes that would lead to the fundamental points of sensory analysis for determining the environmental quality of spaces. The results obtained through the analysis of the material and the feedback from the students were very positive in raising awareness and expanding the technical repertory (repertoire) of these students. Thus, this notebook can be replicated in external activities, such as visitations, in other Architecture and Urbanism courses.

Keywords: environmental comfort, teaching-learning, didactic-pedagogical proposal, itinerant school.

1. INTRODUÇÃO

A Associação Escola da Cidade (AEC) foi criada em 1996 como uma entidade sem fins lucrativos, com o objetivo de formar arquitetos e urbanistas. Ela reúne profissionais de diversas áreas que têm "como desígnio fundamental a criação de um espaço privilegiado para a liberdade de reflexão e proposição" (Escola da Cidade, 2021a).

Esta instituição tem a característica de inserir práticas didático-pedagógicas pioneiras no ensino de arquitetura e urbanismo, como o Estúdio Vertical, ateliê de pesquisa e projeto que reúne alunos de diferentes anos, desenvolvendo a capacidade de trabalho coletivo e de troca de experiências; a vivência externa, exclusiva para alunos do quinto ano que se ausentam da escola por seis meses para uma atividade extracurricular, podendo escolher entre estágio assistido, intercâmbio acadêmico, pesquisa assistida e ateliê de obra; o Seminário de Realidade e Cultura Contemporânea, nos quais os alunos são convidados, toda quarta-feira, a discutir e refletir sobre temas cujo foco principal não é a arquitetura.

Segundo o Projeto Pedagógico de Curso, a Escola Itinerante contribui para a formação de arquitetos com capacidade crítica e reflexiva, preparados para enfrentar, no exercício profissional, a realidade de um mundo complexo e em constante mudança. Os itinerários são norteados pela história e pelo repertório arquitetônico e urbanístico. Como o espaço arquitetônico e o espaço urbano são vivenciados pela sociedade e permeados pela cultura local, a Escola considera imprescindível a experimentação espacial em obras icônicas da arquitetura e urbanismo brasileiros e latino-americanos.

Dessa forma, a Escola Itinerante promove viagens nacionais e internacionais a fim de proporcionar ao aluno uma experiência direta, com observações e análises *in loco*, entendimento amplo da dinâmica social e cultural do local visitado, além de ser possível ativar todos os sentidos humanos nessa vivência, o que dificilmente é possível alcançar em sala de aula. De acordo com a Escola da Cidade (2021b), os três objetivos que justificam a inclusão dessa iniciativa dentro de sua matriz curricular do curso de Arquitetura e Urbanismo são:

a. formar arquitetos-exploradores, que saibam ter empatia e que saibam se colocar no lugar de outras pessoas, com ideias e paisagens distintas;
b. formar arquitetos-peregrinos, no sentido de serem viajantes com sensibilidade de observar a arquitetura e a cultura de cada local; e
c. formar arquitetos-aprendizes, que, através da curiosidade, transformam o ato de viajar e se deslocar em conhecimento.

Vale ressaltar que o valor gasto na Escola Itinerante está embutido nas mensalidades, o que garante a participação de todos os alunos na atividade, e que, durante toda a graduação, são previstas seis viagens com duração de aproximadamente uma semana, sendo que cada turma vai para um local diferente em cada semestre. Para o sucesso da atividade, muitos professores são mobilizados a acompanhar os alunos e um roteiro detalhado é estudado e definido previamente. É recomendado que os docentes das disciplinas que estão sendo cursadas no semestre da viagem relacionem suas temáticas e elaborem atividades com base no roteiro da Escola Itinerante. Em 2019, sob a organização de José Paulo Gouvêa, a escola produziu guias de viagem para os roteiros das Escolas Itinerantes, apresentando, de maneira ilustrada e informativa, as obras e percursos visitados pelos estudantes (Escola da Cidade, 2019a; 2019b; 2019c; 2019d; 2019e; 2019f).

Nesse contexto, no segundo semestre de 2022, a viagem proposta aos alunos do primeiro ano foi um percurso pelo Vale do Paraíba. Ressalta-se aqui a importância econômica deste local no século XIX, destacando-se pelo domínio da produção mundial de café (Marquese, 2010). Dessa forma, toda dinâmica mercadológica da região, que compreende os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, fez com que surgissem diversas unidades produtivas de base escravista, alterando completamente a paisagem natural e cultural no Vale do Rio Paraíba do Sul (Marquese, 2010).

A Escola Itinerante ocorreu entre os dias 16 e 23 de outubro, partindo de São Paulo em direção à cidade de Cataguases e os pontos visitados são destacados pela Figura 1. A primeira parada foi na cidade de São José dos Campos, onde os alunos passaram o dia visitando o antigo Centro Técnico Aeroespacial (C.T.A.), atualmente conhecido como Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial, projeto de Oscar Niemeyer, construído entre 1947 e 1956. Na cidade também conheceram o Parque Municipal Roberto Burle Marx, mais conhecido como Parque da Cidade, que ocupa parte da antiga Tecelagem Parahyba, primeira indústria têxtil instalada no município em 1925, cujo projeto tem autoria de Rino Levi e que foi tombada a nível federal pelo IPHAN em 2021 (Conjunto, 2021). Após essas visitas, a turma partiu em direção a São Luiz do Paraitinga, onde, no dia seguinte, conheceram o centro histórico da cidade e entraram em construções como a Igreja do Rosário (1921), a Capela Nossa Senhora das Mercês (fins do século XVIII) e a Casa de Oswaldo Cruz, onde, em 1872, nasceu o conceituado médico sanitarista.

