



XVII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
XIII ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
SÃO PAULO - SP

O DESENVOLVIMENTO DA VISÃO SEMIÓTICA DE ESTUDANTES DE ARQUITETURA DA UFRJ: UMA ESTÉTICA BIOCLIMÁTICA

Claudio Oliveira Morgado (1); Alice Brasileiro (2); Francisco Doria (3)

(1) D.Sc, Professor do Departamento de Tecnologia da Construção, claudio.morgado@fau.ufrj.br

(2) D.Sc, Professora do Departamento de Tecnologia da Construção, alice.brasileiro@fau.ufrj.br

(3) PhD, Professor do Programa de Engenharia de Produção da COPPE-UFRJ, fadoria63@gmail.com

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, AMBEE

Av. Pedro Calmon, 550, Cidade Universitária, Rio de Janeiro – RJ – CEP 21941-901, Tel.: (21) 98086-1880

RESUMO

A partir dos preceitos da visão semiótica da arquitetura, este trabalho tem por objetivo avaliar e analisar o desenvolvimento da percepção de estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ no decorrer de sua graduação, correlacionando a estética de estilos arquitetônicos diversos com a identificação de elementos referentes à arquitetura bioclimática. Esta sondagem foi realizada a partir da apresentação, aos estudantes, de fotografias de dez fachadas de edifícios com diferentes estilos e de diferentes épocas, localizados no Centro no Rio de Janeiro, e da aplicação de um questionário que relacionava estas fotografias aos dois conceitos em questão, estética e arquitetura bioclimática. Os dados coletados nesta pesquisa foram processados separadamente entre estudantes iniciantes no curso e estudantes mais avançados. Com base nos princípios da lógica *fuzzy*, os resultados apresentados foram analisados e levaram à conclusão de que, não só o conhecimento técnico relativo ao bioclimatismo foi assimilado pelos alunos no decorrer do curso, como também influenciou o prazer estético destes em relação aos diferentes estilos de composição de fachadas.

Palavras-chave: semiótica, estética, arquitetura bioclimática.

ABSTRACT

Based on the precepts of the semiotic vision of architecture, this study aims to evaluate and analyze the development of perception of Architecture and Urbanism students at UFRJ throughout their graduation, correlating the aesthetics of diverse architectural styles with the identification of elements related to bioclimatic architecture. This survey was conducted by presenting students with photographs of ten building facades with different styles from different periods, situated in Rio de Janeiro's Centro district, and administering a questionnaire that related these photographs to the two concepts in question, aesthetics and bioclimatic architecture. The data collected in this research were processed separately for beginner and advanced students. Using the principles of fuzzy logic, the presented results were analyzed and led to the conclusion that not only was technical knowledge related to bioclimatism assimilated by the students throughout the course, but it also influenced their aesthetic pleasure in relation to the different styles of building facade composition

Keywords: semiotics, aesthetics, bioclimatic architecture.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é um fragmento da tese de Doutorado do primeiro autor e apresenta o desenvolvimento da visão semiótica de estudantes de arquitetura em relação à estética da arquitetura bioclimática, comparando sua percepção antes e após a apreensão do conhecimento obrigatório de conforto ambiental ministrado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU UFRJ).

A FAU UFRJ recebe, anualmente, 240 (duzentos e quarenta) novos estudantes de graduação (são 120 matrículas abertas a cada semestre) e tem hoje cerca de 1.300 (mil e trezentos) graduandos com matrícula ativa. É, provavelmente, a instituição que forma mais arquitetos e urbanistas no Rio de Janeiro.

A grade curricular da FAU UFRJ data do ano de 2006. Nesta grade, há duas disciplinas obrigatórias que ministram, especificamente, os conhecimentos relativos ao conforto ambiental: (i) Conforto Ambiental I, que é oferecida no 3º período letivo e tem carga horária de 45 horas; (ii) Conforto Ambiental II, que é oferecida no 5º período e possui carga horária de 75 horas. As duas disciplinas obrigatórias totalizam 120 horas de aula. Além destas, há outras disciplinas optativas afins ao tema.

1.1. Contextualização

Desde meados do século XX foi possível verificar, no Rio de Janeiro, um crescimento indiscriminado de edifícios corporativos (comerciais, de serviços e públicos) com fachadas em pele de vidro, sem elementos de sombreamento externos e sem possibilidade de abertura das esquadrias para ventilação natural.

É consenso entre os especialistas da área de conforto ambiental e de eficiência energética que essa tipologia, fruto de uma padronização internacional de um estilo arquitetônico, é inadequada para cidades de clima quente, como é o caso do Rio de Janeiro. Essas edificações necessitam de um maior consumo de energia para climatização artificial e renovação do ar; conseqüentemente, tendem a ser energeticamente ineficientes (MORGADO; BRASILEIRO, 2019).

