



APLICAÇÃO DA LÓGICA *FUZZY* NA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA
VISÃO SEMIÓTICA DE ESTUDANTES DE ARQUITETURA COM ÊNFASE EM
ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Claudio Oliveira Morgado

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador:

Francisco Antonio de Moraes Accioli Doria

Rio de Janeiro
Novembro de 2020

APLICAÇÃO DA LÓGICA *FUZZY* NA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA
VISÃO SEMIÓTICA DE ESTUDANTES DE ARQUITETURA COM ÊNFASE EM
ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Claudio Oliveira Morgado

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Orientador: Francisco Antonio de Moraes Accioli Doria

Aprovada por: Prof. Francisco Antonio de Moraes Accioli Doria, Ph.D.
Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, Ph.D.
Prof. Mario Cesar Rodriguez Vidal, D.Sc.
Prof. Cristina Gomes de Souza, D.Sc.
Prof. Claudio Henrique dos Santos Grecco, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
NOVEMBRO DE 2020

Morgado, Claudio Oliveira

Aplicação da Lógica *Fuzzy* na Análise do Desenvolvimento da Visão Semiótica de Estudantes de Arquitetura com Ênfase em Arquitetura Bioclimática e Eficiência Energética / Claudio Oliveira Morgado. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2020.

XI, 155 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador:

Francisco Antonio de Moraes Accioli Doria

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2020.

Referências Bibliográficas: p. 145-155.

1. Arquitetura bioclimática. 2. Semiótica. 3. Lógica *Fuzzy*. I. Doria, Francisco Antonio de Moraes Accioli. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

AGRADECIMENTOS

O desejo de externar minha gratidão àqueles que participaram da elaboração desta tese e compartilharam comigo de todos os anseios em relação a este trabalho me deixa igualmente receoso de ser injusto pela possibilidade de omitir nomes de amigos que tenham colaborado, mesmo que indiretamente, para a sua realização. Peço, então, que me perdoem aqueles cujos nomes, porventura, me tenham fugido da memória neste momento. Agradeço:

- ao meu orientador, Francisco Doria, e ao meu co-orientador (não oficial) Carlos Cosenza, por suas aulas sensacionais, pelo direcionamento desta pesquisa e por todo o apoio e amizade que me dedicaram;
- à minha amiga e “mentora acadêmica”, Alice Brasileiro, por suas críticas estruturais sempre pertinentes, sem as quais esta pesquisa dificilmente teria chegado a resultados tão satisfatórios;
- à minha amiga Maria Maia, tão presente durante toda a minha vida acadêmica, pela parceria profissional que me direcionou à COPPE e pelas conversas informais que foram fundamentais para a determinação dos objetivos abordados nesta tese;
- à professora Eunice Bonfim Rocha pela amizade intensa e pela indicação do meu nome para o treinamento de etiquetagem de eficiência energética de edificações junto à Eletrobrás;
- às minhas amigas e colegas do projeto de extensão, professoras Adriana Alvarez, Teresa Queiroz e Patrícia Di Trapano, pelo apoio e amizade;
- às minhas brilhantes ex-alunas e parceiras de pesquisas, arquitetas Tatiane Pillar e Anna Carolina Peres pela constante troca de aprendizados;
- a toda a equipe do Departamento de Tecnologia da Construção da FAU UFRJ;

- e, finalmente, aos meus pais (*in memoriam*) e ao meu irmão, Eduardo, pelo apoio e incentivo incondicionais em todos os momentos da minha vida.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

APLICAÇÃO DA LÓGICA *FUZZY* NA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DA VISÃO SEMIÓTICA DE ESTUDANTES DE ARQUITETURA COM ÊNFASE EM ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Claudio Oliveira Morgado

Novembro/2020

Orientador: Francisco Antonio de Moraes Accioli Doria

Programa: Engenharia de Produção

Considerando as mudanças climáticas e a crise energética que vêm assolando o Brasil no século XXI, o objetivo desta pesquisa é analisar, sob uma perspectiva semiótica, o desenvolvimento da percepção de estudantes de arquitetura sobre as fachadas de edifícios corporativos (comerciais, de serviços e públicos), enfatizando a sua adequação ao clima do Rio de Janeiro. A abordagem metodológica adotada neste estudo, embasada nos princípios da lógica *fuzzy*, estabeleceu relações de semelhança conceitual entre pares de fachadas cujas fotografias foram apresentadas. Estas relações de semelhança conceitual foram aferidas separadamente em alunos iniciantes no curso de Arquitetura e em alunos com conhecimentos tecnológicos mais adiantados, através de um questionário onde esses estudantes atribuíram pontos a conceitos estéticos, culturais e tecnológicos para cada uma das dez fachadas. Os resultados obtidos demonstraram que, no decorrer do curso, o desenvolvimento da visão semiótica da arquitetura desses alunos se traduz numa variação do prazer estético pessoal à medida que o conhecimento tecnológico vai sendo adquirido. Se verificou também a redução da dispersão na avaliação de conceitos culturais. Esses resultados validaram a metodologia adotada como ferramenta de avaliação conceitual da arquitetura.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

APPLICATION OF FUZZY LOGIC IN THE ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT
OF SEMIOTIC VISION OF ARCHITECTURE STUDENTS WITH EMPHASIS IN
BIOCLIMATIC ARCHITECTURE AND ENERGY EFFICIENCY

Claudio Oliveira Morgado

November/2020

Advisor: Francisco Antonio de Moraes Accioli Doria

Department: Production Engineering

Considering the climate changes and the energy crisis that have been plaguing Brazil in the 21st century, the goal of this research is to analyze, from a semiotic perspective, the development of the perception of architecture students on the facades of corporate buildings (commercial, services and public), emphasizing its adaptation to the climate of Rio de Janeiro. The methodological approach adopted in this study, based on the principles of fuzzy logic, established relations of conceptual similarity between pairs of facades whose photographs were presented. These relations of conceptual similarity were assessed separately in students beginning the Architecture course and in students with more advanced technological knowledge, through a questionnaire where these students attributed points to aesthetic, cultural and technological concepts. The results obtained demonstrated that, during the course, the development of the semiotic vision of the architecture of these students translates into a variation of personal aesthetic pleasure as technological knowledge is acquired. There was also a reduction in dispersion in the assessment of cultural concepts. These results validated the methodology adopted as a conceptual assessment tool for architecture.

SUMÁRIO

Introdução	1
Capítulo 1	
A Arquitetura ante a Estética, a Cultura e a Tecnologia	6
1.1 – A arquitetura como símbolo cultural	6
1.2 – A influência da tecnologia na arquitetura	10
1.2.1 – Estratégias bioclimáticas para a arquitetura	12
1.3 – A estética da arquitetura contemporânea	15
Capítulo 2	
Arquitetura e Crise Ambiental	22
2.1 – Mudanças climáticas	22
2.2 – Parâmetros de eficiência energética no Rio de Janeiro	25
2.2.1 – Edifício 1	28
2.2.2 – Edifício 2	29
2.2.3 – Edifício 3	30
2.2.4 – Edifício 4	31
2.2.5 – Análise dos resultados	32
2.2.5.1 – Edifícios com $A_{pe} \leq 500m^2$	32
2.2.5.2 – Edifícios com $A_{pe} > 500m^2$	33
2.2.5.3 – Resultados gerais	35
2.2.5.4 – Ponderações sobre os resultados	37
Capítulo 3	
Fundamentos da Abordagem Metodológica	39
3.1 – Fundamentação teórica da semiótica	40
3.1.1 – Categorias da experiência	42
3.1.2 – Relações do signo com ele mesmo (<i>representamen</i>)	42
3.1.3 – Relações entre o signo e o objeto	43

3.1.4 – Relações entre o signo e o interpretante	44
3.1.5 – As dez classes do signo	45
3.2 – A visão semiótica da arquitetura	48
3.3 – Critérios para seleção das fachadas de edifícios	50
3.4 – Lógica fuzzy aplicada à arquitetura	52
3.4.1 – Grau de pertinência	53
3.4.2 – União, interseção e complemento de conjuntos <i>fuzzy</i>	54
3.4.3 – Cortes de nível α (α -cut) de conjuntos <i>fuzzy</i>	55
3.4.4 – Aplicabilidade da lógica <i>fuzzy</i> na arquitetura	56
3.5 – Procedimentos estatísticos aplicados	57
3.6 – Diferencial semântico aplicado à arquitetura	58
3.6.1 – Relação entre fachadas	61
3.7 – Conceitos investigados	63
3.8 – Fachadas selecionadas	66
3.8.1 – Fachada 1 – Edifício Estácio de Sá	66
3.8.2 – Fachada 2 – Edifício Palácio Austregésilo de Athayde	67
3.8.3 – Fachada 3 – Edifício Sede da Justiça Federal	68
3.8.4 – Fachada 4 – Edifício Torre Almirante	69
3.8.5 – Fachada 5 – Edifício Fórum da Justiça Federal	70
3.8.6 – Fachada 6 – Edifício Wolfgang Amadeus Mozart	71
3.8.7 – Fachada 7 – Ventura Corporate Towers	72
3.8.8 – Fachada 8 – Edifício Standard	73
3.8.9 – Fachada 9 – Porto Atlântico Corporate Square	74
3.8.10 – Fachada 10 – Edifício Rio Metropolitan Center	75
3.9 – Elaboração do questionário	76
3.10 – Classificação dos estudantes	79
3.11 – Procedimentos para a coleta de dados	80

Capítulo 4

Análise dos Dados Coletados	83
4.1 – Interpretação das dispersões	83
4.2 – Apresentação dos questionários respondidos	84
4.3 – Interpretação dos resultados dos questionários	91
4.3.1 – Fachada 1 – Edifício Estácio de Sá	91

4.3.2 – Fachada 2 – Edifício Palácio Austregésilo de Athayde	92
4.3.3 – Fachada 3 – Edifício Sede da Justiça Federal	94
4.3.4 – Fachada 4 – Edifício Torre Almirante	95
4.3.5 – Fachada 5 – Edifício Fórum da Justiça Federal	97
4.3.6 – Fachada 6 – Edifício Wolfgang Amadeus Mozart	98
4.3.7 – Fachada 7 – Ventura Corporate Towers	99
4.3.8 – Fachada 8 – Edifício Standard	101
4.3.9 – Fachada 9 – Porto Atlântico Corporate Square	102
4.3.10 – Fachada 10 – Edifício Rio Metropolitan Center	104

Capítulo 5

Relações de Semelhança da Visão Semiótica	106
5.1 – Relações de semelhança conceitual	106
5.1.1 – Relações estabelecidas pelo <i>Grupo 1</i>	107
5.1.2 – Relações estabelecidas pelo <i>Grupo 2</i>	112
5.2 – Fachada sem semelhanças para <i>Grupo 1</i> e <i>Grupo 2</i>	117
5.3 – Fachadas semelhantes somente para <i>Grupo 1</i>	118
5.4 – Fachadas semelhantes somente para <i>Grupo 2</i>	119
5.4.1 – Fachadas 1 e 6	119
5.4.2 – Fachadas 3 e 8	120
5.5 – Fachadas semelhantes para <i>Grupo 1</i> e <i>Grupo 2</i>	122
5.5.1 – Fachadas 1 e 3	122
5.5.2 – Fachadas 2 e 3	123
5.5.3 – Fachadas 2 e 8	124
5.5.4 – Fachadas 3 e 5	125
5.5.5 – Fachadas 5 e 8	126
5.5.6 – Fachadas 4, 7 e 9	128
5.6 – Ponderações sobre as análises realizadas	130
5.6.1 – Fachadas de vidro	130
5.6.2 – Fachada de alvenaria sem sombreamento	132
5.6.3 – Fachadas com elementos de sombreamento	133
5.6.3.1 – Fachadas 1 e 6	133
5.6.3.2 – Fachadas 2, 3, 5 e 8	135
5.6.4 – Contemporaneidade das fachadas	136

5.6.5 – A identidade visual das fachadas	137
5.6.6 – Uma estética bioclimática	138
Capítulo 6	
Conclusões	141
Referências Bibliográficas	145

INTRODUÇÃO

ARQUITETURA ÉTICA E RESPONSÁVEL

Todas as nações do mundo moderno dependem da eletricidade como elemento primário que vai movimentar suas economias. Um déficit de energia elétrica sempre se torna um entrave ao crescimento econômico de qualquer país.

De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2019 (BRASIL, 2019) o consumo de energia elétrica nas edificações corresponde a aproximadamente 50% do total de eletricidade consumida no Brasil. É muito, se considerar que ainda há o consumo de energia necessário para a fabricação de bens de consumo, para a produção de alimentos e para deslocamentos de pessoas e produtos. É a energia elétrica que possibilita a geração de riquezas do mundo moderno.

As principais fontes de produção de energia elétrica no Brasil são as usinas hidrelétricas, que dependem das águas dos rios em níveis adequados para abastecer suas represas. Quando a energia gerada por essas usinas não é suficiente para atender à demanda são acionadas usinas termelétricas, que são muito poluentes e de custo elevado por queimarem combustíveis fósseis.

O aquecimento global e as mudanças climáticas são vistos como os maiores e mais complexos problemas ambientais do século XXI, principalmente em países em desenvolvimento (PBMC, 2016). As variações do clima já levaram o Brasil a atravessar duas graves crises ambientais, com escassez de chuvas e com muitas barragens de hidrelétricas apresentando níveis críticos em diversas regiões. A primeira crise ambiental aconteceu em 2001, quando um racionamento de energia elétrica foi imposto a todo o país. Depois, entre os anos de 2012 e 2015, a região Sudeste, maior responsável pelo desenvolvimento geoeconômico do Brasil, foi assolada por uma crise hídrica

atípica, com recordes de calor. A falta de chuvas desabasteceu as represas das hidrelétricas, tornando necessário um racionamento d'água em diversas cidades e o consumo controlado de energia em todo o país.

Essas variações climáticas têm levado a produção brasileira de energia elétrica ao limite de sua capacidade. Considerando que o Brasil está entre os países que apresentam um consumo total de energia ascendente (BERARDI, 2015), a convergência entre clima e edifícios aponta urgentemente para a necessidade de um maior nível de eficiência energética em edificações.

No decorrer 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 a essas fachadas. Não obstante, é consenso entre os especialistas da área de conforto ambiental e de eficiência energética que essa tipologia é inadequada para cidades de clima quente, como é o caso do Rio de Janeiro.

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

OBJETIVOS

Por conta destes fatores, o objetivo geral desta tese é analisar, sob uma perspectiva semiótica, o desenvolvimento da percepção de estudantes de arquitetura, no decorrer do curso de graduação, sobre as fotografias de fachadas de edifícios corporativos localizados no Centro do Rio de Janeiro, enfatizando sua adequação ao clima local. A pesquisa foi realizada comparando a percepção de estudantes de

Arquitetura iniciantes no curso com a percepção de estudantes mais avançados, através de uma metodologia que estabeleceu relações de semelhança conceitual entre as fotografias dessas fachadas.

A partir do resultado desta análise, como objetivo específico, foi verificado de que forma o conteúdo referente às disciplinas da área de Conforto Ambiental ministradas na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ foi assimilado pelos estudantes.

Outra intenção desta pesquisa foi verificar se a metodologia aplicada se qualifica como instrumento de avaliação de cursos de graduação de Arquitetura e Urbanismo ou, até mesmo, de outras áreas de graduação

Com esta finalidade, buscou-se inferir o quanto a visão semiótica da arquitetura em estudantes universitários se transforma no decorrer de sua graduação e o quanto os conhecimentos acadêmicos assimilados vão induzindo uma inter-relação entre conceitos estéticos, culturais e tecnológicos que fundamentam a arquitetura.

A abordagem metodológica adotada neste estudo foi embasada nos princípios da teoria dos conjuntos nebulosos (lógica *fuzzy*), que se adequa a esta pesquisa por permitir que as nuances diversas existentes nos resultados possam ser apropriadamente consideradas. Para tal, foram utilizadas fotografias de fachadas de dez edifícios pré-selecionados de forma que alguns parâmetros estéticos, socioculturais e tecnológicos pudessem ser observados e investigados de forma clara e objetiva. Essa investigação se deu em forma de um questionário onde os estudantes atribuíram pontos a seis *diferenciais semânticos* referentes a conceitos estéticos, estratégias tecnológicas e adequações cultural e ambiental de cada fachada investigada.

A escolha da cidade do Rio de Janeiro para sítio desta investigação se justifica por seu clima quente e úmido, com temperaturas extremamente elevadas no verão.

OS CAPÍTULOS

O primeiro capítulo procura embasar a compreensão da arquitetura a partir de seus três eixos éticos principais: estética, cultura e tecnologia (LIMA, 2010). Observando sucintamente a evolução da arquitetura no decorrer da história, percebe-se que cada um desses eixos se manifestou, em cada época, com maior ou menor intensidade, devido a valores sociais que prevaleceram naquele período de tempo. A partir dessa apreciação, o capítulo vai refletir sobre os valores que prevalecem sobre a atual sociedade globalizada a partir do início do século XXI.

O Capítulo 2 discorre sobre a responsabilidade da arquitetura na crise ambiental que preocupa, atualmente, a sociedade internacional. Para respaldar a hipótese da inadequação das fachadas de pele de vidro para o Rio de Janeiro, foi inferida a significância das aberturas envidraçadas, sem ventilação natural, na eficiência (ou ineficiência) energética das edificações comerciais, de serviços e públicas. Para efeito de ensaio, foram testadas quatro tipologias de forma para, a partir da legislação em vigor (BRASIL, 2013), avaliar os parâmetros que interferem na eficiência energética de edifícios corporativos e públicos no Rio de Janeiro. Os percentuais de transparência nas fachadas foram mensurados, de forma generalizada, para serem apreciados, posteriormente, em relação à visão semiótica de estudantes de arquitetura.

A abordagem metodológica está apresentada no terceiro capítulo. Começa pelo estudo da semiótica e pelos os critérios de seleção das fachadas dos edifícios que serão pesquisados. Em seguida descreve os fundamentos da teoria dos conjuntos *fuzzy*, de estatística aplicada e de *diferenciais semânticos*, direcionando este conhecimento para os objetivos desta pesquisa sobre edifícios corporativos e públicos no Rio de Janeiro. Depois apresenta os dois grupos de estudantes que foram inquiridos para a coleta de dados. São, então, apresentados o questionário e seu processo de aplicação.

O quarto capítulo mostra os dados coletados através dos questionários, referentes às fotografias de cada uma das dez fachadas. Em seguida, faz uma análise das respostas dos dois grupos de estudantes universitários quanto aos conceitos estéticos, culturais e tecnológicos percebidos através das fotografias das fachadas.

O Capítulo 5 estabelece e analisa *relações de semelhança conceitual* entre as dez fachadas, a partir da visão semiótica dos dois grupos de estudantes, usando como referência os conceitos investigados nos questionários. Essas relações de semelhança são determinadas a partir de uma equação e são representadas graficamente por figuras com linhas de ligação entre as fotografias das fachadas conceitualmente semelhantes. Essas semelhanças servem de parâmetros para dar sequência à análise do desenvolvimento da experiência estética, da identidade cultural e da assimilação dos conhecimentos tecnológicos dos estudantes universitários no decorrer do curso de arquitetura.

O sexto capítulo conclui a pesquisa ponderando sobre os resultados relevantes para a avaliação do desenvolvimento da visão semiótica da arquitetura em estudantes universitários e sobre o uso deste instrumento em pesquisas futuras.

Finalizando, é relevante enfatizar que é necessário atentar para os deveres de todos os profissionais da arquitetura e, também, 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.

CAPÍTULO 1

A ARQUITETURA ANTE A ESTÉTICA, A CULTURA E A TECNOLOGIA

Este primeiro capítulo pretende embasar a compreensão da arquitetura a partir de seus três eixos fundamentais: estética, cultura e tecnologia (LIMA, 2010). Observando sucintamente a evolução da arquitetura no decorrer da história, percebe-se que cada um desses eixos se manifestou, em cada época, com maior ou menor intensidade, devido a valores sociais que prevaleceram naquele período do tempo. A partir dessa apreciação, este capítulo vai refletir sobre os valores que prevalecem sobre a sociedade globalizada deste início do século XXI.

1.1 – A ARQUITETURA COMO SÍMBOLO CULTURAL

De uma maneira geral, pode-se entender por *cultura* como sendo o elemento principal que caracteriza cada uma das diversas civilizações conhecidas. Essa caracterização se dá porque o homem possui uma grande capacidade de se organizar socialmente, de se expressar artística e intelectualmente e de controlar seu meio e os mais diversos hábitos coletivos (habitação, alimentação, lazer, religião etc.).

Spradley (1980, p.6) define a *cultura* como “o conhecimento acumulado que as pessoas utilizam para interpretar a experiência e induzir o comportamento”. Assim sendo, pode-se considerar que a *cultura* abrange tudo aquilo que as pessoas sabem, além dos objetos que produzem e utilizam.

Fundamentado pela teoria da semiótica¹, Räsänen (2012) considera que *cultura* se refere a um processo em que grupos sociais constroem e modificam significados

¹ Estudo científico das representações, das linguagens, das comunicações e das variadas culturas. Esse conceito será descrito mais detalhadamente no Capítulo 3.

materiais e que envolve todos os produtos das atividades humanas, incluindo as maneiras de produzirem elementos físicos e de interpretarem suas diferentes representações.

Portanto, pode-se dizer que os grupos sociais que compõem cada uma das civilizações e sociedades se caracterizam pela sua *cultura*, isto é, por seus regimes alimentares, suas vestimentas, suas crenças religiosas, suas edificações etc., e que estas edificações, por sua vez, são resultantes da adaptação desses grupos à região em que se instalam.

No decorrer da história, a aculturação dos povos e sua capacidade de controlar o meio em que vive deu origem a inúmeras civilizações, as quais foram determinando posições de poder em relação a outras, todas com suas variadas manifestações culturais, nas mais diversas regiões do planeta. O registro destas civilizações vem sendo realizado desde o advento da escrita, em 3500 a.C., na região da Mesopotâmia ou, levando-se em conta os grafismos mais antigos, desde os registros gráficos em paredes de cavernas por volta de 35 mil a.C. (ONG, 1998 apud PAULUK, 2004).

Clark (2005) argumenta que, para que uma civilização progrida é fundamental que seus habitantes tenham *confiança* nessa civilização e traça uma relação muito específica entre *confiança* e *permanência* na localização onde esta civilização está estabelecida. A partir dessa premissa, alega que é, principalmente, através de sua arquitetura que uma civilização conquista esse sentido de *permanência* de sua população e, conseqüentemente, solidifica sua *confiança* enquanto grupo social. A arquitetura torna-se, a partir desta linha de raciocínio, um dos principais símbolos da *cultura* de uma civilização.

Em cada civilização, sua arquitetura pode ser compreendida a partir de seus três eixos principais: estético, sociocultural e tecnológico. A maneira como esses três

elementos se relacionam é consequência das concepções artísticas características de cada civilização, das suas necessidades em relação a seus edifícios e das possibilidades tecnológicas que cada época propicia. Portanto, a arquitetura, que é um objeto de realização *artística* e um símbolo da *cultura*, também é resultado de uma *ciência aplicada*. (LIMA, 2010). Esta inter-relação fez com que diversas concepções fossem absorvidas. Dentre estas concepções, a adequação da arquitetura ao clima local sempre foi fator preponderante no sentido de *permanência* das civilizações, pois a arquitetura tem como uma de suas principais funções proporcionar segurança e bem-estar aos seus usuários no decorrer dos anos, servindo de abrigo ante as constantes variações do clima de cada região.

Romero (2013) cita, como exemplo histórico de arquitetura adequada ao clima, as ruínas de vilas subterrâneas no norte da China, na província de Honnan, onde o clima é muito severo, de longos e frios invernos agravados por tempestades de vento (Figura 1.1). A temperatura mais amena e a inércia térmica elevada embaixo da terra compensavam os extremos de temperatura do ar. Assim, as habitações eram menos quentes no verão, por não receberem insolação direta, e menos frias no inverno.

Outro exemplo histórico de arquitetura adequada ao clima, este citado por Lamberts *et al.* (2014), é a civilização indígena Anasazi (cerca de 1.200 a.C.) situada no atual Parque Nacional de Mesa Verde (EUA), onde habitações foram construídas nas paredes de penhascos (Figura 1.2). No verão, quente e seco, as encostas serviam de proteção à severa incidência quase vertical da radiação solar. No inverno a inclinação mais baixa do sol, incidindo diretamente nas habitações, permitia o aquecimento das mesmas durante o dia e, ao anoitecer, o frio intenso era compensado pelo calor acumulado nas rochas e irradiado para o interior dessas habitações.

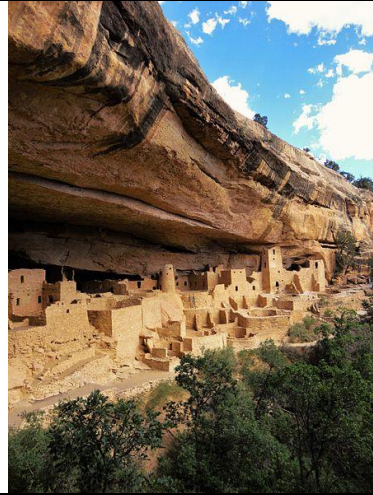


Figura 1.1: Vilas subterrâneas no norte da China **Figura 1.2:** Parque Nacional de Mesa Verde (EUA)
Fonte Figura 1.1: <https://br.pinterest.com/pin/445715694355698300>
Fonte Figura 1.2: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cliff_Palace.jpg

No Brasil, as habitações das populações indígenas pré-descobrimento eram inteiramente apropriadas para o clima quente e úmido local. Os materiais vegetais usados nas vedações e coberturas eram adequados para promover conforto higrotérmico em seu interior. Costa e Malhano (1983) citam, como exemplo, as ocas dos índios Kamayurá, no Parque Nacional do Xingu (Figura 1.3), algumas com até 25 metros de comprimento, 10 metros de largura e 7 metros de altura, onde as camadas vegetais da envoltória funcionavam como dissipador de calor por permitirem a passagem do ar. Sua espessura, de 10 a 20 centímetros, promoviam o isolamento térmico necessário. As aberturas pequenas protegiam contra a insolação no interior e a altura elevada das ocas, com saída de ar zenital, estimulava a circulação do ar fresco através do efeito chaminé.