O terceiro dia foi reservado para conhecer a Fazenda Vargem Grande, onde se localiza um casarão de 1837, em arquitetura colonial e com mobiliário modernista dos anos 50 e 60. O centro da fazenda, onde funcionava um cafezal, hoje abriga um jardim, projetado pelo paisagista Roberto Burle Marx em 1973. A obra está dividida em três níveis e conta com 19 quedas d'água. O paisagista acreditava que um jardim necessitava também de sons e músicas e, para esse projeto, quis trazer o som da água corrente (Fazenda Vargem Grande, 2023).

No quarto dia pela manhã, o grupo visitou outra propriedade, a Fazenda Pau d'Alho, construída entre os séculos XVIII e XIX, sendo uma das primeiras instalações voltadas para a produção e beneficiamento do café no Brasil, ou até mesmo a primeira, de acordo com Galvão (2010). Na parte da tarde, os alunos foram para a cidade de Bananal, onde conheceram o centro, incluindo edifícios como a Estação Ferroviária (1882), o Solar Aguiar Vallim (construído por volta de 1850), a Santa Casa de Misericórdia (1851) e a Pharmacia Popular (1830). Em seguida visitaram também, a Fazenda dos Coqueiros, construção de 1855, que ainda preserva suas senzalas, moinhos e banheiro (Fazenda dos Coqueiros, 2023).

A Fazenda Resgate foi apresentada aos alunos no quinto dia da Escola Itinerante, antes da saída para Cataguases, destino final. A fazenda em questão teve sua sede construída em 1820 e de acordo com Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico (CONDEPHAAT, 2023) "constitui um dos mais ricos e requintados exemplos de moradia rural do período cafeicultor no Vale do Paraíba".

Os sexto e sétimo dias foram inteiramente dedicados à cidade de Cataguases, pequeno município conhecido por reunir uma significativa concentração de edifícios modernistas. De acordo com Alonso (2012), o marco inicial da arquitetura moderna em Cataguases foi quando Francisco Inácio Peixoto contratou Oscar Niemeyer para fazer o projeto de sua residência. A partir disso, a cidade se tornou um laboratório modernista, com edificações produzidas entre os anos de 1940 e 1960.

Dessa forma, o grupo de estudantes conheceu todo o centro histórico e outros pontos de interesse um pouco mais afastados da região central. Entre esses locais, destacam-se o Educandário Dom Silvério, o Colégio Cataguases, a Praça Manoel Inácio Peixoto, o Museu Chácara Dona Catarina, o Edifício A Nacional, a concha acústica, as Indústrias Irmãos Peixoto, o Monumento a José Inácio Peixoto, a Vila Operária Cia Industrial e a Residência Francisco Inácio Peixoto, marco inicial do movimento modernista na pequena cidade. Após toda essa vivência e absorção de conhecimentos técnicos, artísticos, culturais e sociais, o grupo de alunos do primeiro ano retornou à São Paulo.



Figura 1 – Percurso realizado durante a Escola Itinerante 2022 – Vale do Paraíba, com destaque para os locais visitados pelos estudantes. Fonte: Os autores, a partir do Google Maps.

Visto todos os edifícios que seriam visitados pelos alunos, com diversas particularidades e de épocas e contextos distintos, tornou-se de extrema relevância para o aprendizado a inserção de uma atividade voltada para o conforto ambiental. Nesse semestre, a mesma turma cursou a disciplina de Conforto Ambiental 2, cujo conteúdo programático aborda os seguintes temas: (I) aprofundamento dos conceitos de geometria solar; (II) elementos de sombreamento; e (III) aprofundamento dos conceitos e definições de iluminação natural e artificial. Vale ressaltar que, como a Escola Itinerante ocorre no meio do semestre, nem todos os conteúdos haviam sido ministrados e, dessa forma, era importante retomar os conceitos aprendidos na disciplina de Conforto Ambiental I, a partir de uma atividade voltada à sensibilização da qualidade ambiental dos espaços e à percepção dos usuários quanto aos ambientes interno e externo. O conteúdo de Conforto Ambiental I é composto por: (I) conceitos básicos de conforto térmico, acústico, visual e ergonômico; (II) arquitetura vernacular, arquitetura bioclimática e diagnóstico climático; (III) estratégias bioclimáticas com ênfase na

ventilação natural; (IV) comportamento térmico dos materiais e componentes construtivos; e (V) introdução à geometria solar.

Destaca-se que, na instituição em questão, a disciplina de acústica é ministrada apenas no 4º ano de curso, então, os conceitos de acústica foram trazidos para a atividade de maneira superficial, focada apenas na percepção do aluno e sem a inclusão de termos técnicos. Considerou-se significativa a abordagem de todos os aspectos relacionados ao conforto, de forma que os estudantes treinassem os sentidos e percebessem que o conforto ambiental é inteiramente integrado em todos os seus aspectos.

2. OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho foi sensibilizar todos os sentidos dos alunos, aproveitando uma experiência de vivência social e cultural por edificações de tipologias, características e épocas distintas.