Desta forma, é pertinente analisar como os arquitetos que estão sendo formados no decorrer desta era de aquecimento global, mudanças climáticas e crises energéticas dramáticas passarão a interpretar suas atribuições profissionais em relação aos anseios estéticos, socioculturais e tecnológicos da sociedade contemporânea globalizada.

No presente trabalho, essa análise foi realizada com base na visão semiótica da arquitetura, a partir de um questionário onde estudantes de arquitetura informaram suas percepções sobre fachadas de diferentes épocas e com diferentes estilos arquitetônicos

1.2. Semiótica

A palavra semiótica tem sua origem no grego *semeion*, que quer dizer signo (significado). Os signos são parte de um processo de comunicação ou de cognição entre um elemento físico e o ser humano. Um signo é a percepção ou a interpretação de qualquer elemento físico que estimula os sentidos e os sentimentos dos seres humanos (que são seres naturalmente simbólicos), gerando uma compreensão, como emblema ou representação, em relação ao meio social em que está inserido.

A semiótica consiste no estudo científico das representações, das linguagens, das comunicações e das variadas culturas, tanto das que já existem quanto das que ainda estão para ser criadas (SANTAELLA, 2002). Esses estudos buscam entender como observadores interpretam todos os tipos de informações (visuais, verbais, olfativas etc.) à sua volta, isto é, tudo o que está presente no ambiente ao seu redor, e têm como objetivos investigar todas as representações e linguagens possíveis, de forma a apurar e sensibilizar o olhar crítico do observador, além de usar corretamente elementos pertinentes a cada linguagem, para que se possa compreender a razão da representação de cada objeto. Assim, cada signo deve ser utilizado de maneira adequada a cada linguagem.

A semiótica envolve um processo de comunicação entre três sujeitos: um signo (ou *representamen*), seu objeto (ou referente; é o elemento físico) e seu interpretante (que é um efeito psicológico na mente de um intérprete, de um observador). Nöth (1996, p.66) considera que o signo “tem sua existência na mente do receptor e não no mundo exterior: nada é signo se não é interpretado como signo”

Santaella (2002) relaciona a relação triádica signo/objeto/interpretante em três categorias de experiência de interpretação: (i) primeiridade, (ii) secundidade e (iii) terceiridade.

- i. A primeiridade é a primeira categoria da experiência, da impressão ou sentimento imediato que recebemos dos objetos (cor, forma, volume, textura, som, etc.).
- ii. A secundidade é a segunda categoria da experiência, é a reação aos fatos externos, a ação do sentimento sobre o observador ou a experiência do relacionamento direto (a percepção da presença, da existência; um esbarrão, um roçar de pele).

- iii. A terceiridade é a terceira categoria da experiência, é a inter-relação de dois fenômenos em direção a uma conclusão, é a previsão. É quando um objeto passa a representar alguma coisa. Corresponde à inteligibilidade através da qual representamos e interpretamos o mundo.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar, sob uma perspectiva semiótica, o desenvolvimento da percepção de estudantes de arquitetura, no decorrer do curso de graduação, em relação à qualidade estética e ambiental de fachadas de edifícios corporativos localizados no Centro do Rio de Janeiro, a partir de suas fotografias. A pesquisa foi realizada comparando a percepção de estudantes de Arquitetura iniciantes no curso com a percepção de estudantes mais avançados, em relação a fotografias de 10 (dez) fachadas, com diferentes estilos arquitetônicos.

A partir do resultado desta análise, buscou-se inferir o quanto a visão semiótica da arquitetura em estudantes universitários se transforma no decorrer de sua graduação e como os conhecimentos acadêmicos referente às disciplinas da área de Conforto Ambiental ministradas na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ foram assimilados pelos estudantes.

3. MÉTODO

A abordagem metodológica adotada neste estudo começa pelo embasamento da visão semiótica da arquitetura (item 3.1), que respalda esta pesquisa feita sobre a percepção de estudantes de arquitetura. Os critérios para a seleção dos edifícios estão descritos no item 3.2 e levaram à seleção das fachadas que foram fotografadas (item 3.3). Na sequência, a abordagem apresenta os princípios básicos da teoria dos conjuntos nebulosos (lógica *fuzzy*), que se adequaram a este estudo porque permitiram que as nuances subjetivas dos resultados pudessem ser apropriadamente consideradas (item 3.4). Esse conteúdo serviu de referência para determinar os conceitos que foram investigados no questionário (item 3.5) e a classificação dos estudantes que foram inquiridos (item 3.6).

A escolha da cidade do Rio de Janeiro para sítio desta investigação se justificou por seu clima quente e úmido, com sensações térmicas frequentemente elevadas e desconfortáveis no verão.