Esses são apenas alguns exemplos de arquitetura adequada ao clima, visto que, no decorrer da história, o homem sempre recorreu à sua inteligência e engenhosidade para enfrentar a natureza, buscando atingir o equilíbrio entre sua arquitetura e o ambiente natural através de construções que se utilizavam de materiais oferecidos pela paisagem ao redor (MONTEIRO, 2011).



Figura 1.3: Oca em construção dos índios Kamayurá, Parque Nacional do Xingu
Fonte: COSTA e MALHANO, 1983, p.53

1.2 – A INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA NA ARQUITETURA

Após a Revolução Industrial, no início do século XIX, as, então, novas tecnologias abriram uma gama de possibilidades para os projetos arquitetônicos. Dentre as principais tecnologias adotadas tem-se: as paredes, que deixaram de ser elementos estruturais, de sustentação; os elevadores, que passaram a ser utilizados como meio de transporte vertical, viabilizando as alturas monumentais dos edifícios ao tornar os diversos pavimentos fácil e rapidamente acessíveis aos usuários; os aparelhos de ar condicionado, que possibilitaram climatizar quaisquer ambientes, independentemente da preocupação do projetista com a adequação ao clima local (CORBELLA e CORNER, 2011); e o vidro, que aglutinou as funções de captação da luz natural e de proteção contra o vento e contra a chuva (MASCARÓ, 1983), e que permitia, ainda, integração visual entre o ambiente interno e a paisagem externa do entorno da edificação.

No início do século XX, o Movimento Moderno passou a utilizar a tecnologia como instrumento de libertação da imaginação na concepção da arquitetura. Junto com a tecnologia do concreto e do aço, surgiu uma nova arquitetura que deslumbrou o mundo com a construção de grandes edifícios. A forma arquitetônica evoluiu em função

das novas técnicas e dos novos materiais, que lhe deram aspectos inovadores. Arquitetos de renome internacional, como Le Corbusier, Mies van der Rohe e Frank Lloyd Wright, entre outros, passaram a utilizar o vidro como um dos principais materiais da construção civil, revolucionando o conceito de vedação. A tecnologia passou a permitir que essa nova arquitetura repetisse os mesmos padrões em qualquer parte do mundo.

Gammarano (1992, p.4) aponta o Manifesto da Bauhaus, de 1919, como passível de ser interpretado como “quase uma profecia: a gigantesca torre de vidro como forma universal”. Neste manifesto, Walter Gropius proclamou: “ (...) desejemos, inventemos, criemos juntos a nova construção do futuro que enfeixará tudo numa única forma: arquitetura, escultura e pintura que, feita por milhões de mãos de artesãos, se alçará um dia aos céus como símbolo cristalino de uma nova fé vindoura”.

Assim, com o apoio da tecnologia, desde meados do século XX, o vidro passou a ser visto internacionalmente como elemento que confere exuberância às fachadas das novas edificações. Em todos os países, muitos arquitetos contemporâneos passaram a se utilizar das fachadas de vidro em seus projetos com o intuito de valorizá-los esteticamente. Alguns deixaram de observar, contudo, as características e peculiaridades sociais, culturais, climáticas e econômicas de cada local.

No Rio de Janeiro, os edifícios com fachadas compostas por pele de vidro, o *estilo internacional*, começaram a ser mais fortemente percebidos a partir da década de 70. No entanto, já em 1957, este estilo se fez notar na construção do Edifício Avenida Central (Figura 1.4), que se distinguiu, também, pela utilização pioneira de equipamentos e sistemas. As fachadas desse edifício foram marcadas por sua grande semelhança com o Edifício *Lever House* (Figura 1.5), construído em 1952, em Nova York (GAMMARANO, 1992).



Figura 1.4: Ed. Avenida Central (RJ)

Fonte Figura 1.4: <https://therealdeal.com/2019/01/30/new-buyer-picks-up-debt-on-rfr-realtys-lever-house/>



Figura 1.5: Lever House (NY)

Fonte Figura 1.5: <https://www.flickr.com/photos/rosamar/13995197031/sizes/l>

As ponderações sobre o uso excessivo de vidro nas fachadas de edifícios, em climas quentes, será tema do item 1.3, ainda neste capítulo.

1.2.1 – Estratégias bioclimáticas para a arquitetura

Como visto, “a *cultura* industrial propôs e consolidou a serialização (...) da construção das obras arquitetônicas, comprometendo o caráter artístico-funcional do projeto, que, tradicionalmente, propunha soluções únicas para situações particulares e, a partir de então, passou a investir na reprodução seriada de obras e soluções” (MOTA *et al.*, 2010, p.119). No decorrer do século XX, muitos arquitetos foram desconsiderando suas atribuições quanto ao conforto térmico dos usuários e à iluminação natural dos ambientes, repassando essas competências a engenheiros especialistas em condicionamento de ar e iluminação artificial. “O grande aumento do consumo de energia necessário para solucionar os problemas criados por este tipo de arquitetura não era levado em conta porque seu custo era irrisório. E ainda não existia uma consciência

generalizada sobre a enorme poluição criada pela geração e consumo de energia” (CORBELLA e YANNAS, 2003, p.16).

A negligência com essas atribuições, porém, foi rejeitada por alguns profissionais que persistiram pesquisando e desenvolvendo novas maneiras de projetar edificações adequadas ao clima de cada localidade.

No início da década de sessenta, Olgyay (1998) definiu *arquitetura bioclimática* como o tipo de arquitetura onde o equilíbrio e a harmonia são uma constante com o meio ambiente e, para isso, tira partido do clima e das condições ambientais para alcançar condições de conforto térmico no interior dos ambientes. Em 1963, desenvolveu um diagrama bioclimático que propunha estratégias para adaptar a arquitetura ao clima, em função das condições externas de temperatura e umidade relativa (Figura 1.6).

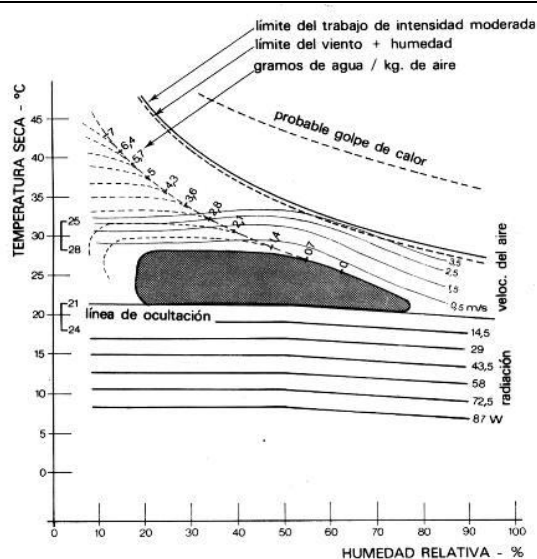


Figura 1.6: Diagrama bioclimático de Olgyay
Fonte: OLGAYAY, 1998, p.22

Em 1969, Givoni adaptou a carta psicométrica², criando uma carta bioclimática para edificações, em que retificou algumas limitações do diagrama de Olgyay. Enquanto

² A carta psicométrica é uma ferramenta gráfica que relaciona as diferentes combinações de variações de temperatura e de umidade e sua interferência nos processos de troca de calor.

Olgay empregava seu diagrama para estratégias externas à edificação, Givoni propunha estratégias construtivas que conciliavam arquitetura e clima, buscando o conforto térmico interno em edifícios sem condicionamento de ar. Givoni considerava que usuários de edifícios não condicionados (com ventilação natural) costumam se adaptar melhor a limites mais amplos de diferença de temperatura e de velocidade do ar. Posteriormente, Givoni (1992) expandiu esses limites de conforto inicialmente estabelecidos, de maneira que sua carta bioclimática se adequasse às características de habitantes de países em desenvolvimento. LAMBERTS *et al.* (2014) citam a carta bioclimática de Givoni (Figura 1.7) como uma das metodologias mais adequadas às condições brasileiras.

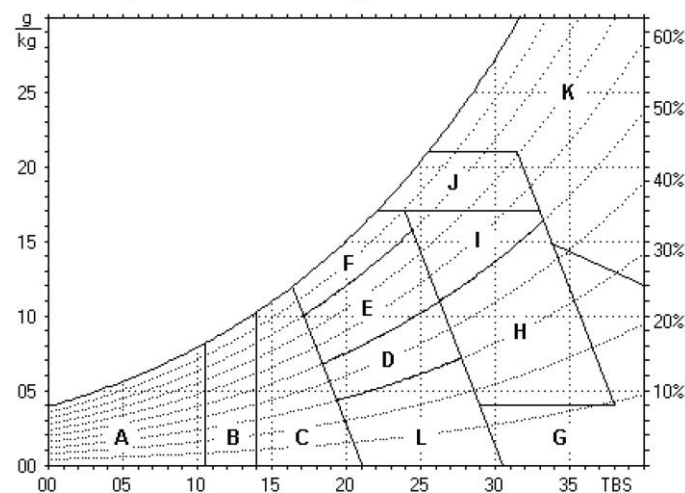


Figura 1.7: Carta bioclimática de Givoni
Fonte: BRASIL, 2005

Também no Brasil, no decorrer do século XX, muitos outros profissionais permaneceram realizando pesquisas relevantes onde buscaram soluções (algumas inovadoras) para adequar a arquitetura ao clima local (SÁ, 1951; MASCARÓ, 1983; RIVERO, 1986; MONTENEGRO, 1987; FROTTA e SCHIFFER, 1987; DEL NEGRO, 1991; CORBELLA e YANNAS, 2003).

Para a cidade do Rio de Janeiro, foram estabelecidas recomendações bioclimáticas específicas decorrentes destas pesquisas. Dentre as principais estratégias sugeridas, tem-

se o uso de grandes aberturas para atender a função principal de favorecer a ventilação cruzada permanente, para a retirada do calor do ambiente interno. Estas aberturas, porém, devem ser muito bem sombreadas (através de *brises*, varandas, beirais, vegetação etc.) para proteger o interior dos ambientes contra a insolação indesejável. Para a composição da envoltória, são indicadas paredes e coberturas leves e refletoras, com baixa absorvância solar (cores mais claras).

Estas recomendações são alguns dos parâmetros que serão usados nas análises desta tese, a partir do Capítulo 4.

1.3 – A ESTÉTICA DA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA

Como visto no item 1.2, as edificações com fachadas totalmente envidraçadas e vedadas, envolvendo ambientes climatizados artificialmente, sem ventilação natural e sem controle da radiação solar, se tornaram um modelo corrente, principalmente para o setor de empreendimentos corporativos, em diferentes condições climáticas (ASTE *et al.*, 2018), inclusive nos grandes centros urbanos brasileiros. Contudo, desde o final do século XX, considera-se que esses modelos de edifícios se comportam, na realidade, como estufas, por conta do baixo desempenho térmico dos vidros. São inadequados, portanto, para regiões de clima quente (GAMMARANO, 1992; CORBELLA e YANNAS, 2003). Segundo Lam (2000), até mesmo em climas subtropicais (ou seja, menos quentes do que os tropicais), em edifícios corporativos com fachadas de vidro, o calor adquirido através das janelas pode chegar a 50% da carga térmica total.

Mesmo em cidades com climas muito quentes no Brasil, como o Rio de Janeiro, onde a pesquisa para esta tese foi realizada, vem se verificando essa tendência de multiplicações de novos edifícios corporativos adotando pele de vidro nas fachadas, especialmente na região do Porto, que passou recentemente por um movimento de início

de reabilitação urbana. Três exemplos desse estilo arquitetônico, ali construídos recentemente, são os edifícios *Aqwa Corporate* (Figura 1.8) e *Port Corporate Tower* (Figura 1.9), além do conjunto de edifícios *Porto Atlântico Business Square* (Figura 1.10).

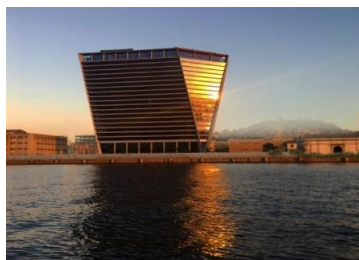


Figura 1.8:
Aqwa Corporate



Figura 1.9:
Port Corporate Tower



Figura 1.10:
Porto Atlântico Business Square

Fonte Figura 1.8: <http://tishmanspeyer.com.br/comercial/aqwa-corporate>

Fonte Figura 1.9: <http://www.metodo.com.br/empreendimentos/metodo-engenharia/port-corporate-tower>

Fonte Figura 1.10: <http://appshopper.com/catalogs/porto-atlantico-business-square>

Muitos edifícios que possuem uma elevada porcentagem de vidro em suas fachadas têm adquirido certificações de sustentabilidade reconhecidas internacionalmente. Isto porque esses edifícios podem alcançar alto grau de sustentabilidade ao utilizar matéria-prima regional, conteúdo reciclado, diminuição do consumo de água por propriedades autolimpantes e, também, pelo aproveitamento da luz natural (CORNETET, 2009). Entretanto, em regiões com clima quente, as envoltórias destes edifícios, se fossem avaliadas pela legislação brasileira de eficiência energética, por meio da concessão da respectiva Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE³ (BRASIL, 2013; BRASIL 2012) (Figuras 1.11 e 1.12), teriam seu consumo de energia considerado ineficiente por conta da carga térmica mais elevada que penetra no interior e que exige um consumo maior do sistema de ar condicionado do edifício. Dado que a eficiência energética é apenas um dos itens que compõem o conceito de sustentabilidade, essa avaliação pode não ser suficiente para suprimir o grau de sustentabilidade alcançado por esses edifícios. E como a ENCE ainda é voluntária, a

³ A ENCE avalia a eficiência energética classificando-a de “A” (mais eficiente) até “E” (menos eficiente).

maioria desses edifícios não têm a etiquetagem solicitada. Apenas para efeito de comparação, apesar de haver diferentes realidades socioeconômicas e disponibilidades energéticas, Omrany *et al.* (2016), analisando sistemas para aumento da eficiência energética nas edificações, sugerem que entre 30-40% da energia global é utilizada diretamente para manter o clima confortável no interior dos edifícios



Figura 1.11: ENCE de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas
Fonte: BRASIL, 2013



Figura 1.12: ENCE de Edificações Residenciais
Fonte: BRASIL, 2012

Há, ainda, argumentos tecnológicos e comportamentais para justificar o uso excessivo de áreas envidraçadas nas fachadas das edificações. Atualmente, os modernos vidros *low-e* possuem baixa emissividade e filtram uma grande parcela dos raios solares, sem impedir a transmissão luminosa. Os vidros de espectro seletivo são capazes de selecionar o comprimento de onda solar e melhorar os controles solar e luminoso. Há vidros autolimpantes, projetados especialmente para uso externo, que espalham a água da chuva igualmente por toda a superfície, levando com ela toda a poeira. Com isso, muitas multinacionais reivindicam peles de vidro na arquitetura de suas edificações, como estratégia de marketing para obter certificação de eficiência ambiental. Ademais,

visualmente, esses modelos arquitetônicos são vinculados à ideia de modernidade e tecnologia. A essas vantagens se somam o baixo custo de limpeza e conservação da fachada, além de uma maior rapidez na construção (CORNETET, 2009).

Pereira (2007) indica que, entre os vidros e películas presentes no mercado, os refletivos são as melhores opções em clima quente. Possuem baixa transmissão da radiação visível (TL) e bloqueiam os raios ultravioleta (UV), diminuindo a absorção e o ganho de calor. Ainda assim, reconhece que seu uso excessivo em fachadas como elemento de transparência permanece longe do ideal de uma boa solução bioclimática para clima quente. Figueiredo (2016) destaca como vantagens relevantes do vidro nas fachadas a economia de energia em função do aproveitamento da luz natural, a reprodução das cores e a adaptação visual aos ambientes internos. Cita, também, o aumento e a diminuição de hormônios e neurotransmissores, frente ao relógio biológico. Ainda de acordo com Figueiredo (2016), estudos demonstram que o uso da luz natural e o acesso visual para o exterior do edifício estimulam o incremento do sentimento de bem-estar dos funcionários nos ambientes de trabalho, trazendo como resultados positivos o aumento da produtividade e a redução do absentismo.

Algumas pesquisas recentes sobre estética contemporânea corroboram esta afirmativa. Considerando que o acesso visual ao exterior do edifício proporciona uma experiência estética, Määtänen (2005) afirma que tais experiências mantêm uma ligação de estímulo com atividades práticas e revitalizam a mente. Já Besson (2017), descreve teoricamente como a execução de tarefas cognitivas fatiga o cérebro, principalmente em ambientes confinados ou que causem sensação de restrição física, e que experiências estéticas são extraídas de ambientes que permitem a expansão. Porém cita estudos que dizem que “escritórios abertos foram considerados danosos para a

atenção dos trabalhadores, produtividade, pensamento criativo, motivação e satisfação” (BESSON, 2017, p.7).

Todas as vantagens aqui citadas na utilização de fachadas envidraçadas devem ser analisadas com muito critério. As características de cada tipo de vidro, como fator solar (FS), transmitância térmica (U), em geral elevada nos vidros, e transmissão da radiação visível (TL) vão interferir diretamente nas cargas térmicas que penetrarão no edifício e na solução energética mais eficiente para cada projeto (CORNETET, 2009), além de afetar o conforto visual de usuários desses edifícios e, até, de transeuntes, devido aos efeitos refletivos do vidro na paisagem ao seu redor.

Um exemplo recente de equívoco no uso excessivo de vidro em uma fachada se deu em Londres, no verão de 2013. Uma das fachadas de um edifício de 37 andares, ainda em construção, devido à sua forma côncava composta por vidros refletivos (Figura 1.13), passou a refletir os raios solares de forma concentrada em um trecho de uma rua de um quarteirão próximo (Figura 1.14). Como consequência, um automóvel estacionado nesta rua teve parte da lataria derretida, lojas ali localizadas tiveram a pintura danificada e produtos na vitrine ficaram chamuscados. A técnica adotada para solucionar esse desacerto do projeto foi cobrir toda a fachada com um tecido, que passou a funcionar como um para-sol gigante.

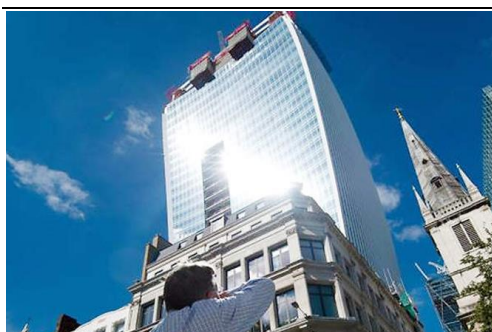


Figura 1.13



Figura 1.14

Fonte: <<https://economia.estadao.com.br/blogs/fernando-nakagawa/um-para-sol-promete-acabar-com-o-predio-fritadeira-de-londres/>>

Portanto, ainda que levando em consideração os benefícios citados e a apuração estética do vidro como elemento de transparência e de integração entre o exterior e o ambiente interno de execução de tarefas, não se pode desconsiderar função “ética” (LIMA, 2010) da arquitetura e a pertinência da adequação do objeto arquitetônico às características físicas, ambientais, culturais e econômicas da localidade onde será construído.

Considerando esta estética que vem se proliferando na arquitetura contemporânea, Munro (1987) já concluiu que falta expressividade aos edifícios modernos e que o prazer estético derivado da observação desses edifícios parece perecer com o brilho de suas superfícies. 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.

Discorrendo sobre a “estética do movimento”, Määttänen (2005) considerou que as experiências estéticas fazem parte da rotina da vida prática. 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. Desta forma, considerou que a experiência estética está presente no fluxo diário da vida do homem.

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.

CAPÍTULO 2

ARQUITETURA E CRISE AMBIENTAL

Após apontar, no capítulo anterior, uma crise (LIMA, 2010) na arquitetura contemporânea em função de valores estéticos estarem se sobrepondo ao uso racional da tecnologia, deixando de atender naturalmente ao conforto térmico dos usuários e à eficiência energética dos edifícios corporativos, o Capítulo 2 vai discorrer sobre a crise ambiental que preocupa, atualmente, a sociedade internacional e sobre a responsabilidade da arquitetura nesta crise ambiental. A partir da legislação em vigor (BRASIL, 2013), os parâmetros que interferem na eficiência energética desses edifícios, serão mensurados, neste capítulo, de forma generalizada para serem apreciados, a partir do Capítulo 4, em relação à visão semiótica de estudantes de arquitetura quanto a edifícios corporativos no Rio de Janeiro.

2.1 – MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Através de medições realizadas separadamente, a NASA (Agência Espacial Americana) e a NOAA (Administração Oceânica e Atmosférica Americana) haviam concluído que o ano de 2014 tinha sido o mais quente já registrado no planeta desde o início das medições, em 1880 (Figura 2.1). Neste ano foi verificada uma amplitude global de aproximadamente 2°C em relação ao início dos registros (1880), sendo que nos polos essa amplitude chegou a 4°C (FIGUEIREDO, 2016). Em seguida a NASA aferiu o ano de 2016 e, posteriormente, o ano de 2019 com os valores de temperatura mais elevados.

O aquecimento global (e as consequentes mudanças climáticas) é visto como o maior e mais complexo problema ambiental da atualidade. O PBMC¹ elaborou um relatório comparando as mudanças climáticas decorrentes das atividades humanas com a inconstância natural do clima e relacionando estes eventos climáticos com a relevância de seus impactos para o Brasil. Este relatório (PBMC, 2016) concluiu que a maioria das cidades já enfrenta problemas ambientais decorrentes das alterações no clima, como aumento de inundações, de poluição do ar e das ilhas de calor, e que as variações climáticas tendem a agravar estas adversidades, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil.

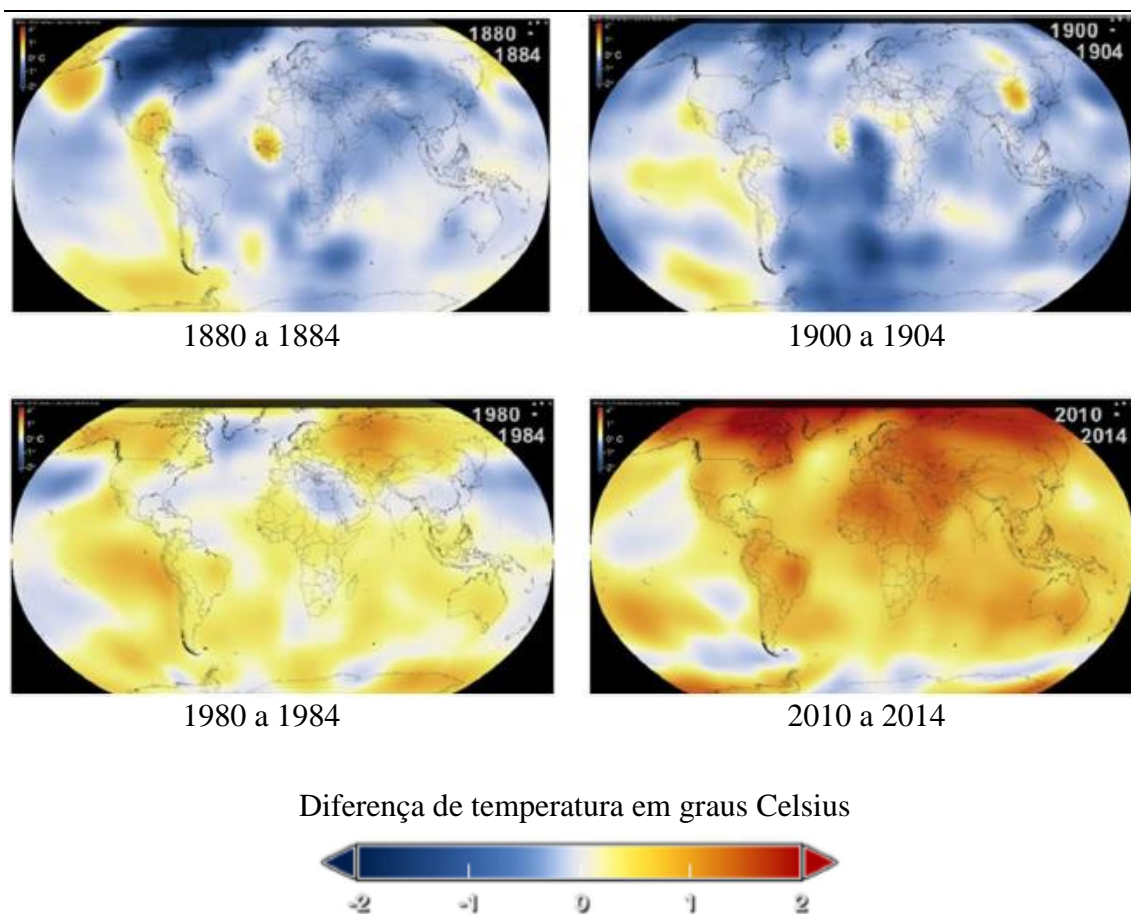


Figura 2.1: Amplitude térmica global entre os anos de 1880 e 2014
Fonte: Adaptado de Figueiredo (2016)

¹ Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, organismo científico nacional que objetiva fornecer avaliações científicas sobre as mudanças climáticas.