Como objetivos específicos, ressaltam-se:

a. Guiar e condicionar o olhar dos alunos para a identificação e análise de estratégias de conforto utilizadas em um ambiente e relacioná-las com a percepção pessoal e de outros usuários;
b. Rever, assimilar e apreender os conceitos básicos do conforto ambiental ensinados no primeiro semestre em Conforto Ambiental 1; e
c. Introduzir outros conceitos importantes e estratégias passivas através da análise de ambientes visitados e do direcionamento da atividade por meio das percepções sensoriais.

3. MÉTODO

Como a atividade se tratava de uma itinerância, em que os alunos geralmente estariam em deslocamentos e caminhadas, era necessário que a tarefa fosse a mais intuitiva possível e que não demandasse muito tempo, visto que havia outras demandas a cumprir durante a viagem. Decidiu-se, assim, elaborar um caderno, onde os alunos escolheriam apenas três das edificações visitadas para realizar a análise. Para tanto, adotou-se um procedimento metodológico com as seguintes etapas: estudo do roteiro e dos edifícios; definição das temáticas gerais; relação dos principais aspectos de conforto; inclusão de estratégias; elaboração do caderno; realização da Escola Itinerante e análise das entregas. Cada etapa se encontra descrita abaixo.

Vale pontuar que, no primeiro semestre de 2022, os alunos da disciplina de Conforto Ambiental I fizeram um trajeto pela cidade de São Paulo durante a Escola Itinerante e, de forma pioneira na Escola da Cidade, os professores de conforto desenvolveram um encarte de apoio à visita. O "caderninho", como ficou conhecido, trazia campos para que os alunos levantassem sua percepção quanto ao conforto no local de forma simplificada e abrangente. Os alunos poderiam classificar, dentro de uma escala gráfica, o fluxo de pessoas no local, largura da calçada, temperatura, presença de vento, nível de atividade, tipo de vestimenta que estava utilizando, presença de sol, ruídos, aromas e, por fim, concluíam se estavam em conforto ou desconforto.

3.1. Estudo do roteiro e dos edifícios

O roteiro, bem como as edificações que seriam visitadas, foram repassadas previamente a todos os professores que davam aula para o 2º semestre. Assim, estudou-se o itinerário a fim de entender as rotas, obras, paisagens e climas com os quais os alunos teriam contato e, a partir disso, compreender as possíveis relações com a disciplina de conforto ambiental.

3.2. Definição das temáticas gerais

Com base no estudo do roteiro e no conhecimento prévio que os estudantes haviam adquirido no primeiro semestre de curso, onde havia sido ministrada a disciplina de Conforto Ambiental 1, foram definidas as temáticas gerais a serem abordadas na atividade. Decidiu-se incluir dados gerais do projeto para que os alunos pudessem criar referências. Buscou-se também entender qual a percepção do aluno enquanto usuário daquelas edificações implantadas num sítio específico, sendo muito importante acrescentar aspectos e termos técnicos que já faziam parte do repertório dos alunos, como conceitos de adequação climática, iluminação, insolação, térmica e ventilação natural.

3.3. Relação dos principais aspectos de conforto

Foram levantados os principais elementos relacionados ao conforto ambiental que poderiam guiar esse olhar e percepção, sensibilizando os alunos e fazendo com que a análise das edificações se tornasse algo natural e intuitivo. Nesse levantamento, foram elencados os seguintes aspectos: atividade desempenhada e vestimenta,

acessibilidade, orientação, entorno/mascaramento, dispositivos de sombreamento externos e internos, aberturas e tipos de ventilação, espessura da parede e tipo de cobertura, disposição do edifício no lote, percepção do som, presença de forro, cor dos acabamentos externos, entre outros.

3.4. Inclusão de estratégias

Decidiu-se incluir, além dos aspectos e elementos, algumas estratégias passivas de projeto. Por serem mais específicas, poderiam guiar o olhar dos alunos para determinados pontos dos edifícios visitados, além de incluir os termos técnicos utilizados. As estratégias foram escolhidas segundo Gonçalves *et al.* (2021), mas também teve como base os edifícios que seriam visitados na Escola Itinerante. São elas: sombreamento, ventilação natural, reflexão da radiação, isolamento térmico, inércia térmica, minimização da área de exposição ao exterior, aquecimento solar passivo, resfriamento evaporativo, acesso de radiação solar global, acesso de radiação solar difusa.

3.5. Elaboração do caderno

O caderno, então, foi elaborado, em tamanho A5, da maneira mais convidativa e amigável possível, a fim de que os alunos se sentissem estimulados a preenchê-lo. Portanto, foram utilizados diversos ícones, além de perguntas com escalas de valores de percepção, que variavam de 0 a 100, a fim de facilitar uma futura avaliação quantitativa. O caderno apresentava espaço para a análise de três edificações e cada análise se dividia nas seguintes seções: (I) dados gerais do projeto; (II) percepção geral; (III) iluminação e insolação; (IV) térmica e ventilação; (V) croqui ambiental e detalhe de estratégia ambiental; e (VI) estratégias identificadas e notas.

Na primeira parte, (I) dados gerais do projeto – ilustrado pela Figura 2 –, é feita a identificação da obra selecionada pelo aluno, juntamente com o arquiteto que projetou e a cidade em que se situa. Outros pontos como latitude, dia, horário, temperatura do ar[1] e condição de céu, também são elucidados para relacionar as condições climáticas com a percepção do usuário – item seguinte. Na segunda seção (Figura 3), o aluno deve preencher como ele se sente em relação à temperatura, ao vento, ao som, à acessibilidade e ao conforto em geral, relacionando com a atividade que estava desempenhando e com a vestimenta que usava no dia.