3.1. A visão semiótica da arquitetura

Na semiótica, a visão estética assume um objeto como significado de algo que afeta os sentidos humanos, traz determinados significados e que “é considerada prazerosa em si mesma” (MUNRO, 1987, p.115).

Ao aplicar a semiótica na arquitetura pode-se analisar, além da visão estética, todos os significados que os edifícios transmitem e que os sentidos do observador recebem como estímulos. A compreensão dessas mensagens transmitidas, através da análise semiótica, é um caminho valioso para contribuir com o arquiteto projetista no desempenho de sua profissão de forma consciente.

O arquiteto é responsável pelas aparências arquitetônicas que estabelecem as possibilidades de construção do espaço. Dessa forma, um edifício pode ser considerado como “um sistema de comunicação, uma vez que através dele são veiculadas diversas manifestações do imaginário coletivo” (MALARD, 2006, p.39 apud MATOS et al., 2010, p.132).

De acordo com a semiótica arquitetônica, os edifícios são sinais naturais e óbvios de suas funções e, por serem sinais, têm como finalidade transmitir significados. Além disso, cada edifício tem uma história, e esta história também pode provocar sensações e sentimentos nostálgicos nos observadores.

“A relação triádica, signo-objeto-interpretante, permite a compreensão da arquitetura como linguagem, sendo seus objetos um conjunto de representações. (...) Um edifício, enquanto signo, produz essa relação. Sua própria forma é um signo representando um conceito (uma ideia, história ou função) que é seu objeto. Sua tipologia (por exemplo, estilo moderno ou clássico), ao qual o signo se refere, é o interpretante, isto é, o código que possibilita a interpretação realizada por um observador, o intérprete” (MINOZZI, 2009, p.98). Durante o processo interpretativo o observador conecta as representações do edifício às imagens típicas da sua cultura e às imagens que já viu anteriormente.

A semiótica tem se mostrado uma ciência relevante nos estudos das relações entre o homem e sua cultura e todos os parâmetros que envolvem essas relações, incluindo aí a arquitetura com seus conceitos estéticos, tecnológicos e socioculturais. Munro (1987) já via a arquitetura como um campo convidativo para o semiólogo, considerando que os edifícios podem ser dissecados em elementos de diferentes tipologias que vão desde os elementos básicos de sua construção, como os tijolos, até os elementos visualmente aparentes como acessos, sacadas e esquadrias.

3.2. Critérios para seleção das fachadas dos edifícios

A semiótica denomina a fotografia de um objeto como índice, porque indica a existência real desse objeto. O índice faz a conexão entre o signo e o objeto através de vestígios ou indícios. Outros exemplos de índices são: pegadas na areia, porque denotam vestígios de que alguém passou por ali; ou poças d'água no chão, porque indicam que choveu há pouco tempo.

Quando se observa uma fotografia de um edifício, a imagem fotográfica é um índice do edifício real, como registro da imagem refletida em um determinado instante de tempo. E, como documento indicial da existência real do edifício, a fotografia serve para indicar diversos aspectos formais significativos.

À vista disso, Matos et al. (2010, p.134) consideram que, ao se observar uma fotografia, as primeiras sensações visuais de cores e formas acontecem na categoria fenomenológica da primeiridade. Em sequência, vêm a consciência dos estímulos que causaram estas primeiras sensações e o reconhecimento dos elementos físicos do edifício real, que são características da secundidade. Já na terceiridade as sensações são identificadas, nomeadas e relacionadas como símbolos; ocorre quando o observador interpreta e compreende o objeto de maneira lógica e convencional. Os símbolos são mediadores com os quais representamos e interpretamos o mundo.

Com base nesta linha de raciocínio, para esta pesquisa foram fotografadas dez fachadas de edifícios que atenderam aos seguintes critérios:

1. Representação de estilos arquitetônicos diversos, de épocas distintas, apresentando boas condições de aparência visual; foram selecionadas fachadas com características significantes que vão desde a época do início da construção de edifícios verticais no Rio de Janeiro (início do século XX) até os dias atuais;
2. Variedade de elementos de composição (cores, materiais, tipologias de esquadrias, elementos de sombreamento etc.) de forma a permitir analisar os conceitos estéticos e a adequação ao clima em função da percepção visual dos estudantes;
3. Edificações situadas na região central da cidade do Rio de Janeiro, onde há predominância dos usos investigados (edifícios corporativos, públicos e hotéis) e por estarem expostas a condições microclimáticas semelhantes;
4. Edificações localizadas e orientadas de forma que a fachada fotografada fosse passível de receber insolação direta em toda sua área em algumas horas de alguns dias;
5. Edifícios situados em áreas abertas e de grande circulação de pedestres, próximas a grandes praças ou avenidas, de forma que a observação e contemplação destes objetos arquitetônicos pelos transeuntes pudesse ocorrer de forma involuntária e frequente, fazendo parte de sua rotina, como expôs Määttänen (2005). Este último critério de escolha dos edifícios também possibilitou a reprodução de imagens fotográficas de melhor qualidade.