No mundo, os centros urbanos consomem cerca de 70% da energia disponível com a consequente emissão de GEE (gases do efeito estufa), o que promove o agravamento do aquecimento global (ECF, 2014 apud PBMC, 2016). Principalmente nas grandes cidades, a temperatura do ar pode chegar a ser 12°C mais elevada do que em regiões próximas menos urbanizadas, devido à grande quantidade de asfalto e de concreto e à pouca quantidade de árvores e de áreas verdes (EPA, 2016 apud PBMC, 2016). A elevação da temperatura do ar, por sua vez, tende a aumentar o consumo de eletricidade porque aumenta a necessidade de uso de ar condicionado. No Brasil, a COPPE (2008) estimou que o consumo de energia elétrica poderia subir até 9% no setor residencial e 19% no setor de comércio e de serviços até 2030.

De acordo com o Balanço Energético Nacional de 2019 (BRASIL, 2019), 83% das fontes de produção de energia elétrica no Brasil são consideradas de origem renovável, sendo 67% dessa energia gerada por usinas hidrelétricas, 8% por biomassa, 7,5% por parques eólicos e 0,5% por energia solar. O restante da produção energética nacional é fornecido por usinas termelétricas (muito poluentes e de custo elevado por queimarem combustíveis fósseis) e uma pequena parcela é gerada por usinas termonucleares. Atualmente, o parque hidrelétrico do Brasil é o segundo maior do mundo, com mais de 900 usinas hidrelétricas de todos os portes, ficando atrás apenas da Noruega. A energia hidrelétrica é gerada pelo aproveitamento do fluxo das águas. Os ciclos hidrológicos, porém, mudam naturalmente durante os anos, impactando na disponibilidade de água e, conseqüentemente, na geração de energia. Isso já ocorreu no Brasil durante o apagão de 2001 e, mais recentemente, entre os anos de 2012 e 2015, quando a região sudeste, maior responsável pelo desenvolvimento geoeconômico do país e que possui o maior parque industrial da América Latina, sofreu com uma crise hídrica atípica. Ainda nos dias atuais, muitas barragens de hidrelétricas apresentam

níveis críticos em diversas regiões do país (MORGADO; BRASILEIRO, 2017). Com o advento das mudanças climáticas, essas variações hidrológicas “tendem a ser mais frequentes e mais severas, podendo afetar de forma permanente a produção de energia do país” (PBMC, 2016, p.42).

Algumas das principais recomendações das organizações científicas mundiais, em relação ao aquecimento global, são o consumo eficiente de energia e a definição de políticas que privilegiem a eficiência energética, mesmo isto sendo apenas parte de um processo maior, de variadas causas e amplas consequências.

2.2 – PARÂMETROS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO RIO DE JANEIRO

O primeiro capítulo desta tese apresentou a composição de fachadas com peles de vidro (sem ventilação natural) em edifícios corporativos como elemento de valorização estética. A partir deste ponto, o que vai se colocar em foco não é a presença desse elemento das fachadas, mas sim a análise dos parâmetros projetuais relacionados às aberturas (fator solar do vidro utilizado nas aberturas e elementos externos de sombreamento) e a relação entre a área envidraçada nas fachadas e a área total dessas superfícies. Essa relação já tem sido considerada um dos pontos mais críticos no desempenho energético de edificações corporativas (KONTOLEON e BIKAS, 2002; PRIETO *et al.*, 2018). Espera-se, dessa forma, obter uma maior compreensão sobre a concepção de projetos arquitetônicos de edifícios corporativos, tendo em vista a sua classificação de eficiência energética segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2013) para, ao analisar os dados coletados para esta tese, usar esses valores como parâmetros de comparação.

A classificação de eficiência energética da envoltória de edifícios comerciais, de serviços e públicos, artificialmente climatizados, pode ser feita pelo Método da

Simulação ou pelo Método Prescritivo. O Laboratório de Eficiência Energética de Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina (LABEEE) disponibiliza *online* uma ferramenta auxiliar de avaliação de eficiência energética de edificações pelo Método Prescritivo do RTQ-C (BRASIL 2013), o *WebPrescritivo* (disponível em <<http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/webprescritivo/index.html>>) (Figura 2.2).

Figura 2.2: Exemplo da avaliação de uma envoltória pelo Webprescritivo
 Fonte: <http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/webprescritivo/index.html>

Essa ferramenta considera os parâmetros descritos no RTQ-C (BRASIL, 2013), para cada Zona Bioclimática do Brasil e informa a classificação final da edificação avaliada.

Nesta tese, para respaldar a hipótese da inadequação das fachadas de pele de vidro para o Rio de Janeiro, foi inferida a significância das aberturas envidraçadas, sem ventilação natural, na eficiência (ou ineficiência) energética das edificações comerciais, de serviços e públicas. Foram testadas (apenas para efeito de ensaio) quatro tipologias arquitetônicas nesta tese: duas delas com A_{pe}^2 menor do que $500m^2$ e duas com A_{pe} maior do que $500m^2$, condicionadas artificialmente, sem ventilação natural e ambientadas em Zona Bioclimática 8 (ZB 8). Em todas as quatro tipologias foram aferidos, especificamente, os limites percentuais de aberturas nas fachadas (PAF_T) entre cada uma das classificações consecutivas, empregando os parâmetros constantes do diagrama da Figura 2.3.

² Área de projeção do edifício é a média das áreas dos pavimentos.

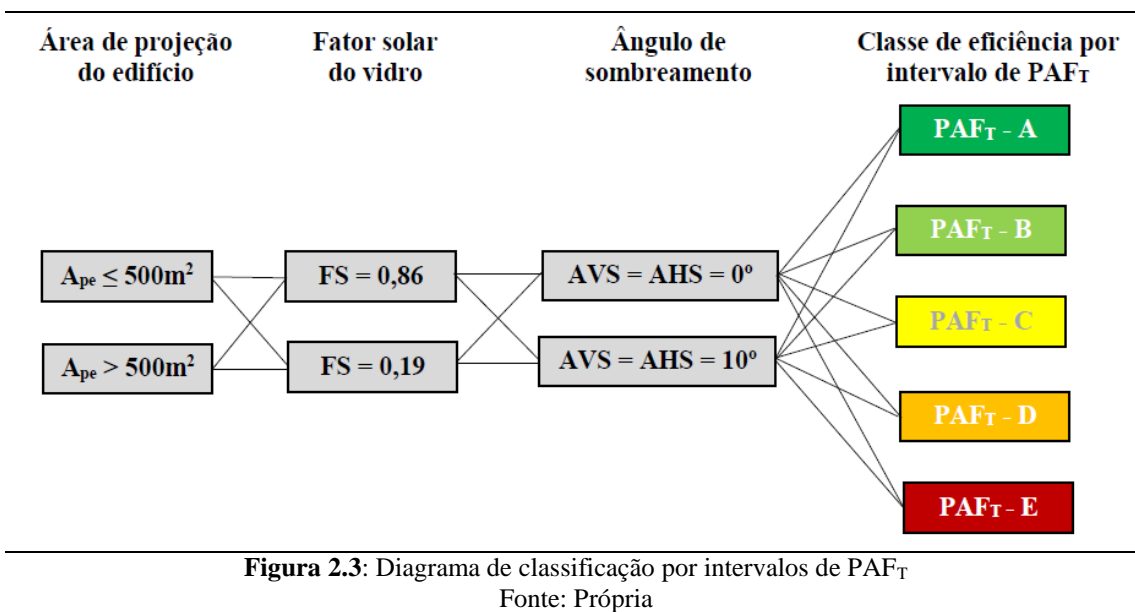
Foram considerados vidros com os seguintes fatores solares:

- FS=0,86 (vidro transparente simples, com 3mm de espessura);
- FS=0,19.

Também foram consideradas as seguintes condições para as aberturas:

- sem sombreamento externo (AVS=AHS=0°);
- com ângulos verticais e horizontais de sombreamento de 10° (AVS=AHS=10°).

A Figura 2.3, a seguir, apresenta o diagrama dos quatro experimentos.



2.2.1 – Edifício 1

A primeira configuração é de uma edificação de base quadrada de 15m de lado e altura de 50m (correspondendo a 12 pavimentos), conforme a Figura 2.4:

$$A_{pe} = 225 \text{ m}^2 (<500\text{m}^2)$$

$$A_{pcob} = 225\text{m}^2$$

$$A_{tot} = 2.700\text{m}^2$$

$$A_{env} = 3.225\text{m}^2$$

$$V_{tot} = 11.250\text{m}^3$$

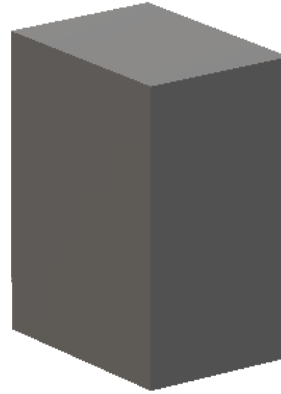


Figura 2.4: Parâmetros e proporções do Edifício 1 ($A_{pe} < 500\text{m}^2$)
Fonte: Autor

Os limites de PAF_T calculados entre as classes de eficiência energética estão mostrados na tabela e no gráfico a seguir (Figura 2.5):

		A	B	C	D	E
AVS =	FS = 0,86	até 17%	18 a 29%	30 a 42%	43 a 54%	55% ou +
AHS = 0°	FS = 0,19	até 31%	32 a 44%	45 a 56%	57 a 68%	69% ou +
AVS =	FS = 0,86	até 23%	24 a 40%	41 a 57%	58 a 74%	75% ou +
AHS = 10°	FS = 0,19	até 43%	44 a 60%	61 a 77%	78 a 94%	95% ou +

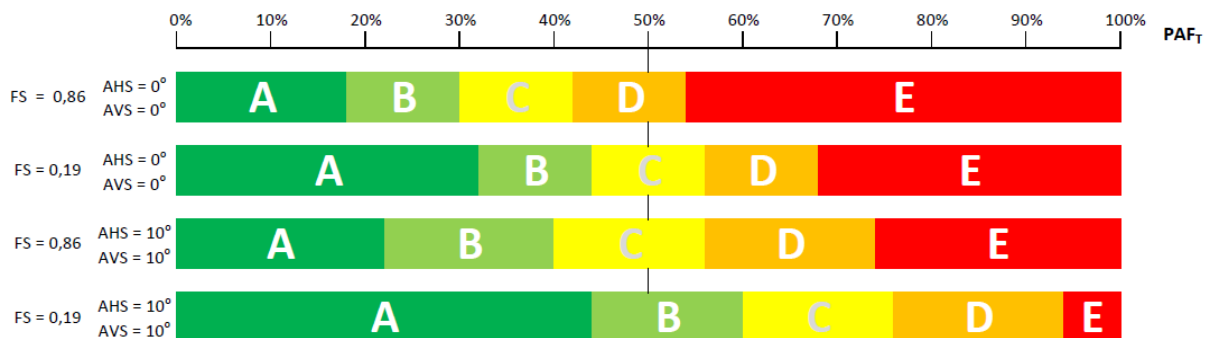


Figura 2.5: Tabela e gráfico referentes aos limites de PAF_T do Edifício 1
Fonte: Autor

2.2.2 – Edifício 2

A segunda configuração de edificação é um volume de base retangular de 10m por 40m de lados e altura de 50m (correspondendo a 12 pavimentos). Esse volume tem os seguintes parâmetros de classificação de eficiência energética (Figura 2.6):

$$A_{pe} = 400m^2 (<500m^2)$$

$$A_{pcob} = 400m^2$$

$$A_{tot} = 4.800m^2$$

$$A_{env} = 5.400m^2$$

$$V_{tot} = 20.000m^3$$



Figura 2.6: Parâmetros e proporções do Edifício 2 ($A_{pe} < 500m^2$)
Fonte: Autor

Os limites de PAF_T calculados entre as classes de eficiência energética estão mostrados na tabela e no gráfico a seguir (Figura 2.7):

		A	B	C	D	E
AVS = AHS = 0°	FS = 0,86	até 17%	18 a 29%	30 a 42%	43 a 54%	55% ou +
	FS = 0,19	até 31%	32 a 44%	45 a 56%	57 a 68%	69% ou +
AVS = AHS = 10°	FS = 0,86	até 23%	24 a 40%	41 a 57%	58 a 74%	75% ou +
	FS = 0,19	até 43%	44 a 60%	61 a 77%	78 a 94%	95% ou +



Figura 2.7: Tabela e gráfico referentes aos limites de PAF_T do Edifício 2
Fonte: Autor

2.2.3 – Edifício 3

O terceiro edifício configurado tem base quadrada de 25m de lado e altura de 50m (correspondendo a 12 pavimentos). Esse volume tem os seguintes parâmetros de classificação de eficiência energética (Figura 2.8):

$$A_{pe} = 625\text{m}^2 (>500\text{m}^2)$$

$$A_{pcob} = 625\text{m}^2$$

$$A_{tot} = 7.500\text{m}^2$$

$$A_{env} = 5.625\text{m}^2$$

$$V_{tot} = 31.250\text{m}^3$$

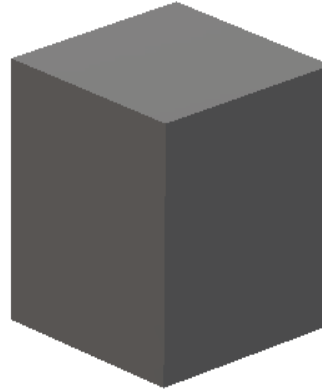


Figura 2.8: Parâmetros e proporções do Edifício 3 ($A_{pe} > 500\text{m}^2$)
Fonte: Autor

Os limites de PAF_T calculados entre as classes de eficiência energética estão mostrados na tabela e no gráfico a seguir (Figura 2.9):

		A	B	C	D	E
AVS = AHS = 0°	FS = 0,86	até 18%	19 a 31%	32 a 44%	45 a 57%	58% ou +
	FS = 0,19	até 24%	25 a 37%	38 a 50%	51 a 63%	64% ou +
AVS = AHS = 10°	FS = 0,86	até 32%	33 a 45%	46 a 58%	59 a 71%	72% ou +
	FS = 0,19	até 38%	39 a 51%	52 a 64%	65 a 77%	78% ou +

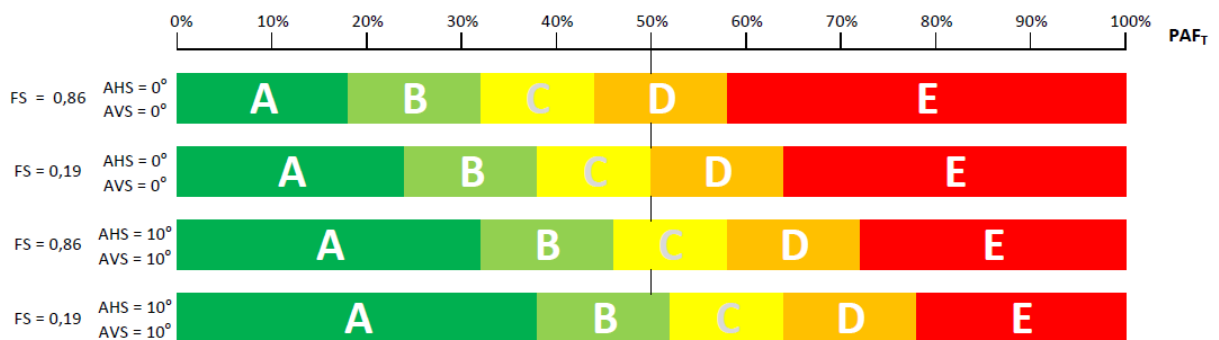


Figura 2.9: Tabela e gráfico referentes aos limites de PAF_T do Edifício 3
Fonte: Autor

2.2.4 – Edifício 4

O quarto edifício foi configurado com base retangular de 15m e 60m de lados e altura de 100m (correspondendo a 25 pavimentos), conforme a Figura 2.10:

$$A_{pe} = 900m^2 (>500m^2)$$

$$A_{pcob} = 900m^2$$

$$A_{tot} = 22.500m^2$$

$$A_{env} = 15.900m^2$$

$$V_{tot} = 90.000m^3$$



Figura 2.10: Parâmetros e proporções do Edifício 4 ($A_{pe} > 500m^2$)
Fonte: Autor

Os limites de PAF_T calculados entre as classes de eficiência energética estão mostrados na tabela e no gráfico a seguir (Figura 2.11):

		A	B	C	D	E
AVS =	FS = 0,86	até 18%	19 a 31%	32 a 44%	45 a 57%	58% ou +
AHS = 0°	FS = 0,19	até 24%	25 a 37%	38 a 50%	51 a 63%	64% ou +
AVS =	FS = 0,86	até 33%	34 a 46%	47 a 58%	59 a 71%	72% ou +
AHS = 10°	FS = 0,19	até 39%	40 a 52%	53 a 64%	65 a 77%	78% ou +

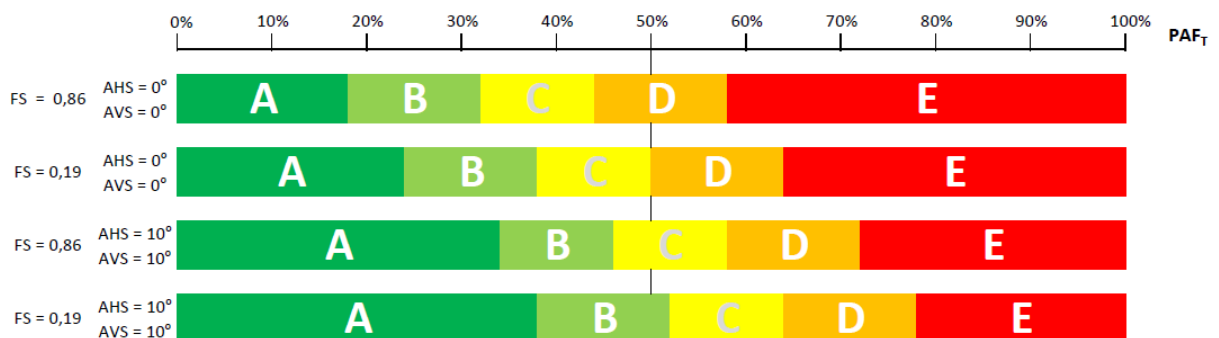


Figura 2.11: Tabela e gráfico referentes aos limites de PAF_T do Edifício 4
Fonte: Autor

2.2.5 – Análise dos resultados

2.2.5.1 – Edifícios com $A_{pe} \leq 500m^2$

As duas primeiras edificações configuradas (Edifício 1 e Edifício 2) apresentaram resultados semelhantes entre si, isto é, intervalos de classificação da envoltória iguais em relação aos respectivos limites de PAF_T . Isto se verificou em todos casos, tanto na presença (ou não) de elementos de sombreamento quanto no uso de vidro comum ($FS = 0,87$) ou vidro eficiente ($FS = 0,19$).

Em ambas as experimentações, com ou sem sombreamento, a alteração de vidro comum para um vidro com fator solar de 0,19 tendeu a elevar cada uma das classificações para um nível superior consecutivo. Por exemplo, a mudança do parâmetro FS, de 0,86 para 0,19, fez com que uma parte da classificação “E” subisse um nível para classificação “D”; no caso da classificação “D”, subiu para “C”; e assim foi até a classificação “B”, que subiu para “A” com a mudança do fator solar (Figura 2.12).



Figura 2.12: Evolução da classificação com a troca do parâmetro FS nos Edifícios 1 e 2 ($A_{pe} < 500m^2$), mantendo iguais os parâmetros AHS e AVS

Fonte: Autor

Enquanto a Figura 2.12 mostra o gráfico da troca de vidro comum ($FS = 0,86$) por vidro eficiente ($FS = 0,19$), na Figura 2.13 considerou-se que a estratégia adotada foi o sombreamento externo. Comparando as duas Figuras, 2.12 e 2.13, verifica-se que a troca de vidro comum por vidro eficiente é ligeiramente mais eficaz do que a estratégia de sombreamento externo.



Figura 2.13: Evolução da classificação com a troca dos parâmetros AHS e AVS nos Edifícios 1 e 2 ($A_{pe} < 500m^2$), mantendo inalterado o parâmetro FS

Fonte: Autor

O melhor resultado de todos, conforme esperado, foi a composição de vidro eficiente (FS = 0,19) com sombreamentos externos horizontais e verticais de 10° (Figura 2.14). Neste caso, a edificação que almejasse a classificação “A” poderia tirar partido de até 43% de área de aberturas transparentes ou translúcidas nas fachadas (Figura 2.15).



Figura 2.14: Evolução da classificação com a troca dos parâmetros FS, AHS e AVS nos Edifícios 1 e 2 ($A_{pe} < 500m^2$)

Fonte: Autor

		A	B	C	D	E
AVS =	FS = 0,86	até 17%	18 a 29%	30 a 42%	43 a 54%	55% ou +
AHS = 0°	FS = 0,19	até 31%	32 a 44%	45 a 56%	57 a 68%	69% ou +
AVS =	FS = 0,86	até 23%	24 a 40%	41 a 57%	58 a 74%	75% ou +
AHS = 10°	FS = 0,19	até 43%	44 a 60%	61 a 77%	78 a 94%	95% ou +

Figura 2.15: Tabela de classificação por limites de PAFT dos Edifícios 1 e 2 ($A_{pe} < 500m^2$),

Fonte: Autor

2.2.5.2 – Edifícios com $A_{pe} > 500m^2$

As configurações das edificações com área de projeção (A_{pe}) maior do que $500m^2$ (Edifício 3 e Edifício 4) também apresentaram resultados semelhantes entre si (intervalos de classificação da envoltória semelhantes em relação aos respectivos limites de P_{AFT}). Estes resultados, porém, diferiram dos resultados dos Edifícios 1 e 2.

Nos Edifícios 3 e 4 ($A_{pe} > 500m^2$), a alteração de vidro comum para vidro eficiente, sem alterações nos parâmetros de sombreamento, não apresentou resultados

tão satisfatórios quanto no caso dos Edifícios 1 e 2 ($A_{pe} \leq 500m^2$), como se pode verificar, comparando a Figura 2.16 com a evolução da classificação da Figura 2.12.



Figura 2.16: Evolução da classificação com a troca do parâmetro FS nos Edifícios 3 e 4 ($A_{pe} > 500m^2$)
Fonte: Autor

Ainda no caso dos Edifícios 3 e 4 ($A_{pe} > 500m^2$), a alteração do sombreamento elevou, aproximadamente, cada uma das classificações para um nível superior consecutivo, ou seja, a classificação “E” subiu um nível consecutivo (para “D”); e assim por diante até a classificação “B”, que subiu para “A” (Figura 2.17).



Figura 2.17: Evolução da classificação com a troca dos parâmetros AHS e AVS nos Edifícios 3 e 4 ($A_{pe} > 500m^2$), mantendo inalterado o parâmetro FS
Fonte: Autor

Novamente, conforme esperado, o melhor resultado de todos foi a composição de vidro eficiente com sombreamentos externos (Figura 2.18). Nos dois casos (Edifício 3 e Edifício 4), a edificação que almejasse a classificação “A” deveria compor vidro eficiente com sombreamento externo e ter até 39% de área de aberturas nas fachadas (PAF_T) (Figura 2.19). Sang *et al.* (2014) obtiveram resultados que apontam a mesma tendência ao verificar, por simulação, que um projeto mais adequado da envoltória pode contribuir para a redução da energia anual utilizada no resfriamento do edifício. Entre as diversas contribuições, as mais expressivas são o tipo de vidro (20,26% de redução), o ajuste do tamanho das aberturas (17,82% de redução) e a incorporação de mecanismos de sombreamento (16,8% de redução).



Figura 2.18: Evolução da classificação com a troca dos parâmetros FS, AHS e AVS nos Edifícios 3 e 4 ($A_{pe} > 500m^2$)
 Fonte: Autor

		A	B	C	D	E
AVS =	FS = 0,86	até 18%	19 a 31%	32 a 44%	45 a 57%	58% ou +
AHS = 0°	FS = 0,19	até 24%	25 a 37%	38 a 50%	51 a 63%	64% ou +
AVS =	FS = 0,86	até 33%	34 a 46%	47 a 58%	59 a 71%	72% ou +
AHS = 10°	FS = 0,19	até 39%	40 a 52%	53 a 64%	65 a 77%	78% ou +

Figura 2.19: Tabela de classificação por limites de PAFT dos Edifícios 3 e 4 ($A_{pe} > 500m^2$),
 Fonte: Autor

2.2.5.3 – Resultados gerais

Em todos os quatro casos foi possível verificar que edificações comerciais, de serviços e públicas com PAFT elevado (50% ou superior) não conseguem obter classe de eficiência “A”, nem mesmo na composição vidro eficiente mais sombreamento externo. Também se verificou que, em todos os casos, se o PAFT for de 50% ou mais, o uso de vidro com fator solar 0,19 (vidro eficiente) apenas, sem elementos de sombreamento externos, não capacitará o edifício a obter uma classificação “A” ou “B”. Especialmente no Brasil, isso se torna um importante aspecto para edificações públicas federais novas ou reformadas, que devem necessariamente obter classificação “A” de eficiência energética (BRASIL, 2014).

Comparando os casos dos edifícios que têm $A_{pe} > 500m^2$ com os que têm $A_{pe} \leq 500m^2$, verifica-se que os limites de PAFT entre as classificações são ligeiramente diferentes. Sendo uma relação percentual, o valor nominal do PAFT expressa, na realidade, uma quantidade de superfície (m^2) ocupada por vidros, que tende a ser maior (em valores absolutos) quando a área média dos pavimentos (A_{pe}) também é maior do que $500m^2$. Pela mesma razão, a alteração no Fator Solar do vidro teve mais impacto em

menores superfícies ($A_{pe} \leq 500m^2$). Em superfícies maiores ($A_{pe} > 500m^2$), apenas a mudança do Fator Solar não foi suficiente para obter a mesma vantagem, sendo necessário acrescentar algum nível de sombreamento na superfície envidraçada. Essa sutil diferença pode incrementar parâmetros de projeto de edifícios comerciais, de serviços e públicos, que, dependendo de seu tamanho, podem contar com maior liberdade projetual, podendo optar pelo investimento na qualidade do vidro ou nos elementos de sombreamento.