Nas seções 3 e 4, o aluno deve responder perguntas sobre iluminação e insolação e térmica e ventilação, respectivamente, relacionando sua percepção do ambiente a esses aspectos. Dessa forma, na parte de iluminação e insolação (Figura 4A), o aluno é instigado a avaliar: o entorno imediato do projeto e sua influência sobre a edificação analisada; a quantidade de elementos transparentes e opacos das fachadas; a quantidade e qualidade de dispositivos de sombreamento, bem como aberturas zenitais; e, por fim, se as soluções de projeto são suficientes para prover luz natural para o ambiente interno. Já na parte de térmica e ventilação (Figura 4B), o aluno é conduzido a verificar: as aberturas da edificação – se elas existem, se estão abertas ou fechadas, qual o tipo de abertura e como acontece esse fluxo de vento; e a materialidade da construção por meio das espessuras das paredes, do tipo de cobertura, da presença de forros e das cores e tonalidades dos acabamentos externos.



Figura 2 – Seção 1 do caderno - Dados gerais do projeto. Fonte: Os autores, 2022.

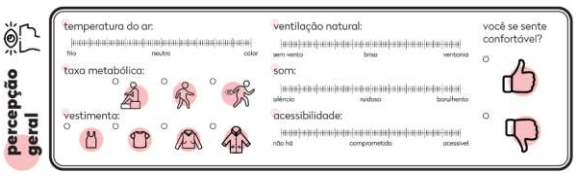
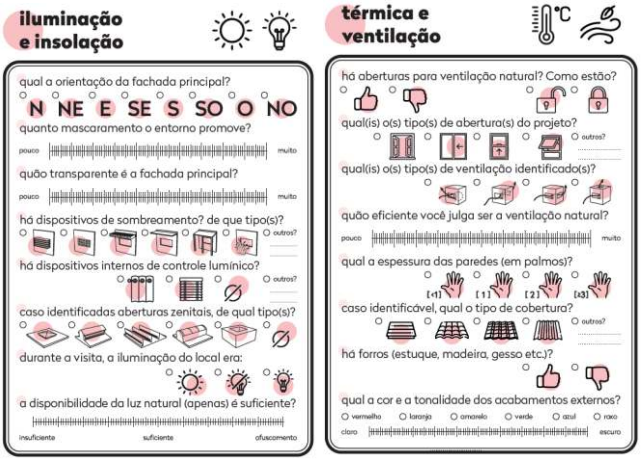


Figura 3 – Seção 2 do caderno - Percepção geral. Fonte: Os autores, 2022.



(A) **(B)**

Figura 4 – (A) Seção 3, iluminação e insolação e (B) Seção 4, térmica e ventilação. Fonte: Os autores, 2022.

[1] A aferição da temperatura do ar foi realizada a partir da consulta de bases climáticas disponíveis em aparelhos móveis.

Nas seções de croqui ambiental e detalhe de estratégia ambiental, apresentadas nas Figuras 5 e 6, são disponibilizados espaços para os alunos desenharem a edificação selecionada e um elemento, com o intuito de avaliar ambientalmente o projeto por meio de um esquema geral, bem como, por um detalhamento de uma estratégia ambiental adotada. Na parte de estratégias identificadas são incluídas as estratégias pontuadas no subitem d. deste item. Ao final, foi inserido um espaço para notas adicionais, caso o aluno quisesse destacar outra questão relevante. Vale ressaltar que nas primeiras páginas do caderno, são fornecidas as instruções de preenchimento e desenhos com exemplos de croquis, além de um glossário com termos que poderiam gerar dúvidas. É disponibilizado também um compêndio com todos os ícones utilizados e o que cada um representa.

O caderno (Figura 7) foi entregue na última aula antes da viagem para o Vale do Paraíba, onde foram apresentadas todas as instruções para seu correto preenchimento e sanadas as eventuais dúvidas da classe. A oportunidade também foi importante para apontar as expectativas dos docentes quanto à proposta do exercício e sua importância na formação dos estudantes de Arquitetura e Urbanismo, estimulando o aprendizado de questões relacionadas à qualidade ambiental dos espaços para além dos ambientes de ensino.

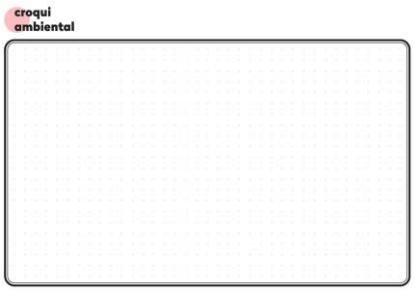


Figura 5 – Seção 5, espaço em branco para croqui ambiental. Fonte: Os autores, 2022.



Figura 6 – Seções 6, 7 e 8 com o detalhe de estratégia ambiental, as estratégias passivas identificadas e as notas adicionais. Fonte: Os autores, 2022.



Figura 7 – Cadernos prontos para serem entregues aos alunos. Fonte: Os autores, 2022.

3.6. Realização da Escola Itinerante 2022

O percurso saiu de São Paulo (SP) e foi até Cataguases (MG), onde os alunos tiveram oportunidade de parar e conhecer diferentes construções e cidades no caminho – Figura 8. Vale ressaltar que nenhum professor de conforto ambiental foi escalado para acompanhar a excursão. Além disso, segundo relatos dos alunos, a dinâmica da Escola Itinerante teve pequenas alterações em cada ponto visitado: em alguns havia uma explicação mais detalhada por parte dos professores sobre os aspectos históricos, construtivos e projetuais das edificações, e em outros, os alunos eram deixados mais livres para sentir e conhecer o local.