3.3 Fachadas Selecionadas

A Figura 1 mostra as fotografias das 10 (dez) fachadas que foram apresentadas aos estudantes para a realização desta pesquisa. Abaixo das fotografias de cada fachada estão indicados o nome do edifício e o ano de sua inauguração.

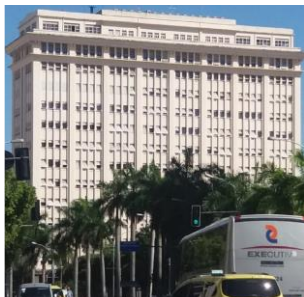
Discorrendo sobre a “estética do movimento”, Määttänen (2005) considerou que as experiências estéticas fazem parte da rotina da vida prática e que a experiência estética está presente no fluxo diário das pessoas. Segundo seu estudo, enquanto as pessoas percorrem seus caminhos habituais, o ambiente físico e cultural a sua volta, que faz parte de um sistema carregado de significados, afeta a experiência cotidiana.

Assim, a seleção dos edifícios cujas fachadas foram selecionadas partiram deste princípio. Todas as fachadas fotografadas estão voltadas para áreas de grande circulação de pedestres, para que sua contemplação pelos transeuntes acontecesse naturalmente, fazendo parte da experiência estética dessas pessoas. Além disso, as fotografias foram feitas em horários em que toda a extensão das fachadas estivessem expostas à radiação solar.

3.4. Lógica *fuzzy* aplicada à arquitetura

A lógica *fuzzy* se utiliza de linhas de raciocínio que substituem o exato pelo aproximado, trabalhando com atributos vagos (ou indefinidos) que podem ser traduzidas por expressões do tipo: a maioria, maios ou menos, talvez etc., generalizando, assim, as características exatas (ou bem definidas) da teoria convencional dos conjuntos (conjuntos *crisp*).

Fachada 1



Ed. Estácio de Sá
1956

Fachada 2



Ed. Austregésilo de Atahyde
1979

Fachada 3



Sede da Justiça Federal
1938

Fachada 4



Torre Almirante
2005

Fachada 5



Fórum da Justiça Federal
1950

Fachada 6



Ed. Wolfgang A. Mozart
1927

Fachada 7



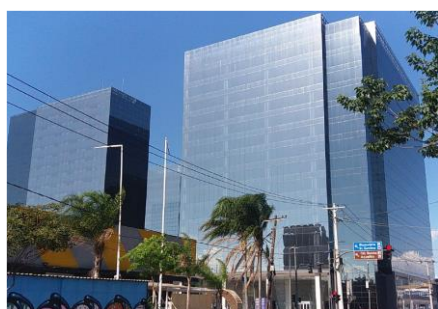
Ventura Towers
2010

Fachada 8



Ed. Standard
1932

Fachada 9



Porto Atlântico Square
2016

Fachada 10



Ed. Rio Metropolitan
1979

Figura 1 – Fotografias das fachadas analisadas

Na teoria tradicional de conjuntos *crisp* um determinado elemento pertence única e exclusivamente a um determinado conjunto correspondente. Em vista disso, essa teoria trabalha com sistemas lógicos binários, onde o conceito verdade é absoluto e os valores binários verdadeiro (= 1) ou falso (= 0) são as únicas correspondências a este conceito.

Já a lógica *fuzzy* (nebulosa), trabalha com linhas de raciocínio que substituem o exato pelo aproximado. Na teoria dos conjuntos *fuzzy* um elemento x pode pertencer a um determinado conjunto M e também a um outro conjunto N .

Por exemplo, se trabalharmos com a variável linguística “idade” e com os termos linguísticos “jovem” e “adulto”, é correto afirmar que um homem de 30 anos de idade já é adulto, mas também ainda é jovem. Basta classificar o grau de pertinência (μ) da idade deste homem a cada um dos conjuntos correspondentes.

3.3.1. Grau de pertinência (μ)

De acordo com TANAKA (1996) a teoria dos conjuntos *crisp* é qualificada por funções características, nas quais deve ser atribuído um valor real arbitrário 0 (zero) ou 1 (um) a cada elemento, onde o grau 0 indica que o elemento em questão não pertence a um determinado conjunto e o grau 1 indica que pertence a esse conjunto.

Na teoria dos conjuntos *fuzzy*, o grau de pertinência (μ) é uma grandeza adimensional, com valores decimais que variam entre 0 e 1, onde o limite $\mu=0$ significa que não há pertinência e onde o limite oposto $\mu=1$ significa que o elemento pertence totalmente ao conjunto em questão.