Analisando os quatro edifícios testados, conclui-se que o parâmetro PAF_T é o que tem maior peso na classificação de eficiência energética de edifícios comerciais, de serviços e públicos, ratificando as conclusões de Maciel (2011) e também os estudos de Aste *et al.* (2018).

Dessa forma, o uso excessivo de aberturas transparentes e translúcidas nas fachadas dos edifícios corporativos, sem elementos externos de sombreamento, como vem sendo verificado em grande parte das novas construções de edificações corporativas, com proporções equivalentes à da Figura 2.20, com PAF_T em torno de 70% ou mais, condenam a edificação às piores classificações de eficiência energética (Figuras 2.15 e 2.19).

$$A_{\text{fachada}} \rightarrow 3,930$$

$$A_{\text{abertura}} \rightarrow 3,930 - 1,310 = 2,620$$

$$PAF_T = 2,620 / 3,930 = 0,67$$

$$PAF_T = 67\%$$

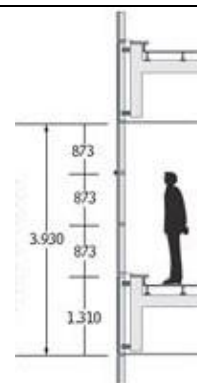


Figura 2.20: Proporções de corte de fachada de pele de vidro para estimativa de PAF_T

Fonte:

<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/181/sistema-unitizado-de-fachadas-modulares-287934-1.aspx>

2.2.5.4 – Ponderações sobre os resultados

A análise de parâmetros projetuais das aberturas de uma edificação com vistas a minimizar o seu consumo energético indicou que sua correta combinação pode produzir bons resultados.

Assim como Mirrahimi *et al.* (2016), que em seu estudo do efeito da envoltória sobre o consumo energético em edifícios altos corroboram a importância do papel que o tipo de vidro, o tamanho das aberturas e os elementos de sombreamento desempenham em edificações em clima tropical quente úmido, a atenção voltada às características das aberturas, analisadas neste trabalho, mostra-se de especial interesse.

Deve-se atentar que, dos elementos avaliados na classificação de eficiência energética das edificações, a envoltória é o único que não consome energia elétrica, mas suas características arquitetônicas e projetuais vão interferir diretamente no consumo energético dos sistemas de manutenção de conforto dos usuários, que irão buscá-lo, independentemente do quão responsiva for a envoltória a essa solicitação. A falta de resposta da envoltória às condições climáticas locais é um caminho para o aumento do consumo de energia. No hemisfério norte, por exemplo, onde o frio é mais problemático do que o calor, Berardi (2015) dá uma ideia do quão importantes para a economia de energia podem ser as envoltórias das edificações, indicando que envoltórias de alto desempenho podem obter uma redução global de 33% na demanda por energia dos edifícios, sendo elas prioridades nas zonas frias dos Estados Unidos, União Europeia e Rússia.

Falando em linhas gerais sobre o consumo de energia pelo setor das edificações, Wang *et al.* (2012) mencionam que uma grande parte do consumo efetivo é desperdiçado devido a falhas que começam na concepção do projeto, passam pela construção e seguem até o estágio da operação dos edifícios. Especificamente no Brasil,

as edificações são responsáveis por cerca de 50% do consumo de energia elétrica (BRASIL, 2015), e há que se levar em consideração que o país continua a atravessar uma crise ambiental, com escassez de chuvas e com muitas barragens de hidrelétricas apresentando níveis críticos em diversas regiões. A região sudeste, maior responsável pelo desenvolvimento geoeconômico do país e que possui o maior parque industrial da América Latina, já sofreu uma crise hídrica atípica entre os anos de 2012 e 2015. Várias cidades do Sudeste tiveram, neste período, recordes de calor, com temperaturas máximas absolutas acima dos 40°, além de seca extrema, com valores de umidade relativa abaixo dos 15%. E as previsões meteorológicas para o futuro próximo não diferem muito dessa realidade, algumas são até mais pessimistas (PBMC, 2016). Considerando que o Brasil está entre os países que apresentam um consumo total de energia ascendente (BERARDI, 2015; COPPE, 2008), a convergência entre clima e edifícios aponta urgentemente para a necessidade de um maior nível de eficiência energética em edificações, necessidade essa que deve estar sedimentada na consciência dos futuros arquitetos do país e do mundo.

A relevância da cidade do Rio de Janeiro ter sido escolhida para esta pesquisa é estar localizada em Zona Bioclimática 8 (ABNT, 2005), que tem clima quente e úmido com temperaturas extremamente elevadas no verão, e o fato já citado de que na região sudeste uma crise hídrica e energética se fez sentir com grande impacto nesta década.

CAPÍTULO 3

FUNDAMENTOS DA ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esta tese conta com algumas etapas metodológicas que serão apresentadas neste capítulo.

Começa pela conceituação da **semiótica** (item 3.1) para embasar a **visão semiótica da arquitetura** (item 3.2), que vai respaldar esta pesquisa feita com estudantes de arquitetura sobre fotografias de fachadas de edifícios corporativos e públicos no Rio de Janeiro, enfatizando a adequação ao clima destas fachadas. Os **critérios para a seleção dos edifícios** cujas fachadas foram fotografadas (item 3.3) foram estabelecidos a partir destes princípios.

Na sequência, o capítulo discorre sobre os fundamentos e estudos realizados utilizando **lógica fuzzy** (item 3.4), **estatística** (item 3.5) e **diferenciais semânticos** (item 3.6); estudos estes que serviram de referência para determinar os **conceitos que foram investigados** (item 3.7) a partir das fotografias das **fachadas selecionadas** (item 3.8).

São, então, apresentados e justificados: o **questionário** (item 3.9) que foi aplicado, a **classificação dos estudantes** que foram inquiridos (item 3.10) e o processo de aplicação dos questionários para a **coleta de dados** (item 3.11).

A Figura 3.1, a seguir, representa graficamente a estrutura da abordagem metodológica que está apresentada neste terceiro capítulo.

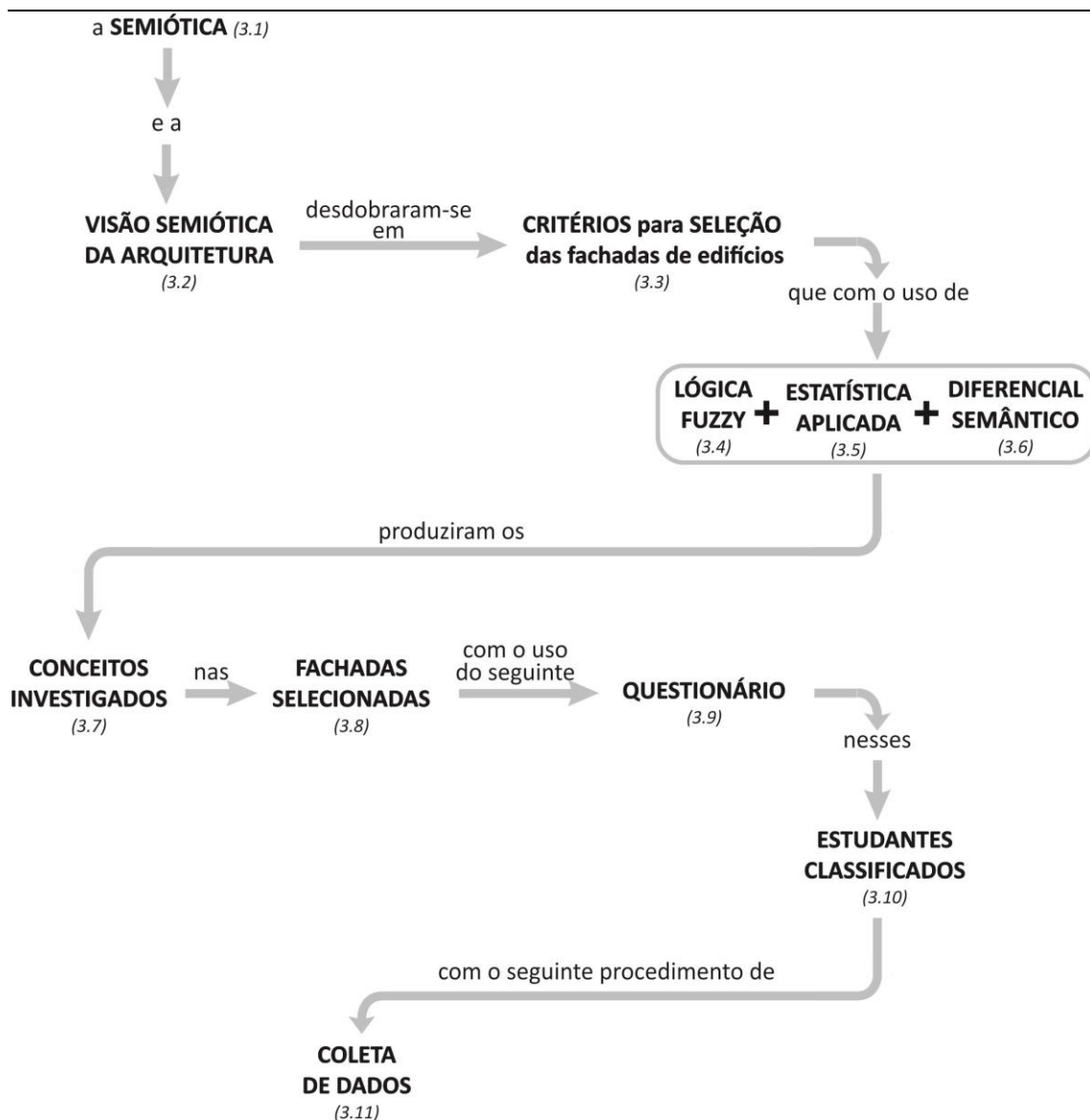


Figura 3.1: Arcabouço metodológico
Fonte: Própria

3.1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA 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. O signo “tem sua

existência na mente do receptor e não no mundo exterior: nada é signo se não é interpretado como signo” (NÖTH, 1996, p.66).

Munro (1987) e Nöth (1996) enumeram alguns exemplos das áreas do conhecimento envolvidas com os sistemas de comunicação e de significação: a linguística (linguagem verbal), o alfabeto surdo (linguagem manual), a matemática (linguagem dos números), o direito (linguagem das leis), a publicidade (linguagem da persuasão), a biologia (linguagem da vida), as artes (linguagem estética) etc. Todos esses sistemas mencionados são considerados como signos artificiais que têm como finalidade a comunicação humana.

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.) a 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.

Muitas das teorias semióticas mais importantes foram desenvolvidas no início do século XX pelo cientista, filósofo e matemático Charles Sanders Peirce (1839-1914). De acordo com a visão de Peirce, a semiótica (também denominada semiótica peirceana), 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). Santaella (2002) relaciona

essa relação triádica – signo, objeto, *interpretante* – em três categorias de experiência de interpretação: (i) primeiridade, (ii) secundidade e (iii) terceiridade (Tabela 3.1).

Categoria	Representamen	Objeto	Interpretante
Primeiridade	Quali-signo	Ícone	Rema
Secundidade	Sin-signo	Índice	Dicente
Terceiridade	Legi-signo	Símbolo	Argumento

Tabela 3.1: Relações sgnicas
 Fonte: Adaptado de Medeiros, p.8

3.1.1 – Categorias da experiência

A **primeiridade** é a primeira categoria da experiência, da impressão ou sentimento imediato que recebemos dos objetos (cor, forma, volume, textura, som, etc.).

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).

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. (SANTAELLA, 2002).

3.1.2 – Relações do signo com ele mesmo (*representamen*)

Peirce dividiu as relações sgnicas em tricotomias. A primeira tricotomia se dá na relação do signo com ele mesmo através de três propriedades: (i) quali-signo, (ii) sin-signo e (iii) legi-signo.

O **quali-signo** é a qualidade sgnica imediata, isto é, uma pré-materialidade física de um signo que diz respeito às suas características, mas não o particulariza (como uma cor, um cheiro ou um som).

O **sin-signo** é esta qualidade particular materializada, individualizada e corporificada (por exemplo, um edifício amarelo ou um guarda-chuva).

O **legi-signo** é uma convenção estabelecida pelo homem, uma lei, o atendimento às normas (por exemplo, uma placa de trânsito, uma faixa de pedestres ou uma bandeira branca pedindo paz). Vale ressaltar que essas três propriedades não são excludentes, muitas vezes as três agem conjuntamente (SANTAELLA, 2002).

3.1.3 – Relações entre o signo e o objeto

A relação entre o representamen e o referente do signo faz parte da segunda tricotomia: (i) ícone, (ii) índice e (iii) símbolo (Figura 3.2).

O **ícone** apresenta uma relação de analogia entre o signo e o objeto ou de semelhança pela aparência visual (por exemplo, o desenho de uma casa apresenta uma semelhança visual e a planta baixa de uma casa, desenhada por um arquiteto, faz analogia a suas ligações internas).

O **índice** (como o próprio nome sugere) indica a existência real do objeto, fazendo a conexão entre o signo e o objeto através de vestígios ou indícios. Por exemplo, a fotografia de um edifício indica sua existência real, pegadas na areia denotam vestígios de que alguém passou por ali, poças d'água no chão indicam que choveu há pouco tempo.

O **símbolo** é uma abstração do objeto, relacionando-o a uma convenção social ou a uma lei. Desta fora, o fundamento de um símbolo pode ser um legi-signo, quando o objeto é representado por uma convenção (por exemplo, as palavras). Até mesmo um

ícone pode ter significados simbólicos através de convenções sociais (SANTAELLA, 2002).

É interessante analisar o seguinte exemplo das três relações possíveis entre signo e um objeto específico: um oriental que chegue ao Brasil pode ver numa cruz um ícone, identificando aqueles dois paus entrecruzados como o instrumento de tortura que os romanos usavam; se chegássemos a um país oriental, cuja religião oficial fosse o budismo, ao vermos uma cruz no alto de uma construção veríamos aquela imagem como um índice, deduzindo imediatamente que ali existem cristãos; mas os cristãos olham para a cruz como um símbolo da morte de Cristo – nestes casos, tem-se a mesma cruz vista como ícone, índice e símbolo em três situações diferentes” (SOUZA, 2016).



Figura 3.2: Relação entre um signo e seu objeto

Fonte: <<https://docplayer.com.br/24426410-Introducao-ao-estudo-do-signo-a-semiologia-e-a-semiotica.html>>

3.1.4 – Relações entre o signo e o interpretante

O interpretante representa as possibilidades de interpretação, de compreensão do signo, corresponde ao efeito psicológico do signo na mente do observador, (intérprete). Peirce subdividiu o interpretante em uma terceira tricotomia: (1) rema, (ii) dicente e (iii) argumento.

O **rema** é um signo, para seu interpretante, de possibilidade qualitativa, que denota vagueza. Um termo ou uma palavra qualquer, fora de um contexto sintático, é um rema (edifício, por exemplo). Um estilo arquitetônico também é um rema.

O **dicente** (dici-signo ou dissigno) é um signo, para seu interpretante, de existência real, que oferece materialidade. Ao invés de um termo, tem-se uma sentença (por exemplo: o edifício é antigo).

O **argumento** é um signo que representa perfeitamente seu interpretante. É a manifestação integral de um signo, com caráter conclusivo. É um signo de lei, de norma reguladora (SANTAELLA, 2002).

3.1.5 – As dez classes do signo

De acordo com Nöth (1996) e Santaella (2002), Peirce estabeleceu dez divisões triádicas do signo baseadas em uma classificação do representamen, do objeto e do interpretante. Essas divisões, denominadas classes, surgiram das possibilidades de combinações da primeiridade, secundidade e terceiridade (NÖTH, 1996). As dez classes possíveis são resultantes das combinações apresentadas na Figura 3.3.

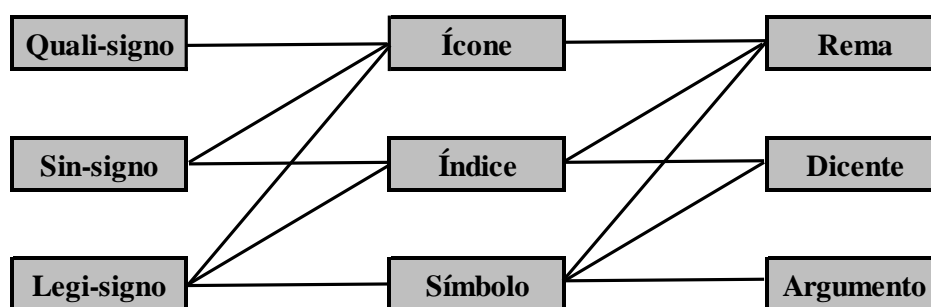


Figura 3.3: Combinações sígnicas possíveis
Fonte: Própria

1. **Quali-signo icônico remático:** é uma qualidade comum e, como tal, o quali-signo é imperiosamente um ícone e só pode ser interpretado como um rema (p.ex.: sensação da cor vermelha).
2. **Sin-signo icônico remático:** é um objeto real que, a partir de seus atributos (qualidades) faz lembrar um outro objeto (p. ex.: organograma que representa a hierarquia em uma determinada empresa; planta baixa de uma casa).
3. **Sin-signo indicativo remático:** conduz a atenção para um objeto determinado pela sua própria presença; está no nível da primeiridade porque é imediato (p.ex.: menino ficou vermelho porque levou uma bronca da mãe).
4. **Sin-signo indicativo dicente:** propicia informações sobre o objeto e é afetado por esse objeto; está no nível da secundidade (p.ex.: cata-vento - indica que há vento; pegadas na areia – indicam que alguém passou por ali; ponteiro da bússola – indica o Norte).
5. **Legi-signo icônico remático:** é um ícone interpretado como norma convencional ou lei; está no nível da terceiridade por ser um pensamento articulado (p.ex.: um gráfico representando o crescimento de uma empresa; um diagrama presente em um manual).
6. **Legi-signo indicativo remático:** é uma norma ou lei geral que requer que cada um de seus casos seja afetado por seu objeto, atraindo a atenção para esse objeto; pronomes demonstrativos também atraem atenção para esse objeto (p.ex.: sirene de ambulância; sino de igreja; *aquilo* é uma pipa).
7. **Legi-signo indicativo dicente:** é uma norma ou lei geral afetada por um objeto real, fornecendo informação definida sobre esse objeto (p.ex.: placa de trânsito; cartaz proibindo fumar).

8. **Legi-signo simbólico remático:** signo convencional, mas que não possui caráter de proposição, afirmação; está no nível da terceiridade (p. ex.: leão – designando força e nobreza; bandeira branca – designando paz ou trégua).
9. **Legi-signo simbólico dicente:** é um signo ligado a seu objeto através de uma associação de ideias gerais, combinando símbolos remáticos em uma proposição (afirmação); está no nível da terceiridade (p.ex.: “Nenhum pato é vermelho”; “Pode trovejar sem chover”).
10. **Argumento:** é o signo do discurso racional, cujo interpretante representa seu objeto como sendo um signo útero por meio de convenções culturais ou normas (p.ex.: resenhas, letras de música, formas poéticas).

Como se pode verificar, as três tricotomias peirceanas juntas propiciam combinações lógicas que resultam nas dez classes do signo. Mas a verdade é que não existe signo puro, mas características predominantes a partir do processo de comunicação entre os três sujeitos: signo – objeto – *interpretante*. Assim sendo, é uma dificuldade afirmar com convicção a que classe um signo pertence. Os signos podem apresentar particularidades diversas de acordo com as circunstâncias em que são usados e podem, inclusive, superar as várias classificações teóricas (ECO, 1994). O próprio Peirce reconheceu a possibilidade de expandir as classificações de modo a considerar a existência de dez tricotomias e sessenta e seis tipos diferentes de signos (SANTAELLA, 2002), entretanto não aferiu nomes a essas classes em particular.

O mérito de Peirce em elaborar essa metodologia lógica de classificação dos signos é reconhecida internacionalmente e sua teoria possui importância extraordinária nos estudos da comunicação visual.

3.2 – A VISÃO SEMIÓTICA DA ARQUITETURA

A visão estética da semiótica assume um objeto como significado de outra coisa 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 deve-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. Portanto, através da representação é possível entender a relação entre o indivíduo e a sua *cultura*, construindo significados e identidades visuais (RÄSÄNEN, 2012).

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.

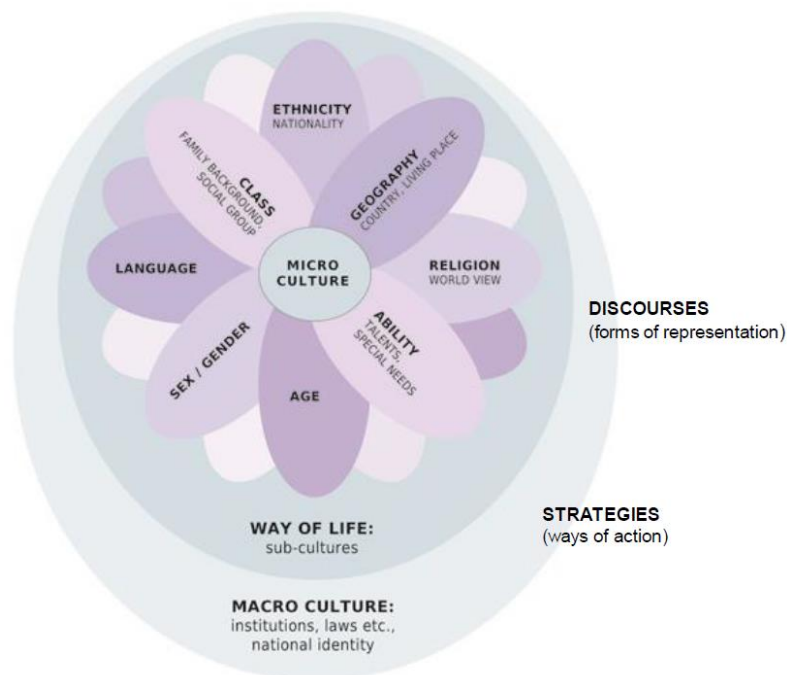


Figura 3.4: Os fatores que afetam a identidade cultural
Fonte: RÄSÄNEN, 2012, p.2

Räsänen (2012) realizou pesquisa na área de Educação, relacionando cultura visual e identidade cultural. Neste estudo, buscou oferecer ferramentas educacionais para estudantes de arte, através da interpretação da cultura visual, para que estes

aprendessem a se reconhecer como representantes de diferentes culturas e a discutir sem preconceitos as suas diferenças pessoais e culturais. Em sua metodologia, o pesquisador ilustrou o modo de vida desses estudantes, elencando fatores como etnia, geografia, religião, idade, gênero, idioma, classe e habilidade, através da imagem de uma flor na qual as pétalas representavam essas microculturas (Figura 3.4). Esse ensaio inferiu que cada pessoa em uma sociedade pertence a uma macrocultura decorrente das microculturas representadas por seus membros e que a identidade cultural de um indivíduo permanece mudando durante toda a vida.

Besson (2017) pesquisou o habitat humano ideal, analisando psicologicamente lugares favoritos e a sensação de pertencimento ao lugar. Relacionou esses sentimentos e sensações à geografia e à beleza locais, e considerou haver efeitos terapêuticos benéficos advindos das experiências vividas nesses lugares.

3.3 – CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DAS FACHADAS DE EDIFÍCIOS

Discorrendo sobre particularidades dos signos, Peirce cita a fotografia como exemplo de diferenciação de uma proposição (que é um signo simbólico dicente) para um signo indicativo dicente. Uma fotografia, em si própria, é uma mera impressão e, teoricamente, não veicula informação nenhuma; é um índice dicente por ser uma determinação decorrente de um signo já conhecido do mesmo objeto (SANTAELLA, 2002). Assim, quando se observa uma fotografia de um edifício, por exemplo, 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 e socioculturais 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, típicas de ícones, 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 da semiótica peirceana, para esta tese 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 e com características significantes desde a época do início da construção de edifícios 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, culturais e a adequação ao clima (mais especificamente, os parâmetros já descritos de conforto térmico, de conforto visual e de eficiência energética) em função da percepção visual dos respondentes dos questionários;
3. Edificações situadas no Centro e na região portuária da cidade do Rio de Janeiro, onde há predominância dos usos determinados para esta investigação (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 Määtänen (2005). Este último critério de escolha dos edifícios também possibilitou a reprodução de imagens fotográficas de melhor qualidade.

3.4 – LÓGICA *FUZZY* APLICADA À ARQUITETURA

As bases da lógica *fuzzy* e do raciocínio aproximado foram introduzidas e desenvolvidas pelo matemático Lofti Zadeh em 1965 a partir de um artigo publicado na Revista *Information and Control*. Com a finalidade de processar informações subjetivas, que são características do linguajar natural dos seres humanos, 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*).

Rheingantz (2002) aponta como grande vantagem da utilização da lógica *fuzzy* em pesquisas, a possibilidade de reconhecer a transição de dicotomias do tipo pertence/não pertence ou verdadeiro/falso, do conjunto tradicional, com doses de ambiguidade satisfatórias. Bauchpiess (2008) ressalta que tanto a lógica *fuzzy* quanto as redes neurais artificiais são “aproximadores universais”, que permitem incluir a imprecisão na resolução de uma função

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 (ROSS, 2004). 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 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.

3.4.1 – Grau de pertinência

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 3.5).