Figura 8 – Fotos dos alunos durante as atividades da Escola Itinerante 2022 – Vale do Paraíba. Fotos: Carol Godefroid.

3.7. Entrega e análises

De toda a turma, isto é, cerca de 60 alunos, 43 entregaram a atividade proposta. Apesar de não ser contabilizado na nota final do semestre, deixou-se claro que esse trabalho seria utilizado para a avaliação de possíveis casos

de recuperação, fato que contribuiu para o sucesso na entrega. Nesse dia, alguns alunos também deram suas devolutivas sobre a atividade e sobre a viagem, fazendo com que fosse possível entender determinados aspectos da dinâmica e outros pontos importantes para uma avaliação mais assertiva. Após, foi realizada uma análise dos cadernos entregues, identificando, assim, as potencialidades e dificuldades do exercício. Além disso, foi realizada uma roda de conversa com alguns alunos para entender o que eles observaram e assimilaram com essa experiência.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dentre os trabalhos entregues, foram selecionados três locais para elucidar o que era esperado do aluno ao desenvolver a atividade proposta. Vale pontuar que, devido à grande quantidade de locais visitados e a total liberdade de escolha dos alunos, não foram produzidos dados estatísticos já que não foi possível computar amostras consideráveis de cada obra visitada. Os exemplos a seguir são de distintos discentes, bem como de diferentes obras arquitetônicas, e têm o intuito de traduzir a percepção individual de alguém que está vivenciando, no momento do preenchimento do caderno, determinado edifício e seus pormenores. A Figura 9 ilustra as três obras analisadas pelos alunos nos exemplos apresentados na continuação.



(A) **(B)** **(C)**

Figura 9 – (A) Laboratório de Estruturas do Centro Técnico de Aeronáutica, projeto de Oscar Niemeyer. Foto: Seth Emanuel; (B) Residência Olivo Gomes, projeto de Rino Levi e Roberto Cerqueira. Foto: Nelson Kon; e (C) Casa de Oswaldo Cruz, de autor desconhecido. Foto: Murilo Romeiro.

O primeiro exemplo de caderno preenchido, ilustrado pela Figura 10A, foi feito a partir de visita ao Laboratório de Estruturas do Centro Técnico de Aeronáutica, projetado por Oscar Niemeyer em São José dos Campos (latitude 23° Sul). Durante o reconhecimento do projeto, o céu estava claro e sem nuvens, com altas temperaturas do ar, em torno de 29 °C. O equipamento urbano foi projetado de forma isolada no lote e com contato total com o terreno. O aluno julgou, com relação às temperaturas, sentir calor, sendo que a taxa metabólica era condizente com uma pessoa em caminhada leve e que trajava vestimentas leves. Naquele instante, o ambiente era acessível, permeado por brisas e tendia a ser silencioso, ainda que com certo ruído. De forma geral, o aluno se sentia confortável.

Com relação às questões de iluminação natural e artificial, a fachada principal era voltada a nordeste e era pouco transparente, sendo protegida por cobogós. O discente julgou que o entorno promovia grande quantidade de mascaramento da abóbada celeste, mas que a iluminação natural era suficiente no local. Com relação às aberturas para ventilação, elas eram do tipo guilhotina e eram mantidas abertas, favorecendo um fluxo de ar bastante eficiente por meio da ventilação cruzada em fachadas opostas. Por fim, a materialidade da construção aponta para paredes parrudas e pintadas de branco, com cobertura em abóbada e sem forros.

Nos croquis o aluno retrata os fluxos de vento no interior de edifício, identificando como estratégias passivas a ventilação cruzada, a reflexão da radiação e o isolamento térmico. Outra questão pontuada é a altura do pé-direito que favorece o movimento convectivo, propiciando ambientes mais frescos e agradáveis.

O segundo exemplo apresentado, ilustrado pela Figura 10B, foi desenvolvido também para a cidade de São José dos Campos, mas para uma casa projetada por Rino Levi e Roberto Cerqueira: a Residência Olivo Gomes, de 1949. No momento da visita, as temperaturas atingiam os 27 °C e o céu estava parcialmente encoberto, segundo avaliação do aluno. O projeto está orientado a nordeste, encontra-se isolado no lote e está parcialmente assentado no terreno. É interessante pontuar que a casa se localiza próxima a corpos d'água (dois grandes lagos), como observado pelo aluno, evidenciando o resfriamento evaporativo como potencial estratégia passiva de condicionamento térmico.