TANAKA (1996, p.10) descreve a representação matemática de um “conjunto *fuzzy* A de um universo X, definido por uma função de pertinência μ_A , da seguinte forma: $\mu_A : X \rightarrow \{0,1\}$, onde $\mu_A(x)$ é o grau de pertinência de $x \in X$. O valor de pertinência representa o grau com que x faz parte do conjunto A” (Figura 2).

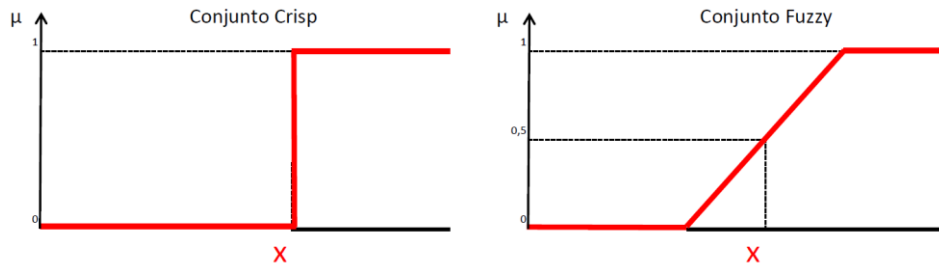


Figura 2: Representação gráfica de funções de pertinência de conjuntos *crisp* e *fuzzy*

3.3.2. Interseção de conjuntos *fuzzy*

Assim como nos conjuntos *crisp*, a interseção de conjuntos *fuzzy* é o conjunto formado pelos elementos que se repetem em todos os conjuntos. Desta forma, a função de pertinência da interseção de conjuntos *fuzzy* é deduzida a partir da seguinte definição: $A \cap B \rightarrow \mu_{A \cap B}(x,y) = \min [\mu_A(x,y), \mu_B(x,y)]$ (Exemplo 1).

μ_A	x_1	x_2	x_3		μ_B	x_1	x_2	x_3		$\mu_{A \cap B}$	x_1	x_2	x_3
y_1	0,3	1,0	0,2	\cap	y_1	0,5	0,6	0,1	\rightarrow	y_1	0,3	0,6	0,1
y_2	0,0	0,9	1,0		y_2	0,9	0,0	0,2		y_2	0,0	0,0	0,2
y_3	0,9	0,1	0,6		y_3	0,4	0,2	0,4		y_3	0,4	0,1	0,4

Exemplo 1: Interseção da matriz de dois conjuntos *fuzzy* A e B

3.5. Elaboração dos questionários

Este trabalho apresentou uma investigação sobre três expressões relativas a três conceitos arquitetônicos, para análise da visão semiótica dos estudantes de arquitetura em relação à estética bioclimática: beleza, criatividade e adequação ao clima.

O conceito de beleza da fachada foi avaliado a partir dos adjetivos bipolares “bela” e “feia”. Esse conceito está diretamente relacionado ao valor individual de gostar ou não gostar e é relativo a características particulares. Em uma universidade federal, com o atual sistema de cotas em atividade, tem-se uma grande variedade de indivíduos com as mais diversas vivências sociais e culturais entre os respondentes. O fator que todos os alunos consultados têm em comum é a convivência em ambiente acadêmico e os interesses afins da carreira profissional;

A criatividade do projetista em relação à fachada foi investigada a partir dos adjetivos bipolares “interessante” e “comum”. Com este adjetivo, ansiou-se uma inferência de valor que expressasse algo além do gosto pessoal do aluno; esperou-se, principalmente, um veredicto sobre a elaboração plástica da forma arquitetônica e dos materiais utilizados.

Esses dois conceitos, beleza e criatividade, são conceitos estéticos subjetivos, cujo julgamento varia de acordo com a interpretação individual de cada observador. A vivência social, o conhecimento adquirido, o gosto pessoal e a personalidade psicológica, além da sua cultura social, são algumas das características individuais que vão definir o peso que cada um atribuirá aos adjetivos “bela” e “interessante”

O último conceito questionado foi o que se referia aos parâmetros da arquitetura bioclimática: a adequação da composição da fachada às características climáticas do município do Rio de Janeiro. No questionário, foram utilizadas as expressões “adequada ao clima” e “inadequada ao clima”. Antes da apresentação do questionário foi ressaltado para os alunos que o clima do Rio de Janeiro é quente e úmido.

A adequação ao clima é um conceito técnico, isto é, mais do que uma opinião individual do observador, requer conhecimento técnico em relação ao assunto.

A partir daí o questionário teve por finalidade aferir o grau de pertinência que os respondentes atribuíram a cada uma das imagens em função dos conceitos pesquisados. Assim, os estudantes atribuíram graus de

pertinência aos três conceitos para cada uma das dez fotografias de fachadas. Os valores das respostas deveriam variar entre 0 e 1, com uma casa decimal para os valores intermediários.