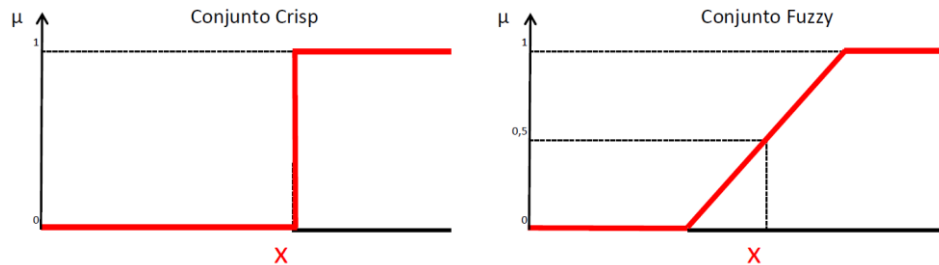


Figura 3.5: Representação gráfica de funções de pertinência de conjuntos *crisp* e *fuzzy*
Fonte: Própria

3.4.2 – União, interseção e complemento de conjuntos *fuzzy*

As funções de pertinência da união, interseção e complemento de conjuntos *fuzzy* são deduzidas a partir das seguintes definições:

1. A **união** de dois conjuntos fuzzy A e B ($A \cup B$) é definido pela seguinte função de pertinência:

$$A \cup B \rightarrow \mu_{A \cup B}(x,y) = \max [\mu_A(x,y), \mu_B(x,y)] \text{ (Exemplo 3.1).}$$

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

Exemplo 3.1: União de duas matrizes de pertinência

Fonte: Própria

2. A **interseção** de dois conjuntos *fuzzy* A e B ($A \cap B$) é expresso pela seguinte função de pertinência:

$$A \cap B \rightarrow \mu_{A \cap B}(x,y) = \min [\mu_A(x,y), \mu_B(x,y)] \text{ (Exemplo 3.2).}$$

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 3.2: Interseção de duas matrizes de pertinência
Fonte: Própria

3. O **complemento** do conjunto *fuzzy* A ($\mu_{\bar{A}}$) é definido pela função de pertinência:

$$\mu_{\bar{A}}(x,y) = 1 - \mu_A(x,y) \text{ (Exemplo 3.3).}$$

μ_A	x_1	x_2	x_3		$\mu_{\bar{A}}$	x_1	x_2	x_3
y_1	0,3	1,0	0,2	\rightarrow	y_1	0,7	0,0	0,8
y_2	0,0	0,9	1,0		y_2	1,0	0,1	0,0
y_3	0,9	0,1	0,6		y_3	0,1	0,9	0,4

Exemplo 3.3: Matrizes de pertinência complementares
Fonte: Própria

3.4.3 – Cortes de nível α (α -cut) de conjuntos *fuzzy*

O conceito de α -cut de um conjunto *fuzzy* A pode ser compreendido como uma restrição ou um limite imposto a este conjunto, correspondente ao valor de α . Desta forma, o conjunto resultante contém todos os elementos que possuem grau de pertinência $\mu_A(x)$ igual ou superior ao valor de α . O α -cut de um conjunto *fuzzy* A (A_α) é definido pela seguinte função:

$$A_\alpha = \{x \in A / \mu_A(x) \geq \alpha\} \text{ (Exemplo 3.4)}$$

α -cut = 0,85										
	Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10
Fachada 1	1									
Fachada 2	0,83	1								
Fachada 3	0,85	0,85	1							
Fachada 4	0,71	0,69	0,75	1						
Fachada 5	0,80	0,90	0,85	0,64	1					
Fachada 6	0,82	0,71	0,76	0,73	0,67	1				
Fachada 7	0,64	0,62	0,69	0,90	0,59	0,65	1			
Fachada 8	0,76	0,86	0,77	0,61	0,88	0,64	0,55	1		
Fachada 9	0,68	0,66	0,74	0,93	0,63	0,69	0,94	0,58	1	
Fachada 10	0,73	0,72	0,64	0,51	0,74	0,61	0,46	0,84	0,48	1

Exemplo 3.4: α -cut de 0,85 em uma matriz
Fonte: Própria

3.4.4 – Aplicabilidade da lógica *fuzzy* na arquitetura

Com base nestes princípios, a lógica *fuzzy* se torna uma ferramenta apropriada para operar informações descritas em linguagem natural, convertendo-as em um formato numérico de manuseio simples e de fácil conversão em dados para serem tratados pelos computadores modernos. Muitos pesquisadores aplicam a lógica *fuzzy* na arquitetura, principalmente nas avaliações de ocupação dos espaços edificados e de eficiência energética das edificações.

No Brasil, Cosenza *et al.* (2000) realizaram um diagnóstico da adequação do edifício do INPI¹ no Rio de Janeiro, cujo estudo levou o órgão a transferir suas instalações do edifício em que se encontrava estabelecido para outro que foi considerado adequado pelo relatório final.

Rheingantz (2002) elaborou um instrumento de avaliação qualitativa do desempenho de edifícios de escritórios a partir da demanda das diferentes organizações e da oferta de recursos prediais de um determinado conjunto de edifícios.

Ainda no Brasil, o autor da presente tese propôs uma nova representação de informação da classificação de eficiência energética (MORGADO; BRASILEIRO, 2017), partindo dos princípios da lógica *fuzzy*.

Na Turquia, Kabak *et al.* (2014) propuseram utilizar a lógica *fuzzy* para estabelecer o peso de cada um dos critérios adotados no seu sistema local de avaliação de eficiência energética.

Já na Índia, Bansal *et al.* (2014) desenvolveram uma metodologia de avaliação mais flexível de pontuação para o sistema local, considerando a lógica *fuzzy* na atribuição de pesos e pontuações dos trinta e quatro critérios que somam pontos para a classificação final de eficiência energética.

¹ Instituto Nacional de Propriedade Industrial, autarquia federal responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria.

3.5 – PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS APLICADOS

Como afirma CHRISTMANN (1978, p.2), “a Estatística (...) se ocupa em obter conclusões a partir de dados observados”, dados estes que podem corresponder a uma série de eventos ou acontecimentos observados por um pesquisador. O conjunto global sobre o qual se deseja chegar a uma conclusão é denominado população ou universo, enquanto o conjunto parcial sobre o qual são realizadas as observações é denominado amostra.

Nesta pesquisa, os dados coletados foram convertidos em graus de pertinência (μ), com valores numéricos entre 0 e 1, representados com até duas casas decimais. Os índices e conceitos estatísticos que foram obtidos a partir destes dados e utilizados para conclusões posteriores são:

- **Frequência absoluta**

É o número de vezes que determinado valor aparece em um conjunto de valores.

- **Frequência relativa**

É a frequência absoluta dividida pelo número total de valores de um conjunto de valores. Pode ser indicada tanto em porcentagens quanto em números decimais;

- **Média aritmética (\bar{x})**

A média aritmética de um conjunto de valores é uma medida de tendência central.

É dada pelo quociente entre a soma dos valores do conjunto e o número total de valores. É calculada pela seguinte relação:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Onde n é o número total de valores e $\sum x_i$ é o somatório do conjunto de valores;

- **Moda (Mo)**

Também é uma medida de tendência central. Em um conjunto de valores, a moda é o valor que aparece com maior frequência. Se mais de um valor aparecer um igual número de vezes com a maior frequência, diz-se que o conjunto é bimodal ou trimodal etc.

- **Desvio-padrão (δ)**

É uma medida de dispersão que verifica como os valores se distribuem em torno da média, isto é, expressa com que graus as observações individuais diferem do valor representativo da população. Nesta pesquisa, o desvio-padrão determinou a dispersão das respostas nos questionários. Assim sendo, quanto maior foi o desvio-padrão menor foi o grau de *definição* em relação ao resultado.

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

3.6 – DIFERENCIAL SEMÂNTICO APLICADO À ARQUITETURA

O *diferencial semântico* é um artifício que foi proposto e desenvolvido por Osgood *et al.* (1957) como instrumento de pesquisa usado na mensuração de atitudes e sentimentos característicos do ser humano, gerando consequências para as ciências sociais. Essa ferramenta tem múltiplas aplicações no caso específico da arquitetura, onde o projetista enfrenta o desafio de adequar um ambiente físico às necessidades e expectativas de um determinado grupo de pessoas, cujas pretensões são expressas através de termos linguísticos genéricos, ou, em determinados momentos, até mesmo dúbios.

No Brasil, Holanda (2004) realizou experimento de associação de conceitos subjetivos a elementos de arquitetura, com quatorze alunos seus, na disciplina Sintaxe Urbana do curso de graduação da FAU-UNB. Em sua pesquisa, Holanda (2004), trabalhou com a escala Stapel (assim denominada por seu criador, Juan Stapel), que é uma escala numérica de valores, de classificação não verbal, de 11 pontos, cujos valores se alternam entre “+5” e “-5” (MATTAR, 2000). Na pesquisa em questão, foram considerados “aspectos emocionais (ou afetivos) do desempenho dos lugares”, com base na metodologia de *diferenciais semânticos*. Como metodologia, foi utilizada uma planilha de intervalos semânticos, apresentando uma escala bipolar de adjetivos, com os onze intervalos numéricos de Stapel entre eles (Figura 3.6). A intenção foi medir o quanto uma imagem arquitetônica se encontra próxima de cada um dos adjetivos.

	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	
formal												informal
regulado/pautado												incontido/variado
original												comum
estático												dinâmico
sereno												dramático
grave/austero/pesado												gracioso/brando/leve
abundante/profuso												despojado/singelo
frio/seco												caloroso/aconchegante
altissonante/enfático												humilde/discreto
integrado (ante o entorno)												contraposto (ante o entorno)

Figura 3.6: Planilha-base com o diferencial semântico utilizado no estudo.
Fonte: HOLANDA, 2004

Foram investigadas trinta imagens variadas de lugares (edificações e ambientes) de relevância arquitetônica a partir da avaliação de seus alunos. As respostas foram analisadas com base em duas características específicas: (i) *definição* e (ii) *pregnância*.

A característica *definição* varia entre os limites *definido* (respostas mais consensuais, concentradas em valores próximos de mesmos intervalos semânticos) e *indefinido* (respostas menos consensuais, com valores mais dispersos entre os intervalos semânticos). Nessa característica quanto menor o desvio-padrão (menos dispersão) das

respostas, mais *definida* é a sensação transmitida; equitativamente, um maior desvio-padrão sinaliza uma sensação transmitida mais *indefinida*.

Já a característica *pregnância* revela a “força da personalidade afetiva do lugar” (HOLANDA, 2004, p.3), variando entre os polos *forte* (valores próximos aos extremos dos intervalos, isto é, mais próximos aos adjetivos) e *fraco* (valores que se concentram nas faixas intermediárias entre os adjetivos bipolares, isto é, não muito próximos de nenhum dos adjetivos em particular).

Graça *et al.* (2001) denominaram *diferenciais semânticos* como a técnica que vem sendo sistematicamente utilizada para qualificar o espaço construído através de adjetivos e, embasados nesta ferramenta, também realizaram sua pesquisa no contexto da arquitetura. Nesta pesquisa foram correlacionadas as fachadas de quinze casas (selecionadas aleatoriamente, de acordo com os autores) com onze adjetivos que eles consideraram “usuais na arquitetura”. Entrevistaram dez indivíduos apenas, onde os respondentes atribuíram graus de pertinência a cada uma das fachadas investigadas em relação aos adjetivos propostos. Os dados foram tabulados considerando a média das respostas para cada fachada (Tabela 3.2) e o respectivo cálculo do desvio-padrão.

	Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10	Fachada 11	Fachada 12	Fachada 13	Fachada 14	Fachada 15
Suntuosa	0,63	0,23	0,64	0,57	0,15	0,56	0,59	0,47	0,69	0,63	0,73	0,84	0,30	0,72	0,35
Alegre	0,56	0,65	0,44	0,62	0,66	0,49	0,57	0,42	0,63	0,48	0,48	0,65	0,41	0,56	0,48
Bonita	0,71	0,64	0,50	0,54	0,49	0,44	0,57	0,44	0,71	0,58	0,55	0,78	0,45	0,57	0,60
Atrativa	0,64	0,59	0,56	0,50	0,49	0,50	0,64	0,50	0,73	0,63	0,59	0,81	0,58	0,62	0,51
Simples	0,38	0,74	0,40	0,49	0,76	0,44	0,47	0,61	0,40	0,43	0,39	0,34	0,65	0,49	0,64
Harmônica	0,62	0,70	0,55	0,47	0,57	0,47	0,57	0,54	0,63	0,51	0,66	0,78	0,64	0,69	0,64
Interessante	0,63	0,64	0,54	0,43	0,46	0,51	0,70	0,60	0,64	0,62	0,63	0,64	0,49	0,67	0,59
Formal	0,34	0,28	0,50	0,53	0,38	0,41	0,40	0,53	0,63	0,54	0,60	0,79	0,51	0,54	0,56
Aconchegante	0,39	0,77	0,48	0,56	0,62	0,35	0,60	0,54	0,69	0,53	0,48	0,72	0,47	0,51	0,61
Simétrica	0,29	0,47	0,51	0,47	0,48	0,48	0,65	0,58	0,67	0,60	0,89	0,90	0,83	0,85	0,58
Monumental	0,53	0,12	0,42	0,39	0,10	0,31	0,53	0,36	0,42	0,54	0,66	0,73	0,31	0,64	0,32
Gostou	0,56	0,67	0,43	0,50	0,51	0,41	0,64	0,41	0,65	0,56	0,53	0,72	0,47	0,53	0,51

Tabela 3.2: Matriz geral da média das pertinências.

Fonte: GRAÇA *et al.*, 2011

Os problemas encontrados e descritos por Graça *et al.* (2001) nesta pesquisa já poderiam ser esperados:

- Como trabalharam com uma amostragem pequena (dez indivíduos), declararam que o desvio-padrão das respostas foi relativamente elevado. O texto, porém, não apresentou os valores dessa dispersão;
- Devido, ainda, a essa pequena amostragem, não chegaram a agrupar pessoas com características e preferências semelhantes, o que seria capaz de ter trazido resultados mais contundentes.

Com base nas designações de *definição* e *pregnância* feitas por Holanda (2004), em função do elevado desvio-padrão das respostas obtidas por Graça *et al.* (2011), a característica transmitida pelos entrevistados, neste seu estudo, deve ser considerada *indefinida*.

Conforme será visto no item 3.10, nesta pesquisa os estudantes de arquitetura investigados foram classificados em dois grupos, cada um deles com características similares. Suas amostragens contaram com trinta e quatro (34) e com quarenta e dois (42) indivíduos. Esta classificação tenderá a reduzir as *indefinições* decorrentes dos problemas relatados por Graça *et al.* (2011) em seu estudo.

3.6.1 – Relação entre fachadas

Com base na teoria dos conjuntos *fuzzy*, Graça *et al.* (2001) procuraram, ainda, determinar uma possível relação entre os onze *diferenciais semânticos* e as fachadas das quinze casas que constaram de sua pesquisa. Para tal, elaboraram uma matriz que denominaram “*matriz de relação nebulosa*”, relacionando pares de fachadas a partir da Equação 3.1.

$$Relação = \sum_{k=1}^{11} \frac{\tilde{A}_{ki} \cap \tilde{A}_{kj}}{\tilde{A}_{ki} \cup \tilde{A}_{kj}}$$

Equação 3.1

Fonte: Graça *et al.* (2001)

Para esta tese, de maneira original, foi estabelecido um método para determinação de uma *relação de semelhança conceitual* das fotografias das dez fachadas selecionadas (item 3.8). Esta relação, tomou como ponto de partida a média dos graus de pertinência atribuídos a cada fachada, em relação a cada *diferencial semântico*. Como será visto no Capítulo 5, as médias dos graus de pertinências foram tabuladas em uma matriz denominada *matriz geral de pertinências* e os desvios-padrão foram usados como elementos de análise teórica da significância dessas pertinências.

Assim, com base na *matriz geral pertinências*, desenvolvida a partir das respostas dos estudantes, foram calculadas as *relações de semelhança conceitual*, par a par, entre todas as fachadas apresentadas. Para a realização deste cálculo, foram tabuladas matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas, nas quais foram calculadas as médias dos quocientes entre as interseções e as uniões das pertinências de cada *diferencial semântico* (Equação 3.2). Esta equação 3.2 foi adaptada a partir da Equação 3.1 apresentada por Graça *et al.* (2001).

$$Relação = \frac{\sum \frac{\mu_{ki} \cap \mu_{kj}}{\mu_{ki} \cup \mu_{kj}}}{6}$$

Equação 3.2

Fonte: Adaptada de Graça *et al.* (2001)

Para: μ é o grau de pertinência médio de cada diferencial semântico de cada fachada;

$k = 1$ a 6 corresponde a cada *diferencial semântico*, como será visto no item 3.7

a seguir;

$i = 1$ a 10 e $j = 1$ a 10 correspondem a cada uma das dez fachadas.

3.7- CONCEITOS INVESTIGADOS

Esta pesquisa investigou seis adjetivos ou expressões bipolares, relativos a três conceitos arquitetônicos (conceitos estéticos, culturais e tecnológicos), para análise da visão semiótica dos estudantes de arquitetura e urbanismo, aplicando os princípios da lógica *fuzzy* e de *diferenciais semânticos*.

Foram determinados dois **conceitos estéticos**, cujo julgamento variasse de acordo com a interpretação individual de cada um dos respondentes do questionário. A vivência social, o conhecimento adquirido, o gosto pessoal e a personalidade psicológica, além da cultura da sociedade em questão, são algumas das características individuais que vão definir o peso que cada um atribuirá aos adjetivos relacionados à imagem arquitetônica. Esses dois conceitos são:

1. **Beleza da fachada da edificação**, a partir dos adjetivos bipolares **bela** e **feia**. O conceito de beleza está diretamente relacionado ao valor individual de gostar ou não gostar e é relativo a diversas características particulares. Especialmente em uma universidade pública 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. Esta variedade de personalidades individuais é similar à descrita por Räsänen (2012), sobre cada pessoa em uma sociedade pertencer a uma macrocultura decorrente das microculturas representadas por seus membros. O fator que todos os indivíduos consultados têm em comum é a convivência em ambiente acadêmico e os interesses afins da carreira profissional;
2. **Criatividade do projetista em relação à fachada do objeto arquitetônico apresentado**. Este conceito foi investigado 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 avaliador; esperou-se, principalmente,

um veredicto sobre a elaboração plástica da forma arquitetônica e dos materiais utilizados.

Foram ainda estabelecidos, para esta pesquisa, dois **conceitos culturais**, onde buscou-se que valores e opiniões pessoais recebessem influência significativa da cultura da sociedade investigada. São conceitos que buscaram, intencionalmente, que os respondentes realizassem uma comparação cognitiva com outros objetos arquitetônicos, referentes à sua vivência cultural:

3. Os adjetivos **luxuosa** e **modesta** foram utilizados para que os respondentes opinassem sobre a sua percepção em relação ao **poder econômico dos empreendimentos** (empresa, escritório, instituição etc.) vistos na edificação cuja fachada foi apresentada. As respostas relativas a estes adjetivos deveriam fazer com que os estudantes relacionassem, intuitivamente, as imagens investigadas a elementos da realidade cultural da sua sociedade;
4. Foi questionado se os estudantes associavam, visualmente, a **função principal do edifício à sua composição arquitetônica**, isto é, se as características arquitetônicas da fachada em questão representavam cognitivamente, aos observadores, o uso funcional das atividades que ali são executadas. Como já relatado, de acordo com a semiótica arquitetônica, os edifícios são sinais naturais e óbvios de suas funções e, como tais, têm como finalidade transmitir significados. Este conceito foi adicionado ao questionário através das expressões: **possui identidade visual** ou **não possui identidade visual**;

Por fim, foram inseridos ao questionário dois **conceitos tecnológicos**, que deveriam solicitar, dos respondentes, mais do que sua opinião individual. São dois conceitos que requereram dos estudantes um pouco de conhecimento técnico em relação à temática da arquitetura:

5. **Contemporaneidade da edificação**, conceito cuja avaliação seria inferida pelos respondentes através da identificação visual da composição arquitetônica da fachada. A expectativa foi de que os estudantes, ao observar os detalhes de cada fachada, inferissem as épocas em que foram construídas, relacionando-as umas com as outras, assim como relacionando-as com as fachadas de outros edifícios que fizessem parte do fluxo diário de sua vida. Määttänen (2005) já havia discorrido sobre as experiências estéticas cotidianas que fazem parte da rotina de cada indivíduo. Os adjetivos bipolares adotados para a investigação deste conceito foram: **contemporânea** ou **antiga**;
6. O último conceito questionado foi o que se referia aos parâmetros da arquitetura bioclimática e eficiência energética: 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 que os alunos se mantivessem atentos ao fato de que o clima do Rio de Janeiro é quente e úmido. Foi este último conceito que foi enfatizado na análise deste estudo.

Desta maneira, os conceitos descritos foram expressos nos questionários pelos adjetivos ou expressões bipolares correspondentes (ou seja, antônimos), alocados nos extremos da tabela de avaliação conforme o exemplo da Figura 3.7. Aos respondentes, foi solicitado que marcassem a célula correspondente ao valor (entre “5” e “-5”) que julgassem mais adequado.

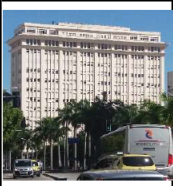
FACHADA 1	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5
											
Bela											Feia
Contemporânea											Antiga
Interessante											Comum
Luxuosa											Modesta
Possui identidade visual											Não possui identidade visual
Adequada ao clima											Inadequada ao clima

Figura 3.7: Exemplo de avaliação de uma fachada aplicado no questionário.

Fonte: Própria

Como já descrito, o questionário teve por finalidade aferir o grau de pertinência que os respondentes atribuíram a cada uma das imagens em função dos conceitos pesquisados. Partindo-se do pressuposto que a teoria dos conjuntos *fuzzy* não é difundida na educação de base do Brasil e que os respondentes poderiam não compreender efetivamente seu significado no momento da resposta, a escala de avaliação escolhida para este trabalho foi a escala Stapel (MATTAR, 2000), a mesma utilizada por Holanda (2004). A escala Stapel trabalha com valores de resposta entre “5” e “-5”, possibilitando onze opções de repostas, de forma que a estas possam ser atribuídos valores de graus de pertinência, conforme apresentado na Tabela 3.3. Dessa maneira, a resposta “5” indica que o respondente aferiu grau de pertinência máximo ($\mu=1$) da imagem da fachada ao conceito avaliado; analogamente, a resposta “-5” indica grau de pertinência mínimo ($\mu=0$), isto é, indica que a imagem não tem nenhuma pertinência ao conceito avaliado, pertencendo totalmente ao adjetivo oposto do conjunto bipolar; e a resposta “0” indica o grau de pertinência intermediário ($\mu=0,5$) entre os adjetivos bipolares. Assim, quanto mais próxima do grau de pertinência intermediário ($\mu=0,5$), mais *fraca* foi considerada a *pregnância* da resposta. Analogamente, quanto mais próximos de “5” ou de “-5” estiverem os resultados, mais *fortes* serão as *pregnâncias*.

5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5
$\mu = 1$	$\mu = 0,9$	$\mu = 0,8$	$\mu = 0,7$	$\mu = 0,6$	$\mu = 0,5$	$\mu = 0,4$	$\mu = 0,3$	$\mu = 0,2$	$\mu = 0,1$	$\mu = 0$

Tabela 3.3: Tabela de correspondência entre a escala Stapel e graus de pertinência
Fonte: Própria

3.8 – FACHADAS SELECIONADAS

3.8.1 – Fachada 1 – Edifício Estácio de Sá

Está localizado na Avenida Erasmo Braga, 133, ao lado da Igreja São José e do Palácio Tiradentes, onde funciona a Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro

(ALERJ). A fachada possui elementos de estilo *Art Decó*, e a composição arquitetônica oscila entre o clássico e o moderno (Figura 3.8).

Foi inaugurado em 1956 pelo Prefeito Negrão de Lima e batizado com o nome do fundador da cidade, Estácio de Sá. Naquele tempo, ali funcionou a Secretaria de Administração do então Distrito Federal. Após passar por um *retrofit*, abriga hoje a sede da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão do Rio de Janeiro (SEPLAG), além de salas comerciais.

Sua cor é muito clara, indicando absorvância solar abaixo de 50% e sua alvenaria aparenta ter transmitância térmica baixa, o que possibilita o atendimento aos pré-requisitos do RTQ-C (BRASIL, 2013). Possui reduzida porcentagem de área de aberturas em relação à área de fachadas, com o detalhe de que todas as esquadrias são compostas por persianas externas projetantes, que possibilitam proteção total contra os raios solares, sem prejudicar a iluminação natural dos ambientes internos. O fato da fotografia mostrar as persianas externas projetadas para fora indica a possibilidade de abertura das esquadrias para aproveitamento da ventilação natural. Dessa forma, a fachada desse edifício oferece todas as condições necessárias para proporcionar conforto ambiental aos seus usuários e obter uma ótima classificação de eficiência energética.

3.8.2 – Fachada 2 – Edifício Palácio Austregésilo de Athayde

Este edifício é o anexo da Academia Brasileira de Letras e se localiza na Avenida Presidente Wilson, 231. Foi projetado por Maurício e Márcio Roberto, com características modernistas e inaugurado em 1979 (Figura 3.9). Ali funciona, além da ABL e sua biblioteca, órgãos públicos, cooperativos e financeiros.

Cada fachada deste edifício possui uma composição arquitetônica diferente. A fachada que foi apresentada para análise dos estudantes tem orientação Norte e é composta por uma grande área envidraçada sombreada por elementos verticais e também por *brises soleils* horizontais articuláveis que, apesar de serem muito escuros, sombreiam uma porcentagem elevada da área envidraçada quando se encontram na posição fechada. Esses *brises soleils* articuláveis, quando estão na posição aberta, funcionam como um elemento de sombreamento horizontal e permitem a entrada de luz natural nos ambientes internos. As esquadrias desta fachada, entretanto, são fixas e não permitem a circulação da ventilação natural. Desta forma, essa fachada não atende de maneira plena aos parâmetros indicados para conforto térmico.