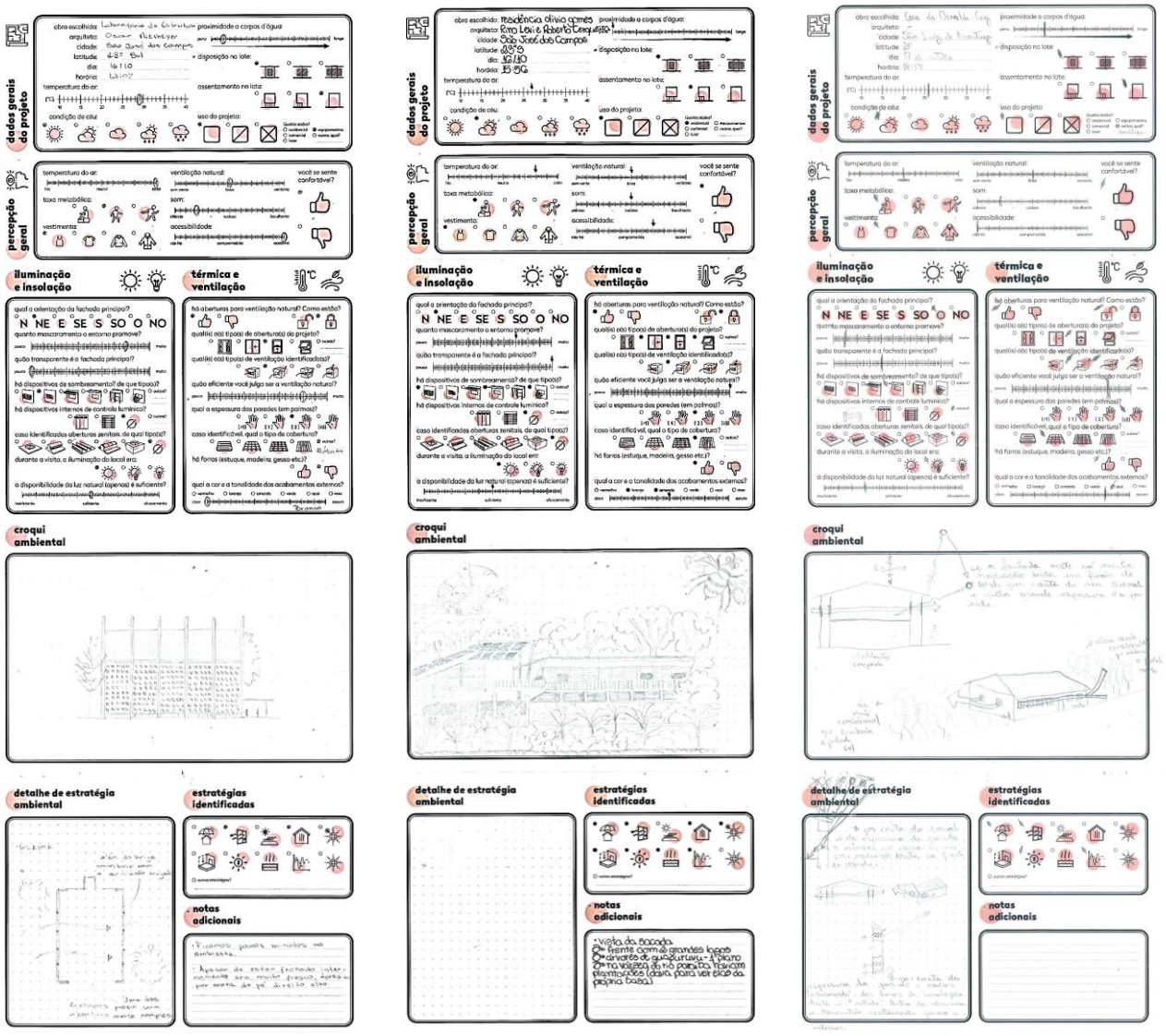
As percepções do discente apontam para uma situação de calor, mesmo apresentando uma taxa metabólica de uma pessoa sentada e com vestimentas leves de verão. A ventilação é feita preponderantemente por brisas, não presenciando ventos fortes no local. O ambiente sonoro é considerado ruidoso e a acessibilidade é comprometida. O respondente julga a situação como confortável.

Quanto às questões lumínicas, o acesso solar é prejudicado pelo entorno que, segundo o estudante, mascara consideravelmente a abóbada celeste. A relação entre elementos transparentes e fechamentos opacos indica uma preponderância de superfícies envidraçadas. Entre os dispositivos de sombreamento, foram identificados três: *brises-soleil*, beirais e vegetação. O controle lumínico interno, contudo, não pode ser feito pelo usuário dada a ausência de elementos com essa função, assim como não foram identificadas aberturas zenitais. Enquanto estava no local, o aluno aponta que era feito o uso apenas da iluminação natural, sendo ela suficiente para iluminar o ambiente.

As aberturas para a ventilação eram presentes, sendo possível identificar aberturas estabelecidas por caixilhos de correr, do tipo guilhotina e basculantes/maxim-ar, o que favorecia a ventilação cruzada de forma muito eficiente. A materialidade da casa indica paredes pesadas, cobertura de fibrocimento e presença de forros, com acabamentos alaranjados e amarelos de tonalidade média.

Os croquis produzidos indicam a qualidade ambiental do local, destacando a fachada composta pelas caixilharias operáveis e a presença de uma densa vegetação no entorno. Dentre as estratégias passivas, foram identificadas: sombreamento, ventilação natural, isolamento térmico, acesso de radiação solar global, redução de superfícies expostas, aquecimento passivo, resfriamento evaporativo e inércia térmica.

Por fim, o último exemplar trazido é referente à visita feita à casa de Oswaldo Cruz, em São Luiz do Paraitinga (latitude 23° Sul) – Figura 10C. A temperatura naquele momento ficava em torno de 26 °C e a condição do céu era parcialmente encoberta. O projeto, cujo autor é desconhecido, encontra-se orientado a oeste, isolado no lote, fazendo testada com a rua, e é totalmente assentado no solo. Apesar de ter sido concebido como uma residência, hoje tem função turística.