Dessa maneira, o grau de pertinência máximo ($\mu=1$) indicava que a imagem correspondia totalmente a cada expressão avaliada (bela, interessante e adequada ao clima); analogamente, o grau de pertinência mínimo ($\mu=0$) indicava que a imagem não tinha nenhuma pertinência ao conceito avaliado, pertencendo totalmente à expressão oposta (feia, comum e inadequada ao clima); e a resposta “ $\mu=0,5$ ” indicava o grau de pertinência intermediário entre as expressões bipolares.

3.6. Classificação dos Estudantes

Com o intuito de obter resultados contundentes, esta investigação discriminou dois grupos de estudantes, cujas percepções foram analisadas separadamente e, posteriormente, comparadas entre si:

- *Grupo 1*: composto por 34 (trinta e quatro) estudantes recém ingressos e que estavam cursando o primeiro período letivo do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ; assim, estavam recebendo as informações iniciais referentes à arquitetura e possuíam, portanto, muito pouca experiência em relação à visão semiótica da arquitetura;
- *Grupo 2*: composto por 42 (quarenta e dois) estudantes que já tinham finalizado o quinto período letivo do curso e, desta forma, já tinham cursado as disciplinas obrigatórias Conforto Ambiental I e Conforto Ambiental II; além disso, já haviam recebido informações acadêmicas correspondentes a mais de 60% da carga horária do curso, possuindo, portanto, uma relevante carga de experiência relativa à visão semiótica da arquitetura.

4. RESULTADOS

Nas respostas dos questionários, cada estudante atribuiu um valor decimal entre 0 e 1 (com uma casa decimal) ao grau de pertinência de cada adjetivo (bela, interessante e adequada ao clima) para cada uma das 10 fotografias de fachadas.

Os questionários dos estudantes do Grupo 1 foram separados dos questionários do Grupo 2. Foram então calculados os valores médios de cada um dos adjetivos de cada fotografia. Essas médias dos graus de pertinência a cada adjetivo estão apresentadas na Tabela 1. Também foram calculadas as dispersões das respostas (desvios-padrão) destes valores médios. Os valores dessas dispersões serão comentados, mas não serão apresentados neste artigo.

		Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10
Grupo 1	Bela	0,67	0,47	0,60	0,79	0,48	0,76	0,88	0,41	0,84	0,29
	Interessante	0,54	0,48	0,61	0,74	0,49	0,74	0,88	0,42	0,80	0,34
	Adeq. ao clima	0,46	0,53	0,61	0,54	0,66	0,46	0,58	0,52	0,60	0,43
Grupo 2	Bela	0,71	0,56	0,60	0,44	0,64	0,76	0,49	0,49	0,43	0,35
	Interessante	0,66	0,59	0,63	0,55	0,64	0,74	0,61	0,63	0,45	0,44
	Adeq. ao clima	0,64	0,60	0,74	0,12	0,84	0,65	0,10	0,62	0,11	0,47

Tabela 1: Valores médios das respostas dos estudantes para as expressões bela, interessante e adequada ao clima

Com base na teoria dos conjuntos *fuzzy*, o grau de pertinência do quanto cada fachada é bela, interessante e adequada ao clima é a interseção (\cap) dos graus de pertinência de cada uma delas. Desta forma, essa interseção é o valor mínimo dos três graus de pertinência dessas expressões.

Assim, foram calculadas as interseções dos valores dos graus de pertinência das três expressões da Tabela 1: bela, interessante e adequada ao clima. Essas interseções estão apresentadas na Tabela 2. As células grifadas em negrito e na cor cinza mostram quais fachadas obtiveram o maior valor de grau de pertinência para cada grupo de estudantes, isto é, mostram as fachadas que cada grupo considerou mais bela, interessante e adequada ao clima.

	Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10
Grupo 1	0,46	0,47	0,60	0,54	0,48	0,46	0,58	0,41	0,60	0,29
Grupo 2	0,64	0,56	0,60	0,12	0,64	0,65	0,10	0,49	0,11	0,35

Tabela 2: Avaliações *fuzzy* das fachadas mais belas, interessantes e adequadas ao clima

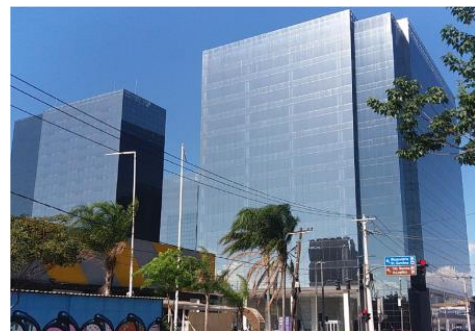
Então, de acordo com a percepção do Grupo 1, as fachadas 3 e 9 (Figura 3) são as mais esteticamente atraentes e mais adequadas ao clima do Rio de Janeiro. Entretanto, são duas fachadas díspares, de épocas diferentes e estilos arquitetônicos opostos em sua concepção. Enquanto a fachada 9 é toda em pele de vidro, sem aberturas para ventilação natural, a fachada 3 é toda ela concebida a partir de elementos de sombreamento externos às aberturas.