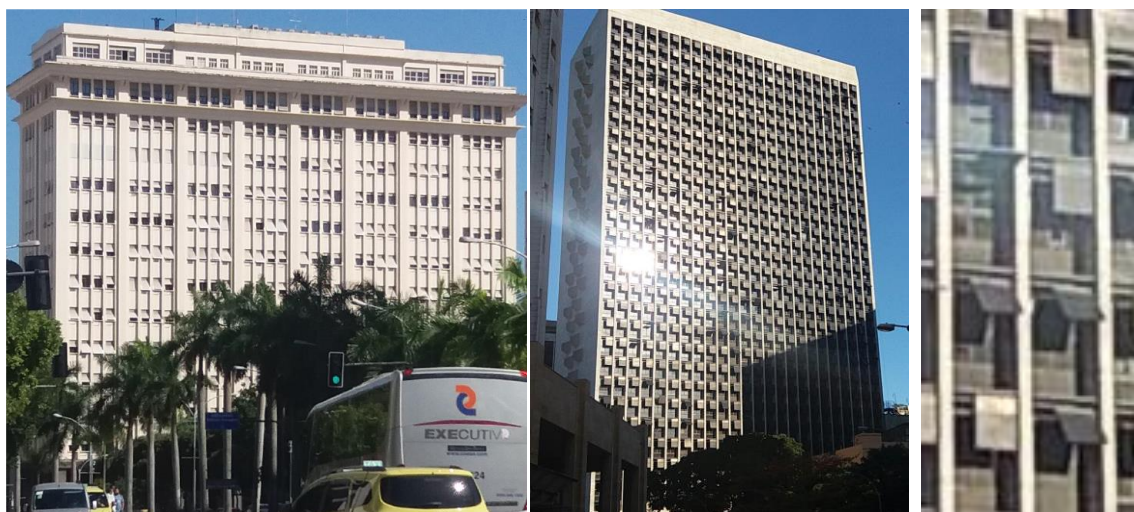


Figura 3.8: Ed. Estácio de Sá
Fonte: Própria

Figura 3.9: Fotos do Ed. Palácio Austregésilo de Athayde
Fonte: Própria

3.8.3 – Fachada 3 – Edifício Sede da Justiça Federal

Situado na Avenida Almirante Barroso, 78, o edifício tem padrão corporativo de ocupação e abriga órgãos públicos e financeiros. Foi construído no final dos anos 30 e esta pesquisa não obteve acesso a informações relevantes sobre a história deste edifício (Figura 3.10).

As fachadas apresentadas possuem características que demonstram que o edifício foi projetado com o objetivo de promover sombreamento nas aberturas e permitir a entrada de iluminação natural (varandas em uma fachada e *brises soleils* verticais fixos em outra, adjacente). Essas características são favoráveis à manutenção de conforto visual nos ambientes internos, mas aparentemente, não se consegue intuir se as esquadrias são passíveis de aberturas para ventilação natural. Esses elementos externos de sombreamento das aberturas também são adequados às orientações solares das respectivas fachadas, mas esta informação não foi traspassada aos estudantes no momento da apresentação da fotografia.

3.8.4 – Fachada 4 – Edifício Torre Almirante

Foi inaugurado em 2005 e alugado pela Petrobrás. Está localizado na Avenida Almirante Barroso, 81, na esquina com a Avenida Graça Aranha, no Centro do Rio de Janeiro. Esta edificação foi erigida onde ficava o Edifício Andorinha, que em 1986 sofreu um trágico incêndio que causou a morte de 21 pessoas.

Com extensa área de fachada composta por vidros de tonalidades diversas, tem como recurso estético a fachada em curva, marcando a esquina, cuja forma cônica se alarga conforme a altura se eleva. Nos seis primeiros andares, os pilares e vigas aparentes demarcam a fachada. A partir desta altura o vidro se sobrepõe às estruturas (Figura 3.11). Essa composição da fachada conduz o observador externo a uma percepção visual de um agrupamento de três unidades superficiais diferentes.

A Torre Almirante é composta por vidro em praticamente toda a fachada, com nenhum elemento de sombreamento externo. É um edifício climatizado artificialmente, visto que suas esquadrias não permitem o aproveitamento da ventilação natural. Esta arquitetura, recorrente do estilo internacional, não tem as características necessárias

promover conforto ambiental, nem para a obtenção de uma boa classificação de eficiência energética.



Figura 3.10: Ed. Sede da Justiça Federal
Fonte: Própria



Figura 3.11: Ed. Torre Almirante
Fonte: Própria

3.8.5 – Fachada 5 – Edifício Fórum da Justiça Federal

Localizado na Avenida Venezuela, 134, atualmente está ocupado pelo Fórum da Justiça Federal. Até os anos 90, o edifício abrigou o atendimento médico ambulatorial do antigo INPS (Instituto Nacional da Previdência Social). Esta pesquisa não teve acesso a informações relevantes da história deste edifício nem ao ano de sua construção, mas é possível estimar que data dos anos 40 ou 50.

A fachada deste edifício é composta por grandes áreas envidraçadas emolduradas pelos seus elementos estruturais (vigas e lajes), formando pestanas, isto é, sombreadas por elementos verticais e horizontais. Estes elementos proporcionam ângulos verticais e horizontais de sombreamento da ordem de 20° (estimativa visual). Provavelmente não obterá as melhores classificações de eficiência energética devido ao elevado percentual de áreas envidraçadas na fachada (apesar de estarem sombreadas).

Nas fotografias da Figura 3.12, percebe-se que há grandes cortinas (ou persianas) parcialmente fechadas, protegendo as áreas onde os raios solares incidem sobre o vidro. Isso indica que pode estar ocorrendo ofuscamento (que prejudica o conforto visual) ou aquecimento por radiação nas áreas internas expostas ao sol. Ainda de acordo com as fotografias, com todas as esquadrias fechadas, intui-se que o edifício não tira partido da ventilação natural, sendo climatizado artificialmente apenas.

3.8.6 – Fachada 6 – Edifício Wolfgang Amadeus Mozart

É um edifício comercial de salas de escritórios localizado na Praça Floriano, 55 (Cinelândia). Foi construído no início da década de 20 e é tombado pelo Patrimônio Histórico Nacional. Tem no seu térreo o popular Bar Amarelinho e, por este motivo, é informalmente conhecido como Edifício Amarelinho da Cinelândia (Figura 3.13). De estilo eclético, sofreu *retrofit* no ano de 1999 em que apenas sua fachada foi mantida e todo o interior foi refeito.

De cor clara, pode-se afirmar, visualmente, que a superfície da fachada tem absorvância solar inferior a 50% ($\alpha < 0,5$) e a alvenaria de suas fachadas tem condições de atender ao pré-requisito das propriedades térmicas do RTQ-C (BRASIL, 2013) de transmitância térmica baixa ($U_{par} < 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Visualmente, estima-se que a de área de vãos é inferior a 50% da área total de fachadas e seus vãos são compostos por esquadrias de madeira passíveis de abertura para ventilação natural, com pouco vidro. Há, ainda, elementos de sombreamento externo advindos da composição da fachada.

Segundo os parâmetros analisados, este edifício apresenta características que permitem uma ótima classificação de eficiência energética e tem as condições necessárias para oferecer conforto térmico e visual a seus usuários.



Figura 3.12: Fotos do Ed. Fórum da Justiça Federal
Fonte: Própria



Figura 3.13: Ed. Amadeus Mozart
Fonte: Própria

3.8.7 – Fachada 7 – Ventura Corporate Towers

As duas torres do conjunto Ventura Towers estão localizadas na Avenida República do Chile, 330, e a primeira torre foi inaugurada em 2010. Tem 36 andares com 140 metros de altura e ocupação predominantemente corporativa de órgãos públicos (Figura 3.14).

Cada uma das torres possui duas grandes fachadas em pele de vidro, sem nenhum elemento de sombreamento externo, e as esquadrias não são passíveis de abertura para ventilação natural dos ambientes internos. É mais uma reprodução, no Rio de Janeiro, do estilo internacional.

As torres receberam uma determinada certificação de sustentabilidade que é reconhecida internacionalmente. Entre as justificativas para a obtenção desta certificação está “o uso de vidros especiais que (...) não esquentam **tanto** o interior do prédio”² Esta afirmação demonstra o reconhecimento da inadequação de uso de pele de

² <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ventura_Corporate_Towers> Acesso em 15 de março de 2018.

vidro no Rio de Janeiro e da obstinação pela padronização desta concepção arquitetônica em edificações corporativas, mesmo em climas quentes.

3.8.8 – Fachada 8 – Edifício Standard

Atualmente o Edifício Standard abriga o Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC). Está situado na Avenida Presidente Wilson, 118, Centro do Rio de Janeiro e tem vista privilegiada do parque do Aterro do Flamengo e da Baía de Guanabara (Figura 3.15).

Projetado pelo arquiteto inglês Robert Prentice em estilo *Art Decó*, foi construído em 1932 para ser a sede da *Standaard Oil Company*. Por anos, exibiu em sua cobertura um painel luminoso de forma oval, com o símbolo da empresa Esso. Em 2003 foi tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural e sofreu *retrofit* em 2006, quando foi totalmente adaptado para atender às instalações de uma faculdade.

Sua cor clara, com absorvância solar abaixo de 50%, e sua alvenaria, que aparenta possuir transmitância térmica baixa, propiciam condições de atender aos pré-requisitos das propriedades térmicas do RTQ-C (BRASIL, 2013).

A partir de uma estimativa visual, pode-se pressupor que a área de vãos é da ordem de 50% em relação à área total de fachadas, mas suas esquadrias, compostas por persianas externas, possibilitam o fechamento total das áreas de abertura. Aparentemente, as esquadrias dessa fachada são do tipo guilhotina; assim, podem ser abertas, o que favorece a ventilação natural. As características da fachada deste edifício o possibilitam a oferecer ótimas condições de conforto ambiental a seus usuários e a obter classificação “A” de eficiência energética.



Figura 3.14: Ventura Towers
Fonte: Própria



Figura 3.15: Ed. Standard
Fonte: Própria

3.8.9 – Fachada 9 – Porto Atlântico Corporate Square

Atualmente é um conjunto de três edifícios, cujas ocupações são dois hotéis e um edifício corporativo. Inaugurados em 2016., localizam-se na quadra da Rua Professor Pereira Reis, 49; entre a Via Binário do Porto e a Avenida Cidade de Lima (região portuária do Rio de Janeiro).

Apesar dos usos dos três edifícios serem distintos, todos os três têm as quatro fachadas idênticas, compostas exclusivamente por vidro, sem caixilhos aparentes, indicando não possibilitar abertura das esquadrias para ventilação natural dos ambientes internos. Também não há nenhum elemento de sombreamento externo, nem estrutura ou alvenaria aparentes (Figura 3.16). Nenhum dos três edifícios do conjunto possui, na sua composição de suas fachadas, características específicas que os direcionem a obter uma boa classificação de eficiência energética.

3.8.10 – Fachada 10 – Edifício Rio Metropolitan Center

Foi inaugurado em 1979 e tem padrão de ocupação corporativo. Seu endereço é Avenida República do Chile, 500 (Figura 3.17).

Sua fachada é revestida em granito de cor escura que, visualmente , tem absorvância solar estimada em acima de 50% , não atendendo, portanto, a um dos pré-requisitos de propriedades térmicas do RTQ-C (BRASIL, 2013) para obter uma boa classificação de eficiência energética. Tem baixa porcentagem de área de aberturas em sua fachada, mas não possui nenhum elemento de sombreamento externo. Suas esquadrias são fixas, não permitindo abertura para ventilação natural. Desta forma, suas características não oferecem condições para uma boa classificação de eficiência energética.

Na fotografia percebe-se que muitas aberturas estão sombreadas internamente (por cortinas ou persianas), indicando insolação excessiva ou ofuscamento, isto é, desfavorecendo o conforto ambiental.

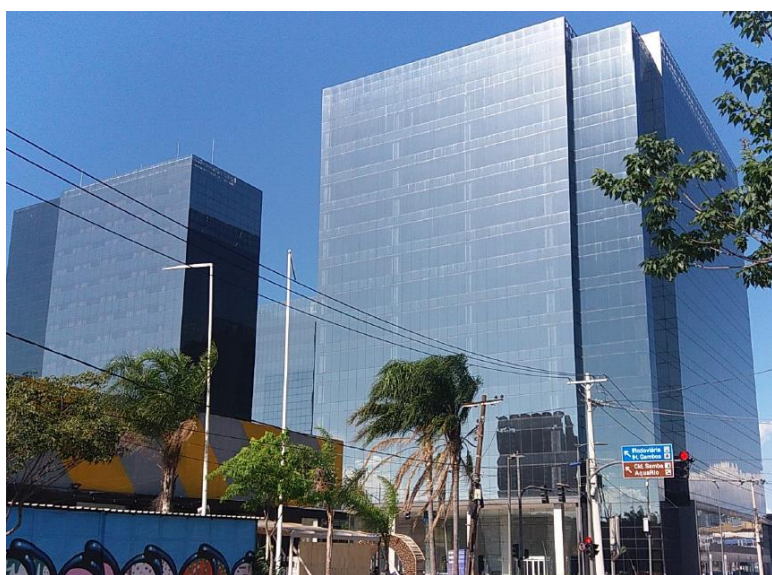


Figura 3.16: Porto Atlântico Corporate Square
Fonte: Própria



Figura 3.17: Ed. Rio Met. Center
Fonte: Própria

3.9 – ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

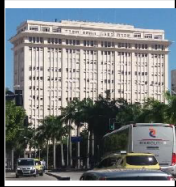
Na ordem de apresentação das fachadas procurou-se evitar que as mesmas fossem mostradas em sequência cronológica de construção ou mesmo com cores, estilos ou características semelhantes, consecutivamente, com o intuito de evitar que signos análogos fossem gerados nos respondentes. Intuiu-se que esta similaridade de signos poderia se refletir em algum tipo de tendenciosidade nas respostas.

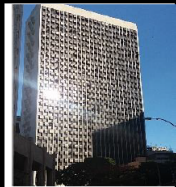
Assim como no caso das fachadas, com o objetivo de evitar quaisquer tendenciosidades nas respostas dos questionários em função de signos equivalentes processados pelos respondentes, os *diferenciais semânticos* aferidos também foram apresentados intercaladamente em relação ao ponto de vista semiótico do seu significado (Figura 3.18).


	Apresentados no texto ↓	No questionário ↓
Conceitos estéticos {	Bela	Bela
	Interessante	Contemporânea
Conceitos culturais {	Luxuosa	Interessante
	Possui identidade visual	Luxuosa
Conceitos tecnológicos {	Contemporânea	Possui identidade visual
	Adequada ao clima	Adequada ao clima


Figura 3.18: Ordenação dos adjetivos e expressões investigados no questionário
Fonte: Própria

As figuras 3.19 e 3.20 apresentam o questionário, que foi composto por duas páginas (frente e verso), apresentando as fotografias das fachadas numeradas de 1 a 10. A cada uma dessas fotografias, foram relacionados os 6 adjetivos ou expressões bipolares, além dos pontos da escala Stapel (MATTAR, 2000). Estes pontos, posteriormente, foram convertidos em graus de pertinência.

Fachada 1		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Fachada 2		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Fachada 3		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Fachada 4		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

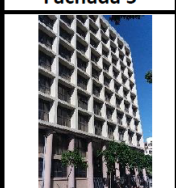




Fachada 5		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Figura 3.19: Primeira página do questionário
 Fonte: Própria

Fachada 6		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Fachada 7		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Fachada 8		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Fachada 9		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima


Fachada 10		5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	
	Bela												Feia
	Contemporânea												Antiga
	Interessante												Comum
	Luxuosa												Modesta
	Possui identidade visual												Não possui identidade visual
	Adequada ao clima												Inadequada ao clima

Figura 3.20: Segunda página do questionário
 Fonte: Própria

3.10 – CLASSIFICAÇÃO DOS ESTUDANTES

Considerando o foco desta pesquisa em investigar a visão semiótica (percepção) de estudantes de arquitetura e seu desenvolvimento no decorrer do curso, faz-se oportuno observar que a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da UFRJ recebe, anualmente, 240 novos estudantes de graduação (são 120 matrículas abertas a cada semestre) e tem hoje cerca de 1300 graduandos. É, provavelmente, a instituição que forma mais arquitetos e urbanistas no Rio de Janeiro.

A atual grade curricular da FAU UFRJ data do ano de 2006. Nesta grade, há duas disciplinas obrigatórias que ministram, especificamente, os conhecimentos relativos a conforto ambiental e eficiência energética: (i) *Conforto Ambiental I* é oferecida no 3º período letivo e tem carga horária de 45 horas; (ii) *Conforto Ambiental II*, 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.

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

- **Grupo 1:** composto por 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 estudantes que já tinham finalizado o quinto período letivo do curso e, desta forma, já tinham cursado as disciplinas *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.

A análise da visão semiótica desses estudantes se deu a partir de questionários que coletaram informações sobre a percepção cognitiva dos alunos em relação a fotografias de fachadas de edifícios comerciais, institucionais, corporativos e hotéis.

3.11 – PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Todas as aferições ocorreram no início do mês de dezembro de 2017, que foi escolhido por ser um mês caracteristicamente quente, em função da iminência do verão, e pelos alunos estarem em final de período letivo (o mês de dezembro teve apenas duas semanas letivas devido ao recesso de fim de ano). Dessa forma, os alunos das turmas de *Conforto Ambiental II* que participaram da coleta de dados e que integraram o, aqui denominado, *Grupo 2*, já haviam terminado de receber todo o conhecimento obrigatório do curso relativo à arquitetura bioclimática.

A aplicação dos questionários se deu, inicialmente, a partir da concordância dos professores responsáveis pelas turmas nas quais ocorreram as investigações, isto é, nas turmas onde os questionários foram passados aos estudantes. Foi solicitado a estes professores, com uma semana de antecedência, que autorizassem o procedimento em suas turmas, com data e horário pré-agendados.

Antes da aplicação dos questionários, porém, foi realizado um *procedimento-teste* em uma turma de quatorze alunos, isto é, uma aplicação de questionários experimental, com o intuito de testar o procedimento e ajustar eventuais imperfeições. Este *procedimento-teste* teve como objetivos:

- analisar se a apresentação das instruções estava clara para os respondentes;

- avaliar se o tempo de exposição de cada uma das fotografias estava apropriado para que as imagens fossem bem assimiladas;
- verificar se esse mesmo tempo de exposição era adequado para que as respostas fossem assinaladas de forma precisa;
- conferir se as respostas seriam preenchidas de forma correta e satisfatória para que os dados coletados pudessem ser tabulados de maneira confiável.

O *procedimento-teste* corroborou o planejamento de que, antes da apresentação das fotografias das fachadas, deveriam ser apresentadas, através de projeção digital, as instruções de preenchimento das respostas. Entre essas instruções estava salientado, de forma específica, que os estudantes deveriam marcar com um **X** o valor que julgassem mais adequado à *IMPRESSÃO* (esse foi o termo usado na projeção das instruções) que a imagem de cada fachada lhes causasse, em relação a cada um dos seis *diferenciais semânticos*. Também estava salientado, nas instruções, que todos deveriam se atentar ao clima do município do Rio de Janeiro, que é quente e úmido, ressaltando o fato de que no verão as temperaturas são extremamente elevadas.

Partindo dos princípios semióticos das três categorias da experiência da interpretação dos signos (primeiridade, secundidade e terceiridade) (SANTAELLA 2002), o tempo de exposição de cada fotografia foi ajustado para possibilitar que, entre a observação da imagem e a marcação das respostas:

- as primeiras sensações visuais fossem experimentadas de imediato (primeiridade);
- o reconhecimento dos elementos físicos do edifício fotografado estimulassem a consciência (secundidade);
- as sensações seguintes compreendessem e interpretassem a fachada real fotografada de maneira lógica e convencional, identificando e nomeando essas sensações como símbolos (terceiridade).

Assim, com base nos intervalos de tempo experimentados no *procedimento-teste*, foi estipulado que cada uma das fotografias das dez fachadas seria apresentada primeiramente por 15 segundos e que, durante estas primeiras apresentações, seria informado o uso predominante do edifício e solicitado que os estudantes apenas observassem as imagens e não marcassem nenhuma resposta. Em seguida, as dez fotografias deveriam ser novamente apresentadas, desta vez por 60 segundos cada, e, no decorrer desta segunda apresentação, os estudantes deveriam marcar com um X o valor que julgassem mais adequado à *IMPRESSÃO* que a imagem de cada fachada lhes causasse, em relação a cada um dos seis *diferenciais semânticos* investigados.

Assim, em cada turma onde os dados foram coletados, ou seja, onde a consulta foi realizada, o procedimento de aplicação dos questionários foi repetido exatamente como ficou estabelecido a partir do *procedimento-teste*.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

A partir deste quarto capítulo, são apresentados os dados resultantes dos questionários e a análise dos resultados obtidos.

Como já relatado, foram coletados trinta e quatro questionários do *Grupo 1* e quarenta e dois questionários do *Grupo 2*. Na análise dos dados, os estudantes do *Grupo 1* tiveram o valor médio dos graus de pertinência das respostas e os desvios-padrão destas médias representados por μ_1 e δ_1 (Figura 4.2), respectivamente; os alunos do *Grupo 2* tiveram o valor médio dos graus de pertinência das respostas e seus respectivos desvios-padrão representados por μ_2 e δ_2 .

A análise das variações desses índices indicou o desenvolvimento da experiência estética, da identidade cultural e da assimilação dos conhecimentos tecnológicos investigados dos estudantes, no decorrer do curso.

4.1 –INTERPRETAÇÃO DAS DISPERSÕES

O desvio-padrão (δ_n) é o índice referente à dispersão da média dos graus de pertinências de cada adjetivo ou expressão. Nesta pesquisa, especificamente, cada resultado foi interpretado como *definido* ou *indefinido* (HOLANDA, 2004) a partir dos seguintes valores estabelecidos abaixo (ENAP, 2015, p.20):

- *Muito definido* se $\delta_n \leq 0,15$
- *Definido* se $0,16 \leq \delta_n \leq 0,22$
- *Indefinido* se $0,23 \leq \delta_n \leq 0,30$
- *Muito indefinido* se $\delta_n \geq 0,31$

Cabe aqui considerar que, no caso dos **conceitos estéticos** (bela e interessante) e **culturais** (luxuosa e possui identidade visual), a *indefinição* das respostas ($\delta_n \geq 0,23$) pode não significar suspeição da confiabilidade destas respostas em relação às experiências relativas aos respectivos conceitos. Muito pelo contrário, pode indicar grande variedade de indivíduos com experiências distintas e com julgamentos individuais dispersos devido ao gosto pessoal e a opiniões que, apesar de diferentes, podem ser firmes, racionais e coerentes.

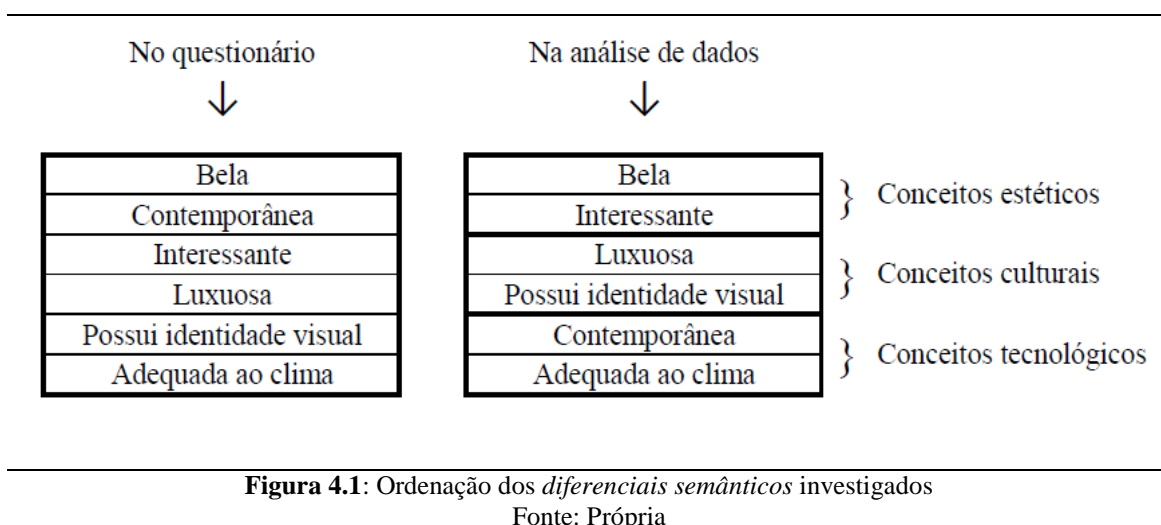
Pode ocorrer, inclusive, da interpretação de um **conceito estético** ser considerada *definida* ($\delta_n \leq 0,22$) devido à homogeneidade das respostas, mas significar uma padronização de preferências individuais provenientes da carência de experiências estéticas que gerem signos advindos de estilos e tendências distintas. Isto quer dizer que, quanto menor for o universo de conhecimento de um grupo em relação a culturas e estilos na área de arquitetura, maior pode ser a normatização das respostas desse grupo sobre um conceito subjetivo questionado. Isto pode ocorrer se a padronização de conceitos impostos por cada sociedade (através da internet, televisão, revistas etc.) estereotiparem estes conceitos. Assim, a homogeneidade de algumas respostas poderá significar escassez de conhecimento ao invés de uniformidade de opiniões consistentes.

De maneira oposta, no caso dos **conceitos tecnológicos**, que são conceitos objetivos, a *definição* das respostas ($\delta_n \leq 0,22$) tende a mostrar uma boa assimilação de informações, acerca desse conceito, pelo grupo investigado.

4.2 – APRESENTAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS

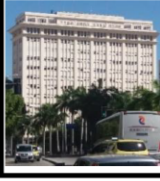
Os questionários tiveram suas respostas tabuladas manualmente e repassadas para um *software* de planilha eletrônica. Os *diferenciais semânticos* referentes aos conceitos investigados, que haviam sido intercalados no questionário com o objetivo de evitar

tendenciosidades, voltarão a ser apresentados ordenadamente a partir dos **conceitos estéticos, culturais e tecnológicos** (Figura 4.1).