(A) **(B)** **(C)**

Figura 10 – Exemplos de cadernos preenchidos por discentes durante visitas (A) ao Laboratório de Estruturas do Centro Técnico de Aeronáutica, de Oscar Niemeyer; (B) à Residência Olivo Gomes, de Rino Levi e Roberto Cerqueira; e (C) à Casa de Oswaldo Cruz, de autor desconhecido. Fonte: Os autores.

Com relação às percepções, o aluno julgou não sentir nem frio e nem calor no ambiente, considerando a taxa metabólica de uma pessoa sentada e uma vestimenta correspondente a uma camiseta e uma calça. Os fluxos de ar ali se faziam presentes por meio de brisas e seu ambiente sonoro ficava entre o silencioso e o ruidoso. Não havia acessibilidade no local. De forma geral, o aluno se sentia confortável.

No que tange aos aspectos de iluminação natural e artificial, o acesso ao Sol nas fachadas não era prejudicado pelo entorno. Com relação à fachada principal, os elementos transparentes e os fechamentos opacos eram bem equilibrados, sendo a proporção de áreas iluminantes ligeiramente menor. A fachada é sombreada por um beiral e, nela, o discente identificou outro tipo de dispositivo interno de controle lumínico, representando no caderno uma veneziana de madeira, sem ventilação e com abertura para o interior, comum à época de construção. Apesar de ter janelas bem distribuídas na fachada, a iluminação natural, segundo o aluno, não era suficiente, atestando que, durante a visita, ela era complementada pela artificial.

As aberturas para ventilação são definidas por caixilhos do tipo guilhotina e permaneceram abertas durante a visita, promovendo ventilação natural unilateral e/ou cruzada em fachadas opostas, a depender do cômodo da residência. Em uma escala de 0 a 100, em que 0 é *Pouco eficiente* e 100, *Muito eficiente*, a ventilação natural, para o aluno, recebeu a grandeza de 80. Com relação à materialidade, as paredes externas são pesadas, com 3 ou mais palmos de profundidade, e recebem pintura branca com detalhes em azul, o telhado é cerâmico e há presença de forros nos ambientes internos.

Nos croquis ambientais o aluno ressalta que a fachada oeste recebe radiação direta apenas nos finais da tarde (menores alturas solares) por conta de seu beiral e também por conta da grande espessura das paredes, fazendo um corte esquemático com essas informações. O discente também pontua a importância das massas verdes no sombreamento das fachadas norte e sul. Outro ponto por ele levantado é a questão da inércia térmica, relatando um atraso térmico no aquecimento do ambiente e um amortecimento dos picos de temperatura. Dessa forma, as estratégias de condicionamento passivo assinaladas pelo estudante são: sombreamento, ventilação natural, aquecimento solar passivo e inércia térmica.

Esses três exemplos demonstram que a atividade proposta atingiu seu objetivo. A partir do conhecimento adquirido previamente nas disciplinas de Conforto Ambiental I e II, os alunos foram capazes de identificar, sem a interferência de professores da área, as estratégias bioclimáticas aplicadas nas obras visitadas. A vivência de estratégias bioclimáticas passa a ser uma experiência ativa de aprendizagem e o aluno verifica o que aprendeu, facilitando a incorporação do aprendizado na sua prática projetual.

Algumas questões levantadas em discussões com os alunos devem ser mencionadas. Um ponto desfavorável apontado por eles foi a ausência de um professor de conforto acompanhando a Escola Itinerante, que direcionasse as discussões e percepções para uma abordagem mais técnica. Alguns discentes relataram que essa orientação fez falta, principalmente quanto às dúvidas que surgiram apenas no local. Além disso, a presença de um professor de conforto ambiental poderia incentivar e instigar os alunos mais dispersos e menos interessados na realização da atividade.

Outro ponto que pode ser repensado diz respeito à possibilidade de livre escolha das obras. Uma opção a ser estudada seria a prévia eleição pelos professores das obras a serem analisadas. Dessa forma, cada estudo de caso teria uma amostra considerável de avaliações, possibilitando uma posterior análise estatística que poderia ser apresentada e discutida com a turma, sendo mais condizente, dessa forma, com as escalas numéricas adotadas no caderno.

Somado a isso, ao realizar tal seleção, os professores mobilizados nas atividades da Escola Itinerante poderiam ser instruídos a terem um olhar mais atento às questões de conforto e também a permanecer por mais tempo nos espaços, dado que alguns alunos disseram que era muito difícil ouvir as explicações, avaliar os espaços e preencher o caderno. Como também relatado, os discentes geralmente não tinham tempo de fazer os croquis no local, precisando fotografar o ambiente e os detalhes para desenhar a *posteriori*. Sendo assim, é importante avaliar a real necessidade de dois croquis (um geral e outro específico) e se não seria interessante ainda pedir um registro fotográfico de determinadas estratégias ambientais para posterior discussão em sala.

Uma sugestão feita pelos próprios alunos é tentar desenvolver a atividade em grupos. Nessa modalidade, as questões de percepção do espaço seriam realizadas individualmente, mas as análises e os levantamentos projetuais acerca da obra seriam feitos em conjunto, de forma a incentivar a discussão entre eles.