Fachada 3



Sede da Justiça Federal
1938

Fachada 9



Porto Atlântico Square
2016

Figura 3 – Fotografias das fachadas mais belas, interessantes e adequadas ao clima avaliadas pelo Grupo 1

Observando a Tabela 1, é possível verificar ainda que, para o Grupo 1, os adjetivos “bela” e “interessante” das fachadas 3 e 9 foram avaliados com graus de pertinência elevados (0,84 e 0,80, respectivamente) para o edifício com pele de vidro (Fachada 9) e graus de pertinência menores (0,60 e 0,61, respectivamente) para a fachada 3. Enquanto isso, a expressão “adequada ao clima” foi avaliada com valores medianos para ambas (0,61 e 0,60, respectivamente). Esses valores medianos foram decorrentes de grandes dispersões das respostas dos estudantes do Grupo 1 para a adequação ao clima.

Já para os estudantes do Grupo 2, a fachada 6 (Figura 4) obteve o maior grau de pertinência para as expressões “bela”, “interessante” e “adequada ao clima”. Construído em 1927, esse edifício é um exemplo de arquitetura *art déco* e apresenta características típicas desse estilo, como simetria, linhas retas e curvas combinadas, além do uso de elementos decorativos como relevos, mosaicos e esculturas.

Vale ressaltar que os dois grupos de estudantes identificaram os adjetivos “bela” e “interessante” nesta fachada com a mesma média (0,76 e 0,74, respectivamente, como mostra a Tabela 1). Porém as respostas do Grupo 1 apresentaram maior dispersão do que as respostas do Grupo 2. Isto pode indicar que o conhecimento de variados estilos arquitetônicos, adquirido pelos estudantes no decorrer do curso, eleve a capacidade de apreciação da beleza nas composições arquitetônicas mais antigas e elaboradas.

Em relação à adequação ao clima, o Grupo 2 reconheceu as fachadas 3 e 5 como as mais adequadas. Realmente são concepções de fachadas elaboradas a partir de seus elementos de sombreamento. Em seguida,

Fachada 6



Ed. Wolfgang A. Mozart
1927

Figura 4 – Fotografia da fachada mais bela, interessante e adequada ao clima avaliada pelo Grupo 2

esta fachada 6 foi considerada a mais adequada com grau de pertinência 0,65. De fato, é uma fachada de cor clara (absortância solar reduzida) e tem suas esquadrias compostas por venezianas a frente das folhas de vidro das aberturas, funcionamento como um eficiente elemento de sombreamento. Por ser a mais antiga, datando do início do século XX, época em que a climatização artificial era menos acessível, faz sentido que sua arquitetura fosse mais adequada aos preceitos da arquitetura bioclimática. Essa identificação pelos estudantes do Grupo 2 evidencia o desenvolvimento da visão semiótica da arquitetura no decorrer do curso de graduação, já que o Grupo 1 avaliou com média de grau de pertinência mais baixo e maior dispersão nas respostas.

5. CONCLUSÕES

Os resultados decorrentes deste estudo demonstraram, de maneira geral, duas conclusões: uma, que o conhecimento técnico relativo ao bioclimatismo foi assimilado pelos alunos no decorrer do curso; outra, que o conhecimento adquirido de variados estilos arquitetônicos influenciou o prazer estético dos estudantes mais avançados em relação aos diferentes estilos de composição de fachadas.

Observando que os elevados valores estéticos atribuídos pelos alunos iniciantes no curso às Fachadas 4, 7 e 9 (os edifícios em pele de vidro) sofreram grande redução na avaliação pelo Grupo 2, assim como este grupo passou a identificar a inadequação destas fachadas ao clima do Rio de Janeiro, conclui-se que o reconhecimento de parâmetros inadequados à concepção arquitetônica de um projeto influi diretamente na redução do prazer estético decorrente dos estímulos deste objeto na percepção dos observadores. Esta associação entre o prazer estético e a compreensão do bioclimatismo identificada nos estudantes de arquitetura mostra-se coerentemente agregada à relação triádica, signo-objeto-interpretante descrita por Minozzi (2009).