A tabulação dos questionários respondidos pelos alunos está apresentada a seguir: as Figuras 4.3 e 4.4 apresentam os resultados dos questionários respondidos pelo *Grupo 1*; as Figuras 4.5 e 4.6 apresentam os resultados dos questionários respondidos pelo *Grupo 2*. Esta apresentação vem com uma formatação que identifica apenas os adjetivos e expressões principais, não mais seus binários. Optou-se por mostrar, nas linhas referentes a cada conceito, as seguintes informações (Figura 4.2):

- O número de alunos que marcou cada grau de pertinência referente a cada um dos seis conceitos;
- O valor médio das respostas dos graus de pertinência daquele conceito, para cada um dos grupos (μ_n);
- O desvio-padrão relativo à média dos graus de pertinência daquele conceito, para cada um dos grupos (δ_n).

Fachada 1	Grau de pertinência da coluna											Grau de pertinência médio do Grupo 1		Desvio-padrão do Grupo 1
	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1	
	Bela	1	6	9	7	5	4	2	2			1	0,67	0,21
	Interessante	1	4	6	5	8	1	1	3	2	2	4	0,54	0,30
	Luxuosa		2	3	4	5	6	3	3	5	2	4	0,44	0,26
	Possui identidade visual	6	6	2	8	4	4	3	2	2			0,68	0,24
	Contemporânea			1	1	7	3	8	6	7	3	1	0,38	0,19
	Adequada ao clima	1	4	4	5	7	4	2	7	2	1		0,46	0,23

Nº de alunos que atribuiu este grau de pertinência

Figura 4.2: Tabela correspondente ao questionário respondido com média dos graus de pertinência e seus respectivos desvios-padrão
 Fonte: Própria

GRUPO 1 – 34 RESPOSTAS

Página 1

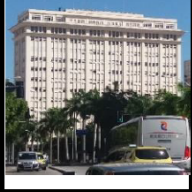
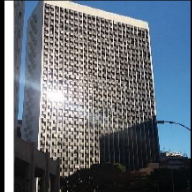


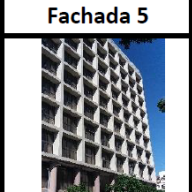

Fachada 1		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela	1	6	9	7	5	4	2	2			1	0,67	0,21
	Interessante	1	4	6	5	8	1	1	3	2	2	4	0,54	0,30
	Luxuosa		2	3	4	5	6	3	3	5	2	4	0,44	0,26
	Possui identidade visual	6	6	2	8	4	4	3	2	2			0,68	0,24
	Contemporânea			1	1	7	3	8	6	7	3	1	0,38	0,19
	Adequada ao clima		1	4	4	5	7	4	2	7	2	1	0,46	0,23
Fachada 2		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela			3	6	7	4	6	5	2	3	1	0,47	0,22
	Interessante		1	3	6	5	9	4	1	4		4	0,48	0,24
	Luxuosa			1	3	6	12	4	2	4	3	2	0,43	0,20
	Possui identidade visual	2	4	4	6	8	7		3		1	2	0,60	0,24
	Contemporânea		3	4	9	5	4	6	1	3	2		0,56	0,22
	Adequada ao clima	1	2	5	7	4	6	4	2		3	3	0,53	0,27
Fachada 3		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela	4	4	4	5	4	6	3	2	3	1	1	0,60	0,27
	Interessante	5	3	1	10	3	6	3	2	2	1	1	0,61	0,26
	Luxuosa	1		3	5	6	9	5	4	2	2		0,51	0,20
	Possui identidade visual	6	4	4	5	7	2	3	2	3		1	0,65	0,27
	Contemporânea		3	1	5	6	7	7	2	5		1	0,50	0,21
	Adequada ao clima	2	3	3	6	9	7	4		3			0,61	0,20
Fachada 4		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela	5	11	10	6		3	1			1		0,79	0,19
	Interessante	4	7	7	9	7	1		1			1	0,74	0,20
	Luxuosa	8	7	10	5	3	2	2					0,79	0,17
	Possui identidade visual	12	7	9	2	2	1		2	1	1		0,80	0,24
	Contemporânea	16	8	8	1	4							0,88	0,13
	Adequada ao clima	1	2	8	4	4	6	4	1	2	2	3	0,54	0,27
Fachada 5		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela	1	2	2	8	8		3	3	3	4	3	0,48	0,28
	Interessante	2	1	6	4	2	9	2	2	1	4	4	0,49	0,29
	Luxuosa			1	2	3	8	3	7	6	4	3	0,35	0,21
	Possui identidade visual	2	3	4	9	2	7	7		1	1	1	0,59	0,23
	Contemporânea		2	1	8	5	5	3	5	6	1	1	0,48	0,23
	Adequada ao clima		7	7	7	5	5	5		1			0,66	0,18


Figura 4.3: Primeira página do questionário com respostas da categoria 1


Fonte: Própria


GRUPO 1 – 34 RESPOSTAS

Página 2

Fachada 6		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela	8	10	4	5	4	3			2	1		0,76	0,24
	Interessante	7	6	8	6	3	4		2			1	0,74	0,23
	Luxuosa	1		3	4	3	12	5	2	3	1	3	0,47	0,23
	Possui identidade visual	8	3	5	4	3	4	1	3	2	3	1	0,63	0,31
	Contemporânea			1				2	4	11	10	9	0,16	0,15
	Adequada ao clima		1	2	4	5	9	7	2	4	2	1	0,46	0,21

Fachada 7		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela	18	10	2	3	2		1			1		0,88	0,19
	Interessante	20	8	3		3	2				1		0,88	0,20
	Luxuosa	20	9	2	2	2	1	1					0,90	0,16
	Possui identidade visual	21	5	4	4	1	1	1					0,89	0,16
	Contemporânea	25	7	2	2		1						0,94	0,11
	Adequada ao clima	7	1	3	6	3	4	5	3		2	3	0,58	0,31

Fachada 8		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela		1	3	8	1	4	4	1	7	2	6	0,41	0,28
	Interessante	1	1	3	3	7	6		2	5	4	5	0,42	0,29
	Luxuosa		1		1	3	4	8	4	6	6	4	0,31	0,21
	Possui identidade visual	2	1	5	6	6	6	3		4	2	2	0,54	0,26
	Contemporânea		2	1	3	7	9	4	5	3	2	1	0,47	0,21
	Adequada ao clima	1	2	3	4	3	14	3	3	1	3		0,52	0,22

Fachada 9		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela	16	3	10	2	5					1		0,84	0,19
	Interessante	10	8	4	4	9	1	1					0,80	0,17
	Luxuosa	19	5	4	5	2	1		1				0,87	0,17
	Possui identidade visual	14	4	4	3	5	2		4		1		0,76	0,26
	Contemporânea	23	4	6	3		1						0,92	0,12
	Adequada ao clima	4	3	5	6	4	5	4	1	2	1	2	0,60	0,27

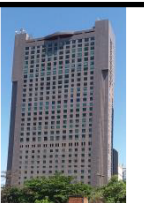
Fachada 10		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_1	δ_1
	Bela			3	2	3	2	2	6	5	5	9	0,29	0,26
	Interessante			1	4	3	7	1	5	6	6	4	0,34	0,24
	Luxuosa				2	4	6	1	7	6	5	6	0,30	0,22
	Possui identidade visual	2	1	3	5	8	4	4	2	2	4	2	0,50	0,27
	Contemporânea		2		2	8	1	3	7	8	2	4	0,37	0,24
	Adequada ao clima		1	2	6	2	11	2	2	3	5	3	0,43	0,25

Figura 4.4: Segunda página do questionário com respostas da categoria 1
Fonte: Própria

GRUPO 2 – 42 RESPOSTAS

Página 1






Fachada 1		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela	1	1	15	14	8	3						0,71	0,11
	Interessante		7	6	10	5	11	3					0,66	0,16
	Luxuosa		1	7	8	7	12	1	4	1	1		0,58	0,18
	Possui identidade visual	1	7	9	13	3	4	1	1	3			0,68	0,20
	Contemporânea			1	2	3	4	9	16	7			0,38	0,15
	Adequada ao clima	1	5	9	10	1	8	5	1	2			0,64	0,20
Fachada 2		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela	3	5	1	6	8	6	3	5	1	3	1	0,56	0,26
	Interessante	4	3	4	5	4	11	3	3	1	1	1	0,59	0,24
	Luxuosa	1	4	3	6	5	12	3	7		1		0,56	0,20
	Possui identidade visual	2	6	5	8	4	4	3	2	1	6	1	0,57	0,29
	Contemporânea	7	5	10	11	6	1	2					0,76	0,16
	Adequada ao clima	2	8	9	4	4	3	1	4	2	3	2	0,60	0,30
Fachada 3		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela	1	4	8	8	6	8	1	1	1	2	2	0,60	0,24
	Interessante	1	2	11	8	6	6	4	3		1		0,63	0,19
	Luxuosa	1		2	4	14	8	5	4	4			0,52	0,17
	Possui identidade visual	3	5	12	4	7	4	2	1		3	1	0,65	0,25
	Contemporânea		3	3	3	8	10	9	4	2			0,53	0,18
	Adequada ao clima	2	10	11	9	5	3		1		1		0,74	0,18
Fachada 4		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela		3	1	7	6	6	1	6	5	4	3	0,44	0,26
	Interessante	2	3	6	4	5	10	3	4	2	1	2	0,55	0,25
	Luxuosa	8	6	6	11	5	5	1					0,76	0,17
	Possui identidade visual	5	5	7	1	4	6	1	3	5	2	3	0,56	0,32
	Contemporânea	17	17	6	1	1							0,91	0,09
	Adequada ao clima					1	2	1	5	4	6	23	0,12	0,16
Fachada 5		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela	4	4	9	3	12	3		3	2		2	0,64	0,25
	Interessante	3	5	12	5	5	3	2	2	2	1	2	0,64	0,27
	Luxuosa		1	2	6	2	12	5	5	3	4	2	0,44	0,22
	Possui identidade visual	6	9	5	9	4	1	1	1	2	1	3	0,68	0,29
	Contemporânea	1	3	7	5	11	5	4	5	1			0,60	0,19
	Adequada ao clima	12	13	8	4	3		1	1				0,84	0,16

Figura 4.5: Primeira página do questionário com respostas da categoria 2

Fonte: Própria

GRUPO 2 – 42 RESPOSTAS

Página 2






Fachada 6		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela	4	4	21	6	3		3		1			0,76	0,16
	Interessante	3	9	13	9	2	3		2			1	0,74	0,20
	Luxuosa	2	7	6	12	3	10	2					0,69	0,16
	Possui identidade visual	10	9	6	5	1	2	3	1	3	2		0,72	0,28
	Contemporânea					1	5	3	4	11	9	9	0,20	0,17
	Adequada ao clima	2	6	6	7	4	13	3	1				0,65	0,18
Fachada 7		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela	2	6	4	6	2	4	1	2	6	3	6	0,49	0,33
	Interessante	5	8	3	5	7	3		5	2	1	3	0,61	0,30
	Luxuosa	13	8	11	7	2		1					0,85	0,14
	Possui identidade visual	11	9	5	2	2	1	1	2	4	1	4	0,67	0,35
	Contemporânea	26	10	5	1								0,95	0,08
	Adequada ao clima					1	2	2	2	4	6	25	0,10	0,16
Fachada 8		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela		4	2	6	7	6	5	4	4	1	3	0,49	0,25
	Interessante	4	8	4	4	8	3	4	1	5	1		0,63	0,26
	Luxuosa			2	6	5	11	6	4	2	2	4	0,44	0,22
	Possui identidade visual	5	11	2	5	6	8	3	1	1			0,70	0,22
	Contemporânea			8	4	7	11	6	3	2	1		0,54	0,18
	Adequada ao clima	3	9	7	9	8	3	2	1				0,62	0,17
Fachada 9		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela	2	4	1	2	4	9	2	3	7	3	5	0,43	0,29
	Interessante	1	4		3	9	4	7	5	2	3	4	0,45	0,26
	Luxuosa	7	8	10	9	5	1	1	1				0,78	0,16
	Possui identidade visual	3	9	4	7	4	1	1	2	2	2	7	0,56	0,35
	Contemporânea	23	12	3	3		1						0,92	0,11
	Adequada ao clima					1	2	3	2	4	5	25	0,11	0,17
Fachada 10		1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	μ_2	δ_2
	Bela			2	2	3	11	3	6	5	5	5	0,35	0,23
	Interessante		2	2	7	5	7	3	3	8	1	4	0,44	0,25
	Luxuosa		1	1	4	5	13	4	4	3	5	2	0,43	0,22
	Possui identidade visual	2	7	8	7	4	5		4	1	1	3	0,62	0,28
	Contemporânea		2	4	13	9	6	3	1	4			0,59	0,18
	Adequada ao clima	1	4	6	4	8	8	1	8	1	1		0,47	0,22

Figura 4.6: Segunda página do questionário com respostas da categoria 2

Fonte: Própria

4.3 – INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS

Os resultados dos questionários foram interpretados, para cada fachada, a partir da análise das médias das pertinências e seus respectivos desvios-padrão. Também foram interpretadas as diferenças entre as respostas atribuídas pelos dois grupos de estudantes aos conceitos investigados, isto é, o desenvolvimento da visão semiótica dos estudantes em relação a esses conceitos.

4.3.1 – Fachada 1 – Edifício Estácio de Sá

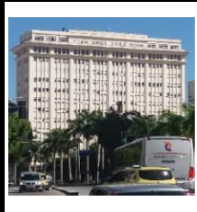
Fachada 1		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,67	0,21	0,71	0,11
	Interessante	0,54	0,30	0,66	0,16
	Luxuosa	0,44	0,26	0,58	0,18
	Possui identidade visual	0,68	0,24	0,68	0,20
	Contemporânea	0,38	0,19	0,38	0,15
	Adequada ao clima	0,46	0,23	0,64	0,20

Figura 4.7: Evolução das respostas sobre a Fachada 1

Fonte: Própria

Conceitos Estéticos

A partir dos resultados mostrados na Figura 4.7, constatou-se que os estudantes recém ingressos no curso de Arquitetura e Urbanismo (*Grupo 1*) perceberam fotografia da fachada do Edifício Estácio de Sá com *pregnância* fraca em relação aos adjetivos **bela** e **interessante** ($\mu_1=0,67$ e $\mu_1=0,54$, respectivamente), mas a dispersão elevada em relação ao adjetivo **interessante** ($\delta_1=0,30$) pode demonstrar que há uma grande variação de gosto pessoal nesse grupo, ou que esses estudantes ainda desconhecem o estilo *Art Decó* da fachada.

Já os estudantes do *Grupo 2* apresentaram maior *pregnância* e *definição* em considerar essa fachada **bela** e **interessante** do que os estudantes do *Grupo 1*. Isto pode indicar que, com o decorrer do curso, passaram a reconhecer e, eventualmente, admirar os traços *Art Decó* presentes nesta fachada.

Conceitos Culturais

Na avaliação quanto ao **luxo** e à **identidade visual** da fachada deste edifício, ambos os grupos responderam com *pregnância* fraca, mas apenas o *Grupo 1* apresentou *indefinição*; o *Grupo2*, novamente, avaliou com pertinência ligeiramente mais elevada e de forma *definida* estes conceitos.

Conceitos tecnológicos

Os dois grupos identificaram, com *definição*, a **contemporaneidade** desta fachada, com *pregnância* fraca tendendo para o antigo (realmente, esta fachada não é contemporânea, mas também não é muito antiga).

Apesar da fotografia desta fachada mostrar que a mesma possui parâmetros indicados para ser considerada muito **adequada ao clima** quente e úmido do Rio de Janeiro (cor da alvenaria, percentual de aberturas na fachada, tipologia das esquadrias e possibilidade de total sombreamento de todas as aberturas através de persianas externas facilmente controláveis pelos usuários), aparentemente, nenhum dos grupos de estudantes reconheceu essas características positivas e as avaliações apresentaram *pregnância* fraca. O *Grupo 2*, porém, avaliou a adequação ao clima com um pouco mais de pertinência e com *definição*.

4.3.2 – Fachada 2 – Edifício Palácio Austregésilo de Athayde

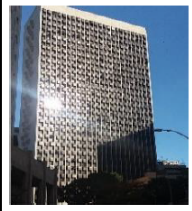
Fachada 2		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,47	0,22	0,56	0,26
	Interessante	0,48	0,24	0,59	0,24
	Luxuosa	0,43	0,20	0,56	0,20
	Possui identidade visual	0,60	0,24	0,57	0,29
	Contemporânea	0,56	0,22	0,76	0,16
	Adequada ao clima	0,53	0,27	0,60	0,30

Figura 4.8: Evolução das respostas sobre a Fachada 2

Fonte: Própria

Conceitos estéticos

Na avaliação das duas fotografias desta fachada (Figura 3.8) com características da arquitetura moderna, percebe-se, de uma maneira geral, dispersão nas respostas dos dois grupos de estudantes, no que diz respeito aos adjetivos **bela** e **interessante** (Figura 4.8). Essa dispersão (*indefinição*) gerou uma *pregnância* fraca, demonstrando variação no gosto pessoal dos dois grupos de estudantes.

Conceitos culturais

Em relação ao **luxo**, os julgamentos dos dois grupos de estudantes apresentaram *pregnância* fraca com *definição*, isto é, com pouca dispersão.

Quanto à **identidade visual**, como as características de composição dessa fachada, com seu sistema de *brises soleils* muito escuros, diferem muito de outras fachadas modernistas, a dispersão das respostas de ambos os grupos foi grande, resultando em *pregnância* fraca e *indefinição* elevada.

Conceitos tecnológicos

Era esperado que os traços modernistas desta fachada levassem o julgamento da sua **contemporaneidade** a uma *pregnância* intermediária *definida*, tendendo para o contemporâneo. Esta tendência se confirmou nos estudantes mais avançados (*Grupo 2*). Já nos alunos iniciantes, a dispersão das respostas pode indicar que o reconhecimento desta fase da história da arquitetura ainda não está sedimentado.

A solução adotada pelos arquitetos para proteção solar, com elevada porcentagem de área de vidros na fachada, ainda que razoavelmente sombreada, e com *brises soleils* escuros (absortância térmica muito elevada), abre margens para incertezas na sua **adequação ao clima** quente do Rio de Janeiro. De forma esperada, constatou-se uma grande variedade de opiniões nos dois grupos de estudantes, com dispersão muito

elevada nas respostas. Em razão disso, este conceito foi avaliado com *pregnância* fraca e *indefinição* por ambos os grupos.

4.3.3 – Fachada 3 – Edifício Sede da Justiça Federal


Fachada 3		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,60	0,27	0,60	0,24
	Interessante	0,61	0,26	0,63	0,19
	Luxuosa	0,51	0,20	0,52	0,17
	Possui identidade visual	0,65	0,27	0,65	0,25
	Contemporânea	0,50	0,21	0,53	0,18
	Adequada ao clima	0,61	0,20	0,74	0,18

Figura 4.9: Evolução das respostas sobre a Fachada 3
Fonte: Própria

Conceitos estéticos

As características da fachada deste edifício indicam que, ao ser planejada, havia a nítida intenção de que promovesse sombreamento externo (Figura 4.9). Talvez, por esse não ser um padrão arquitetônico adotado com a frequência conveniente, tenha havido dispersão nas respostas dos dois grupos, em relação ao adjetivo **bela** (*pregnância* fraca e *indefinição*).

Quanto ao adjetivo **interessante**, os dois grupos também tenderam suas respostas à *pregnância* fraca. No *Grupo 1* esta *pregnância* fraca se deveu a uma dispersão muito grande nas respostas ($\delta_1=0,26$), enquanto no *Grupo 2* as respostas apresentaram *definição*, talvez devido ao reconhecimento da função de sombreamento da estética adotada.

Conceitos culturais

Quanto ao **luxo**, ambos os grupos de estudantes julgaram a composição desta fachada com *pregnância* fraca *definida*, não a considerando **luxuosa**, mas também não **modesta**.

Já a expressão **identidade visual** foi avaliada por todos com muita dispersão, talvez pela pouca quantidade de edificações que apresentem este estilo de composição, levando à *pregnância* fraca em função da *indefinição*.

Conceitos tecnológicos

A **contemporaneidade** desta fachada foi qualificada, pelos dois grupos, com *pregnância* fraca *definida*, o que deve ser considerado um julgamento acertado.

A **adequação ao clima** foi avaliada, também corretamente, com *pregnância* mais forte pelo *Grupo 2*, tendendo para **adequada**, e apresentando *definição* nas respostas. A hipótese prevista se confirmou: no decorrer do curso, os alunos passam a reconhecer *brises soleils* como elementos estratégicos para o conforto ambiental e eficiência energética em clima quente e esta interpretação se confirma pela *pregnância* mais elevada do *Grupo 2* ($\mu_1=0,61$ e $\mu_2=0,74$).

4.3.4 – Fachada 4 – Edifício Torre Almirante

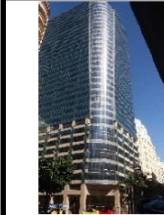
Fachada 4		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,79	0,19	0,44	0,26
	Interessante	0,74	0,20	0,55	0,25
	Luxuosa	0,79	0,17	0,76	0,17
	Possui identidade visual	0,80	0,24	0,56	0,32
	Contemporânea	0,88	0,13	0,91	0,09
	Adequada ao clima	0,54	0,27	0,12	0,16

Figura 4.10: Evolução das respostas sobre a Fachada 4
Fonte: Própria

Conceitos estéticos

A fachada composta por pele de vidro da Torre Almirante (Figura 4.10) foi avaliada como **bela** e **interessante** pelo *Grupo 1*, com *pregnância* e *definição*. Já o *Grupo 2* julgou esses mesmos adjetivos com *pregnância* muito fraca e grande dispersão nas respostas, com marcações em quase todos os níveis de graus de pertinência, como se pode verificar na Figura 4.3. Esse resultado ratificou uma hipótese esperada: os

estudantes com maior conhecimento de estilos arquitetônicos apresentam um gosto pessoal também mais variado.

Conceitos culturais

Na cultura brasileira, inspirada no culto e admiração de símbolos internacionais, a fachada de pele de vidro é vista como símbolo de **luxo** e de elevado poder monetário. Desta forma, os dois grupos de alunos reconheceram a *pregnância* do adjetivo **luxo** com *definição*.

O *Grupo 1* reconheceu a **identidade visual** da Torre Almirante como edifício corporativo, apresentando *pregnância* forte ($\mu_1=0,80$) nas suas respostas, apesar de alguma *indefinição* ($\delta_1=0,24$); esta *indefinição* elevada se deu porque alguns poucos estudantes avaliaram, também com *pregnância* forte, não haver nenhuma identidade desta fachada com o uso corporativo (Figura 4.3). O *Grupo 2* apresentou uma dispersão muito elevada nas respostas ($\delta_2=0,32$), com alguns alunos reconhecendo totalmente a **identidade visual** e outros não reconhecendo nenhuma identidade. Essa grande variação de respostas levou à *pregnância* fraca.

Conceitos tecnológicos

Os dois grupos reconheceram pele de vidro nas fachadas como um estilo **contemporâneo**, de forma que todas as respostas apresentaram *pregnância* e *definição* elevadas.

Em relação à **adequação ao clima**, o *Grupo 1* julgou este conceito com dispersão grande ($\delta_1=0,27$), tendo repostas marcadas em todos os graus de pertinência (Figura 4.3), resultando em *pregnância* fraca devido à elevada *indefinição*. Essa dispersão elevada demonstra que esse conhecimento tecnológico específico ainda não foi adquirido pelos estudantes do *Grupo 1*. Já o *Grupo 2* reconheceu, de forma muito *definida*, uma *pregnância* muito forte e negativa em relação a este conceito,

considerando este estilo arquitetônico **inadequado ao clima** quente do Rio de Janeiro. Desta forma, a hipótese esperada se confirmou: os alunos menos experientes apresentaram respostas diversas e divergentes, devido ao reduzido conhecimento tecnológico, enquanto os que já possuíam informações referentes ao tema reconheceram que as fachadas de vidro são **inadequadas ao clima** quente do Rio de Janeiro.

4.3.5 – Fachada 5 – Edifício Fórum da Justiça Federal


Fachada 5		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,48	0,28	0,64	0,25
	Interessante	0,49	0,29	0,64	0,27
	Luxuosa	0,35	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,59	0,23	0,68	0,29
	Contemporânea	0,48	0,23	0,60	0,19
	Adequada ao clima	0,66	0,18	0,84	0,16

Figura 4.11: Evolução das respostas sobre a Fachada 5

Fonte: Própria

Conceitos estéticos

A fachada deste edifício (Figura 4.11) é toda composta por vidro recuado em relação aos elementos estruturais (lajes e pilares), com o objetivo de que estes proporcionem sombreamento externo. Desta forma, a estrutura é mais marcante do que o vidro na fachada.

Em relação aos conceitos **bela** e **interessante**, os dois grupos responderam com muita diversidade de opiniões, resultando em *pregnância* fraca e *indefinição* elevada. Contudo, o *Grupo 2* tendeu suas respostas para os adjetivos **bela** e **interessante** enquanto o *Grupo 1* tendeu para **feia** e **comum**. Isso indica que os elementos de sombreamento foram esteticamente mais valorizados pelos estudantes mais adiantados no curso.

Conceitos culturais

A avaliação do conceito **luxo** desta composição apresentou *pregnância* fraca, tendendo para **modesta**, nos dois grupos, mas com *definição*.

A *pregnância* da **identidade visual** também foi fraca nos dois grupos, mas com *indefinição*.