Ao analisar os cadernos entregues, foi possível notar que grande parte dos alunos julgaram estar confortáveis frente às condições analisadas. Entretanto, a partir disso, foi identificada uma questão a ser melhorada em futuras aplicações dessa atividade, pois notou-se que não existia, no caderno, a opção de apontar a principal razão pela qual os alunos se sentiam desconfortáveis em determinados ambientes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conforto ambiental é uma disciplina que trabalha com os sentidos humanos, com o bem-estar dentro de diferentes ambientes, além de todos os aspectos relacionados à saúde. Na formação de arquitetos e urbanistas, é de extrema importância a inclusão de atividades voltadas para vivência, para que os alunos sintam os espaços, vejam a forma como a luz os atinge, ouçam os ruídos e sons ali presentes, toquem os materiais e elementos que os constituem para entender a textura e o calor acumulado por eles. Além disso, essas experiências permitem aos futuros profissionais a assimilação de novas culturas, espaços sociais e referências arquitetônicas.

Nesse sentido, ressaltam-se os múltiplos benefícios de ações como a Escola Itinerante da Associação Escola da Cidade. Em se tratando de alunos do primeiro ano do curso, as vivências externas adquirem uma dimensão ainda maior, visto que nesse momento os discentes ainda estão aprendendo a treinar o olhar e seus outros sentidos para o ambiente construído e para todos os seus detalhes e funcionalidades.

De forma geral, a atividade foi bem recebida pelos alunos e pelos professores que os acompanharam, os quais, pelas demandas e questionamentos dos discentes, foram instigados a ter outro olhar para as obras visitadas. Além disso, o exercício aqui apresentado, ainda que simples, mostrou-se um instrumento extraclasse muito efetivo para a sensibilização do olhar de um aluno ingressante no curso de Arquitetura e Urbanismo.

Foi realizado, portanto, um exercício intuitivo e estimulante que pudesse guiar esses sentidos e sensibilizar os alunos para os diferentes espaços arquitetônicos pelos quais passaram ao longo do Vale do Paraíba. Os resultados obtidos nos cadernos, bem como a devolutiva dos estudantes foram muito positivos e demonstram que a qualidade gráfica e atividades propostas contribuíram para a sensibilização e percepção dos ambientes. O exercício também trouxe contribuições para o futuro acadêmico e profissional desses alunos, com vistas em alguns relatos sobre a mudança na forma que percebem e analisam as edificações e os espaços internos e externos. A partir dessa proposta didática e com esse ato de observar mais acurado, os alunos irão ampliar seu repertório técnico e artístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, Paulo Henrique (coord.). **Guia da arquitetura modernista em Cataguases**. 2ª ed. Cataguases/MG: Instituto Cidade de Cataguases, 2012.

CONDEPHAAT. Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico. **Bens Tombados**. Disponível em: http://condephaat.sp.gov.br/benstombados/sede-da-fazenda-resgate/. Acesso em 03 de abril de 2023.

CONJUNTO da Tecelagem Parahyba, em São José dos Campos (SP), é tombado pelo Iphan. **Brasil Governo Federal**. Distrito Federal, 04 nov. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/iphan/pt-br/assuntos/noticias/conjunto-tecelagem-parahyba-em-sao-jose-dos-campos-sp-e-tombado-pelo-iphan. Acesso em 03 de abril de 2023.

ESCOLA DA CIDADE. Guia de Viagem Escola Itinerante: Argentina. São Paulo: Escola da Cidade, 2019a.

_____. Guia de Viagem Escola Itinerante: Brasília. São Paulo: Escola da Cidade, 2019b.

_____. Guia de Viagem Escola Itinerante: Minas Gerais. São Paulo: Escola da Cidade, 2019c.

_____. Guia de Viagem Escola Itinerante: Paraguai. São Paulo: Escola da Cidade, 2019d.

_____. Guia de Viagem Escola Itinerante: Rio de Janeiro. São Paulo: Escola da Cidade, 2019e.

_____. Guia de Viagem Escola Itinerante: Vale do Paraíba e Cataguases. São Paulo: Escola da Cidade, 2019f.

_____. Associação Escola da Cidade. 2021a. Disponível em: <https://escoladacidade.edu.br/institucional/associacao-escola-da-cidade/>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

_____. Escola Itinerante. 2021b. Disponível em: <https://escoladacidade.edu.br/graduacao/escola-itinerante/>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

FAZENDA VARGEM GRANDE. Site da fazenda. Disponível em: https://fazendavargemgrande.com.br/. Acesso em 29 de fevereiro de 2023.

FAZENDA DOS COQUEIROS. Uma viagem ao passado. Fazenda dos Coqueiros 1855. Disponível em: <https://fazendadoscoqueiros.com.br>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

GALVÃO, Marco Antônio Pereira (org.). **Casas do Patrimônio**. Brasília: IPHAN, 2010.

MARQUESE, Rafael de Bivar. O Vale do Paraíba cafeeiro e o regime visual da segunda escravidão: o caso da fazenda Resgate. **Anais do Museu Paulista**. São Paulo. N. Sér. v.18. n.1. p. 83-128. jan.- jul. 2010.

GONÇALVES, J. C. S. *et al.* Procedimentos paramétricos para a adequação ambiental da concepção arquitetônica: Proposta metodológica. **Revista arq.urb**, São Paulo, n. 32, p. 42-60, set./dez. 2021.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos Yasmin, Pedro, Mila, Tereza e Raphaella que disponibilizaram parte de seu tempo para fornecer depoimentos sobre a dinâmica da Escola Itinerante e o preenchimento dos cadernos de conforto ambiental. À Carol Godefroid, que gentilmente cedeu suas lindas fotos feitas durante a viagem. Ao Thiago Silva da impressão da Escola da Cidade, que pacientemente ajudou a imprimir os cadernos.