Por outro lado, os estudantes dos dois grupos avaliaram os adjetivos “bela” e “interessante” com o mesmo grau de pertinência elevado a Fachada 6 (0,76 e 0,74, respectivamente). Isto demonstra que o prazer estético decorrente desta fachada mais antiga e mais elaborada (Figura 4) coincide com as conclusões de Munro (1987), de que falta expressividade aos edifícios modernos e que o prazer estético derivado da observação desses edifícios parece perecer com o brilho de suas superfícies envidraçadas. Em seu discurso sobre semiótica, estética e arquitetura, ele percebe as superfícies dos edifícios históricos como mais fortemente modeladas e com estruturas decorativas possuidoras de identidade imaginativa.

Estes resultados reforçam as considerações de Lima (2010), de que não se pode desconsiderar função ética da arquitetura e a pertinência da adequação do objeto arquitetônico às características físicas, ambientais, culturais e econômicas da localidade onde será construído.

A profissão do arquiteto exige criatividade, por implicar na transformação intencional da matéria e do ambiente. Lima (2010) aponta uma certa complexidade para se encontrar o vínculo entre o indivíduo criador e o meio social no qual se insere, porque a sociedade contemporânea globalizada identifica o conceito de arquitetura como sendo uma questão de talento exclusivamente individual, isolado de um contexto urbano amplo e maior. Como consequência, é possível identificar uma crise atual na arquitetura por ser vista tal qual quaisquer outras artes, em sua essência, e diferenciada de outras atividades, como se a arquitetura independesse de fatores sociais, históricos e ambientais.

Finalizando, é relevante atentar para os deveres dos profissionais da arquitetura e dos legisladores referentes ao tema, para com a sociedade de uma maneira geral. O mundo globalizado não justifica a repetição de padrões estéticos desvinculados das características regionais e das necessidades que estas características demandam da arquitetura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- CHRISTMANN, Raul Udo. **Estatística aplicada**. São Paulo: Edgard Blücher. 1978.
- GRAÇA, V.; CHENG L.; PETRECHE, J. Qualificação subjetiva de imagens arquitetônicas utilizando a teoria de sistema nebuloso. **Revista Escola de Minas**, v.54, n.1. Ouro Preto: janeiro/março. 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0370_44672001000100003>. Acesso em 12 mar. 2016.
- LIMA, F. Ética e estética nas arte, arquitetura e urbanismo contemporâneos – uma crítica realista. **Pós**, v.14, n.28, p.158-181. São Paulo: FAU/USP, 2010.
- MÄÄTTÄNEN, P. Aesthetics of movement and everyday aesthetics. In: **Contemporary Aesthetics**. Special v.1, 2005. Disponível em: <https://digitalcommons.risd.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.com.br/&httpsredir=1&article=1032&context=liberalarts_contempaesthetics> Acesso em 25 nov. 2018.
- MATOS, L.; SOUSA, R.; AFONSO, S.; GOMES, L. Semiótica peirciana aplicada à leitura da representação arquitetônica. **Revista Eletrônica de Arquitetura e Urbanismo**, n.4, p.116-140. São Paulo: USJT, 2010. Disponível em <https://www.usjt.br/arq.urb/numero_04/arqurb4_07_luana.pdf> Acesso em 20 nov 2018.
- MINOZZI, Celso L. **Rito e arquitetura**. Tese de Doutorado. São Paulo: FAU USP, 2009.

- MORGADO, C. **Aplicação da lógica *fuzzy* na análise do desenvolvimento da visão semiótica de estudantes de arquitetura com ênfase em arquitetura bioclimática e eficiência energética.** Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: PEP/COPPE/UFRJ, 2020.
- MORGADO, C.; BRASILEIRO, A. Fachadas de vidro em edifícios corporativos no Rio de Janeiro. In: **Libro de Actas EURO ELECS 2019**, p.112-121. Santa Fe: UTN, 2019.
- _____. Aplicação da teoria dos conjuntos *fuzzy* na classificação de eficiência energética das edificações. In: **Anais do EURO ELECS 2017**, p.249-258. Porto Alegre: UNISINOS, 2017.
- MUNRO, C. Semiotics, aesthetics and architecture. **British Journal of Aesthetics**. v.27, n.2, p.115-128, 1987. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.866.7439&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em 15 nov. 2018.
- NÖTH, W. **A semiótica no século XX.** São Paulo: Anna Blume, 1996. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2606678/mod_resource/content/1/panorama-da-semiotica-de-platao-a-peirce-pg-01-a-77-noth-winfried.pdf> Acesso em 02 nov 2018.
- RÄSÄNEN, M. Cultural identity and visual multiliteracy. In: Arts education at the crossroad of cultures. Congress **Proceedings for the 11th European InSEA** Regional Congress in Lemesos, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/278023198_Cultural_identity_and_visual_multiliteracy> Acesso em 23 out. 2018.
- SANTAELLA, L. **A teoria geral dos signos.** São Paulo: Ática, 1995.
- TANAKA, K. **An introduction to fuzzy logic for practical applications.** New York: Springer, 1996.