Conceitos tecnológicos

A *pregnância* fraca resultante das respostas quanto à **contemporaneidade** já era esperada devido a essa composição de fachada ser característica da arquitetura moderna de meados do século XX; os estudantes do *Grupo 2* apresentaram menos dispersão nas respostas, provavelmente devido ao conhecimento maior de estilos arquitetônicos.

Em função da demarcação dos elementos de sombreamento, a **adequação ao clima** desta fachada foi identificada pelos dois grupos de estudantes, mas o *Grupo 2* respondeu com *pregnância* mais forte e com mais *definição* do que o *Grupo 1*.

4.3.6 – Fachada 6 – Edifício Wolfgang Amadeus Mozart


Fachada 6		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,76	0,24	0,76	0,16
	Interessante	0,74	0,23	0,74	0,20
	Luxuosa	0,47	0,23	0,69	0,16
	Possui identidade visual	0,63	0,31	0,72	0,28
	Contemporânea	0,16	0,15	0,20	0,17
	Adequada ao clima	0,46	0,21	0,65	0,18

Figura 4.12: Evolução das respostas sobre a Fachada 6

Fonte: Própria

Conceitos estéticos

Os dois grupos de estudantes identificaram *pregnância* forte dos adjetivos **bela** e **interessante** nesta fachada do início do século XX (Figura 4.12). Estes adjetivos foram reconhecidos com maior dispersão pelo *Grupo 1* e com *definição* pelo *Grupo 2*. Isto

pode indicar que o conhecimento de variados estilos arquitetônicos eleve a capacidade de apreciação da beleza nas composições arquitetônicas mais antigas.

Conceitos culturais

O grupo de estudantes mais adiantados no curso identificou, com *definição*, **luxo** nos traços ecléticos desta fachada, mas com uma *pregnância* não muito forte. Já o *Grupo 1*, com menos conhecimento adquirido, apresentou respostas dispersas, com *pregnância* fraca tendendo para **modesta**.

Os dois grupos consideraram que essa fachada possui **identidade visual** com seu uso de edifício de escritórios, mas com *pregnância* fraca; além disso a dispersão das respostas foi muito elevada.

Conceitos tecnológicos

Ambos os grupos de estudantes reconheceram com *definição* e forte *pregnância* que esta é uma fachada **antiga**.

Quanto à **adequação ao clima**, o *Grupo 2* respondeu com *definição* que esta fachada é um pouco **adequada** ($\mu_2=0,65$), mas com uma *pregnância* fraca. O *Grupo 1* também apresentou *definição* nas respostas, mas com leve tendência à inadequação (a moda foi a resposta $\mu_1=0,5$).

4.3.7 – Fachada 7 – Ventura Corporate Towers


Fachada 7		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,88	0,19	0,49	0,32
	Interessante	0,88	0,20	0,61	0,30
	Luxuosa	0,90	0,16	0,85	0,14
	Possui identidade visual	0,89	0,16	0,67	0,35
	Contemporânea	0,94	0,11	0,95	0,08
	Adequada ao clima	0,58	0,31	0,10	0,16

Figura 4.13: Evolução das respostas sobre a Fachada 7

Fonte: Própria

Conceitos estéticos

O *Grupo 1* julgou a fotografia desta fachada (Figura 4.13) como sendo **bela e interessante**, com uma *pregnância* muito forte e *definida*, tendo como moda o grau de pertinência máximo ($\mu_1 = 1$). Já o *Grupo 2* apresentou *pregnância* muito fraca e muita *indefinição*. A análise dessas avaliações, por serem estéticas, demonstram que os alunos com menor conhecimento de estilos arquitetônicos, provavelmente influenciados pelo estilo internacional, novamente interpretaram pele de vidro nas fachadas como padrão de estética. À medida que os estudantes se encontram mais adiantados no curso e conhecem uma variedade maior de estilos arquitetônicos, o gosto pessoal, presumivelmente, vai se tornando mais variado, e isto deve ter gerado a grande diversidade de avaliações nos conceitos estéticos.

Conceitos culturais

Os dois grupos de estudantes reconheceram, com *pregnância* forte e *definição*, a pele de vidro nas fachadas como sendo um estilo representativo do **luxo**.

Em relação à **identidade visual**, o *Grupo 1* respondeu, com *pregnância* e *definição*, que esse estilo é representativo de um edifício corporativo. O *Grupo 2*, por sua vez, apresentou uma dispersão muito grande ($\delta_2=0,35$), o que levou a uma *pregnância* fraca nas respostas.

Conceitos tecnológicos

Os dois grupos reconheceram esta fachada, com *pregnância* forte e muito *definida*, como **contemporânea**. Esse resultado já era esperado porque essa composição, pele de vidro, é internacionalmente interpretada como exemplo de arquitetura **contemporânea**.

Na **adequação ao clima**, o *Grupo 2* considerou esta fachada extremamente **inadequada**, com *pregnância* muito forte e elevada *definição*, tendo como moda a

pertinência mínima ($\mu_2=0$) (Figura 5.4). O *Grupo 1* teve dispersão muito grande nas respostas ($\delta_1=0,31$), com *pregnância* fraca, demonstrando ainda não ter conhecimento técnico referente ao tema.

4.3.8 – Fachada 8 – Edifício Standard


Fachada 8		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,41	0,28	0,49	0,25
	Interessante	0,42	0,29	0,63	0,26
	Luxuosa	0,31	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,54	0,26	0,70	0,22
	Contemporânea	0,47	0,21	0,54	0,18
	Adequada ao clima	0,52	0,22	0,62	0,17

Figura 4.14: Evolução das respostas sobre a Fachada 8

Fonte: Própria

Conceitos estéticos

A fachada do Edifício Standard (Figura 4.14) teve os adjetivos **bela** e **interessante** avaliados, de maneira geral, com fracas *pregnâncias* e *indefinições* elevadas. Isto quer dizer que houve muita dispersão nas respostas, mostrando uma grande diversidade no gosto pessoal dos dois grupos de estudantes.

Conceitos culturais

Em relação ao **luxo**, todos os estudantes opinaram que a composição desta fachada, tem *pregnância* relativamente fraca e *definida*, sendo que o *Grupo 1* tendeu um pouco mais do que o *Grupo 2* para o **modesto**.

O *Grupo 2* considerou, com *pregnância* forte e *definida*, que esta fachada **possui identidade visual** com um edifício universitário. O *Grupo 1*, provavelmente em função do pouco conhecimento adquirido, opinou de forma dispersa, gerando uma *pregnância* muito fraca. Observando as respostas do *Grupo 1*, o julgamento da **identidade visual** desta fachada foi trimodal, tendendo, de forma muito fraca, para a avaliação positiva.

Conceitos tecnológicos

Em estilo *Art Decó*, a fachada do Edifício Standard foi avaliada acertadamente com *pregnância* fraca ($\mu_1=0,47$ e $\mu_2=0,54$) e *definida*, não sendo considerada nem **contemporânea** e nem **antiga**, na avaliação de ambos os grupos.

A composição desta fachada possui parâmetros específicos que a torna razoavelmente **adequada ao clima** quente do Rio de Janeiro: cor clara (absortância solar inferior a 50%) e persianas externas de fácil manejo para os usuários, que permitem tanto proteger as aberturas contra a incidência direta da radiação solar quanto favorecer a iluminação natural. Entretanto, as respostas dos dois grupos de estudantes apresentaram *pregnâncias* fracas e *definidas*, sendo que o *Grupo 2* respondeu com *definição* e com tendência para **adequada ao clima**, um pouco mais elevados do que o *Grupo 1*.

4.3.9 – Fachada 9 – Porto Atlântico Corporate Square


Fachada 9		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,84	0,19	0,43	0,29
	Interessante	0,80	0,17	0,45	0,26
	Luxuosa	0,87	0,17	0,78	0,16
	Possui identidade visual	0,76	0,26	0,56	0,35
	Contemporânea	0,92	0,12	0,92	0,11
	Adequada ao clima	0,60	0,27	0,11	0,17

Figura 4.15: Evolução das respostas sobre a Fachada 9

Fonte: Própria

Conceitos estéticos

O *Grupo 1*, com menos informações sobre estilos arquitetônicos, avaliou os adjetivos **bela** e **interessante**, deste conjunto de edifícios (Figura 4.15), de forma *definida* e *pregnância* muito elevada ($\mu_1 \geq 0,80$ para os dois adjetivos), vislumbrando nas fachadas de vidro o padrão de beleza estabelecido pelo estilo internacional. Já o *Grupo 2*, com maior abrangência de conhecimento de variedades de estilos, apresentou

respostas muito dispersas, caracterizadas pela *pregnância* fraca e *indefinição*, novamente manifestando diversidade no gosto pessoal em relação às fachadas de vidro.

Conceitos culturais

Novamente, os dois grupos de estudantes reconheceram nas fachadas compostas por pele de vidro deste conjunto o **luxo** advindo do poder financeiro das corporações que buscam se estabelecer em edifícios que adotam esta solução arquitetônica. As respostas apresentaram *pregnância* muito forte e *definição*.

Em relação às atividades ali exercidas, o *Grupo 1* opinou que este conjunto de edifícios **possui identidade visual** com *pregnância* forte, porém *indefinida*, sendo que a moda foi a pertinência máxima ($\mu_1 = 1$), que obteve a grande maioria das respostas (Figura 4.4). O *Grupo 2*, ao contrário, julgou este conceito de forma extremamente diversificada ($\delta_2=0,35$), resultando numa *pregnância* muito fraca ($\mu_2=0,56$). Este resultado divergiu da hipótese esperada para o grupo de alunos mais adiantados no curso, que era que respondesse **não possuir identidade visual**, já que são três edifícios com todas as fachadas idênticas e duas funções distintas: dois hotéis e um edifício corporativo.

Conceitos tecnológicos

No julgamento da **contemporaneidade**, ambos os grupos consideraram estes edifícios **contemporâneos**, com *pregnância* muito forte e *definição* muito elevada, e apresentaram como moda o grau de pertinência máximo ($\mu_n=1$).

Na **adequação ao clima**, o *Grupo 1*, sem conhecimento acadêmico referente ao tema, respondeu de forma muito diversificada, apresentando *pregnância* fraca e grande *indefinição*. O *Grupo 2*, que já recebeu o conhecimento referente a estes fundamentos, reconheceu com *pregnância* muito forte que este estilo é **inadequado ao clima** do Rio de Janeiro, com a moda sendo o grau de pertinência nulo ($\mu_2=0$).

4.3.10 – Fachada 10 – Edifício Rio Metropolitan Center


Fachada 10		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,29	0,26	0,35	0,23
	Interessante	0,34	0,24	0,44	0,25
	Luxuosa	0,30	0,22	0,43	0,22
	Possui identidade visual	0,50	0,27	0,62	0,28
	Contemporânea	0,37	0,24	0,59	0,18
	Adequada ao clima	0,43	0,25	0,47	0,22

Figura 4.16: Evolução das respostas sobre a Fachada 10
Fonte: Própria

Conceitos estéticos

O Edifício Rio Metropolitan Center (Figura 4.16), tem uma forma quase monolítica, com uma coloração única e contínua tendendo para o escuro, e áreas de abertura pequenas e não articuláveis, sendo passíveis de iluminar, mas não de ventilar naturalmente. Sua fachada foi julgada, pelos dois grupos, com *pregnância* intermediária tendendo para **feia** e com dispersão nas respostas.

Essa fachada também não foi considerada **interessante**. Os dois grupos apresentaram *pregnância* intermediária tendendo para o **comum**, com *indefinição*.

Conceitos culturais

Em relação ao conceito **luxo**, os dois grupos apresentaram *pregnância* fraca e *definição* nas respostas, tendendo para o **modesto**.

Ambos os grupos também apresentaram *pregnância* fraca, porém com *indefinição*, isto é, muita dispersão nas respostas, na avaliação da **identidade visual** deste edifício.

Conceitos tecnológicos

O Grupo 1 avaliou a **contemporaneidade** desta fachada, que data do início dos anos 80, com *pregnância* fraca, tendendo para **antiga**, apresentando dispersão nas respostas. O Grupo 2, por sua vez, julgou esta fachada com *pregnância* fraca, mas *definida*, e leve tendência para o **contemporâneo**. Ao que indica, os estudantes mais

avançados no curso reconheceram melhor a **contemporaneidade** desta fachada (que foi a última a ser julgada) em relação às das outras fachadas apresentadas antes.

As características visuais relativas à cor escura desta fachada (absortância solar elevada) e à ausência de elementos de sombreamento, além da impossibilidade de abertura das esquadrias (ausência de ventilação natural), deveriam levar a uma interpretação de **inadequação ao clima**. Entretanto, ambos os grupos apresentaram *pregnância* fraca e pouca *definição*, resultado da elevada dispersão das respostas.

A análise direta dos dados coletados pôde proporcionar uma visão de como os dois grupos de estudantes interpretaram as fotografias de cada uma das fachadas apresentadas, segundo os três eixos da arquitetura apontados por Lima (2010) e indicados para esta pesquisa.

No próximo capítulo serão analisadas *relações de semelhança conceitual* entre as dez fachadas, usando como referência os conceitos investigados nos questionários.

CAPÍTULO 5

RELAÇÕES DE SEMELHANÇA DA VISÃO SEMIÓTICA

O Capítulo 5 analisa *relações de semelhança conceitual* entre as fotografias das dez fachadas, estabelecidas no terceiro capítulo (item 3.6.1), a partir da visão semiótica dos dois grupos de estudantes, usando como referência os conceitos investigados nos questionários.

Essas *relações de semelhança conceitual* foram determinadas a partir da Equação 3.2 e estão representadas graficamente neste capítulo por figuras com linhas de ligação entre as fotografias das fachadas conceitualmente semelhantes (Figuras 5.1 e 5.2).

Assim, após a primeira análise do desenvolvimento visão semiótica dos estudantes no Capítulo 4, essas relações de semelhança servem de parâmetros para dar sequência à análise do desenvolvimento da experiência estética, da identidade cultural e da assimilação dos conhecimentos tecnológicos dos estudantes, no decorrer do curso.

5.1 – RELAÇÕES DE SEMELHANÇA CONCEITUAL

Conforme já descrito no item 3.6.1, de maneira original, o método estabelecido para determinação das *relações de semelhança conceitual* tomou como ponto de partida a média dos graus de pertinência de cada fachada em relação a cada *diferencial semântico* e gerou uma matriz denominada *matriz geral de pertinências*. Assim, com base na *matriz geral pertinências* de cada grupo de estudantes, foram calculadas as relações, par a par, entre todas as fachadas apresentadas.

5.1.1 – Relações estabelecidas pelo Grupo 1

A matriz geral de pertinências do Grupo 1 (Tabela 5.1) apresenta as médias das pertinências (μ_1) de cada fachada em relação aos *diferenciais semânticos* avaliados.

	Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10
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
Luxuosa	0,44	0,43	0,51	0,79	0,35	0,47	0,90	0,31	0,87	0,30
Possui identidade visual	0,68	0,60	0,65	0,80	0,59	0,63	0,89	0,54	0,76	0,50
Contemporânea	0,38	0,56	0,50	0,88	0,48	0,16	0,94	0,47	0,92	0,37
Adequada ao clima	0,46	0,53	0,61	0,54	0,66	0,46	0,58	0,52	0,60	0,43

Tabela 5.1: Matriz geral de pertinências do Grupo 1
Fonte: Própria

Com base na *matriz geral de pertinências* do Grupo 1 (Tabela 5.1), foram tabuladas as matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas, onde a coluna *Relação* apresenta o quociente entre a interseção (\cap) e a união (\cup) das pertinências médias das fachadas.

		Fachadas 1 e 2			Fachadas 1 e 3			Fachadas 1 e 4				
		\cap	U	Relação	\cap	U	Relação	\cap	U	Relação		
Bela		0,47	0,67	0,70	0,60	0,67	0,90	0,67	0,79	0,85		
Interessante		0,48	0,54	0,89	0,54	0,61	0,89	0,54	0,74	0,73		
Luxuosa		0,43	0,44	0,98	0,44	0,51	0,86	0,44	0,79	0,56		
Possui ident. visual		0,60	0,68	0,88	0,65	0,68	0,96	0,68	0,80	0,85		
Contemporânea		0,38	0,56	0,68	0,38	0,50	0,76	0,38	0,88	0,43		
Adequada ao clima		0,46	0,53	0,87	0,46	0,61	0,75	0,46	0,54	0,85		
				0,83					0,85			0,71
		Fachadas 1 e 5			Fachadas 1 e 6			Fachadas 1 e 7				
		\cap	U	Relação	\cap	U	Relação	\cap	U	Relação		
Bela		0,48	0,67	0,72	0,67	0,76	0,88	0,67	0,88	0,76		
Interessante		0,49	0,54	0,91	0,54	0,74	0,73	0,54	0,88	0,61		
Luxuosa		0,35	0,44	0,80	0,44	0,47	0,94	0,44	0,90	0,49		
Possui ident. visual		0,59	0,68	0,87	0,63	0,68	0,93	0,68	0,89	0,76		
Contemporânea		0,38	0,48	0,79	0,16	0,38	0,42	0,38	0,94	0,40		
Adequada ao clima		0,46	0,66	0,70	0,46	0,46	1,00	0,46	0,58	0,79		
				0,80					0,82			0,64
		Fachadas 1 e 8			Fachadas 1 e 9			Fachadas 1 e 10				
		\cap	U	Relação	\cap	U	Relação	\cap	U	Relação		
Bela		0,41	0,67	0,61	0,67	0,84	0,80	0,29	0,67	0,43		
Interessante		0,42	0,54	0,78	0,54	0,80	0,68	0,34	0,54	0,63		
Luxuosa		0,31	0,44	0,70	0,44	0,87	0,51	0,30	0,44	0,68		
Possui ident. visual		0,54	0,68	0,79	0,68	0,76	0,89	0,50	0,68	0,74		
Contemporânea		0,38	0,47	0,81	0,38	0,92	0,41	0,37	0,38	0,97		
Adequada ao clima		0,46	0,52	0,88	0,46	0,60	0,77	0,43	0,46	0,93		
				0,76					0,68			0,73

Matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas – Grupo 1
Fonte: Própria

	Fachadas 2 e 3			Fachadas 2 e 4			Fachadas 2 e 5		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,47	0,60	0,78	0,47	0,79	0,59	0,47	0,48	0,98
Interessante	0,48	0,61	0,79	0,48	0,74	0,65	0,48	0,49	0,98
Luxuosa	0,43	0,51	0,84	0,43	0,79	0,54	0,35	0,43	0,81
Possui ident. visual	0,60	0,65	0,92	0,60	0,80	0,75	0,59	0,60	0,98
Contemporânea	0,50	0,56	0,89	0,56	0,88	0,64	0,48	0,56	0,86
Adequada ao clima	0,53	0,61	0,87	0,53	0,54	0,98	0,53	0,66	0,80
			0,85			0,69			0,90

	Fachadas 2 e 6			Fachadas 2 e 7			Fachadas 2 e 8		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,47	0,76	0,62	0,47	0,88	0,53	0,41	0,47	0,87
Interessante	0,48	0,74	0,65	0,48	0,88	0,55	0,42	0,48	0,88
Luxuosa	0,43	0,47	0,91	0,43	0,90	0,48	0,31	0,43	0,72
Possui ident. visual	0,60	0,63	0,95	0,60	0,89	0,67	0,54	0,60	0,90
Contemporânea	0,16	0,56	0,29	0,56	0,94	0,60	0,47	0,56	0,84
Adequada ao clima	0,46	0,53	0,87	0,53	0,58	0,91	0,52	0,53	0,98
			0,71			0,62			0,86

	Fachadas 2 e 9			Fachadas 2 e 10			Fachadas 3 e 4		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,47	0,84	0,56	0,29	0,47	0,62	0,60	0,79	0,76
Interessante	0,48	0,80	0,60	0,34	0,48	0,71	0,61	0,74	0,82
Luxuosa	0,43	0,87	0,49	0,30	0,43	0,70	0,51	0,79	0,65
Possui ident. visual	0,60	0,76	0,79	0,50	0,60	0,83	0,65	0,80	0,81
Contemporânea	0,56	0,92	0,61	0,37	0,56	0,66	0,50	0,88	0,57
Adequada ao clima	0,53	0,60	0,88	0,43	0,53	0,81	0,54	0,61	0,89
			0,66			0,72			0,75

	Fachadas 3 e 5			Fachadas 3 e 6			Fachadas 3 e 7		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,48	0,60	0,80	0,60	0,76	0,79	0,60	0,88	0,68
Interessante	0,49	0,61	0,80	0,61	0,74	0,82	0,61	0,88	0,69
Luxuosa	0,35	0,51	0,69	0,47	0,51	0,92	0,51	0,90	0,57
Possui ident. visual	0,59	0,65	0,91	0,63	0,65	0,97	0,65	0,89	0,73
Contemporânea	0,48	0,50	0,96	0,16	0,50	0,32	0,50	0,94	0,53
Adequada ao clima	0,61	0,66	0,92	0,46	0,61	0,75	0,58	0,61	0,95
			0,85			0,76			0,69

	Fachadas 3 e 8			Fachadas 3 e 9			Fachadas 3 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,41	0,60	0,68	0,60	0,84	0,71	0,29	0,60	0,48
Interessante	0,42	0,61	0,69	0,61	0,80	0,76	0,34	0,61	0,56
Luxuosa	0,31	0,51	0,61	0,51	0,87	0,59	0,30	0,51	0,59
Possui ident. visual	0,54	0,65	0,83	0,65	0,76	0,86	0,50	0,65	0,77
Contemporânea	0,47	0,50	0,94	0,50	0,92	0,54	0,37	0,50	0,74
Adequada ao clima	0,52	0,61	0,85	0,60	0,61	0,98	0,43	0,61	0,70
			0,77			0,74			0,64

	Fachadas 4 e 5			Fachadas 4 e 6			Fachadas 4 e 7		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,48	0,79	0,61	0,76	0,79	0,96	0,79	0,88	0,90
Interessante	0,49	0,74	0,66	0,74	0,74	1,00	0,74	0,88	0,84
Luxuosa	0,35	0,79	0,44	0,47	0,79	0,59	0,79	0,90	0,88
Possui ident. visual	0,59	0,80	0,74	0,63	0,80	0,79	0,80	0,89	0,90
Contemporânea	0,48	0,88	0,55	0,16	0,88	0,18	0,88	0,94	0,94
Adequada ao clima	0,54	0,66	0,82	0,46	0,54	0,85	0,54	0,58	0,93
			0,64			0,73			0,90

Matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas – Grupo 1

Fonte: Própria

	Fachadas 4 e 8			Fachadas 4 e 9			Fachadas 4 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,41	0,79	0,52	0,79	0,84	0,94	0,29	0,79	0,37
Interessante	0,42	0,74	0,57	0,74	0,80	0,93	0,34	0,74	0,46
Luxuosa	0,31	0,79	0,39	0,79	0,87	0,91	0,30	0,79	0,38
Possui ident. visual	0,54	0,80	0,68	0,76	0,80	0,95	0,50	0,80	0,63
Contemporânea	0,47	0,88	0,53	0,88	0,92	0,96	0,37	0,88	0,42
Adequada ao clima	0,52	0,54	0,96	0,54	0,60	0,90	0,43	0,54	0,80
			0,61			0,93			0,51

	Fachadas 5 e 6			Fachadas 5 e 7			Fachadas 5 e 8		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,48	0,76	0,63	0,48	0,88	0,55	0,41	0,48	0,85
Interessante	0,49	0,74	0,66	0,49	0,88	0,56	0,42	0,49	0,86
Luxuosa	0,35	0,47	0,74	0,35	0,90	0,39	0,31	0,35	0,89
Possui ident. visual	0,59	0,63	0,94	0,59	0,89	0,66	0,54	0,59	0,92
Contemporânea	0,16	0,48	0,33	0,48	0,94	0,51	0,47	0,48	0,98
Adequada ao clima	0,46	0,66	0,70	0,58	0,66	0,88	0,52	0,66	0,79
			0,67			0,59			0,88

	Fachadas 5 e 9			Fachadas 5 e 10			Fachadas 6 e 7		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,48	0,84	0,57	0,29	0,48	0,60	0,76	0,88	0,86
Interessante	0,49	0,80	0,61	0,34	0,49	0,69	0,74	0,88	0,84
Luxuosa	0,35	0,87	0,40	0,30	0,35	0,86	0,47	0,90	0,52
Possui ident. visual	0,59	0,76	0,78	0,50	0,59	0,85	0,63	0,89	0,71
Contemporânea	0,48	0,92	0,52	0,37	0,48	0,77	0,16	0,94	0,17
Adequada ao clima	0,60	0,66	0,91	0,43	0,66	0,65	0,46	0,58	0,79
			0,63			0,74			0,65

	Fachadas 6 e 8			Fachadas 6 e 9			Fachadas 6 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,41	0,76	0,54	0,76	0,84	0,90	0,29	0,76	0,38
Interessante	0,42	0,74	0,57	0,74	0,80	0,93	0,34	0,74	0,46
Luxuosa	0,31	0,47	0,66	0,47	0,87	0,54	0,30	0,47	0,64
Possui ident. visual	0,54	0,63	0,86	0,63	0,76	0,83	0,50	0,63	0,79
Contemporânea	0,16	0,47	0,34	0,16	0,92	0,17	0,16	0,37	0,43
Adequada ao clima	0,46	0,52	0,88	0,46	0,60	0,77	0,43	0,46	0,93
			0,64			0,69			0,61

	Fachadas 7 e 8			Fachadas 7 e 9			Fachadas 7 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,41	0,88	0,47	0,84	0,88	0,95	0,29	0,88	0,33
Interessante	0,42	0,88	0,48	0,80	0,88	0,91	0,34	0,88	0,39
Luxuosa	0,31	0,90	0,34	0,87	0,90	0,97	0,30	0,90	0,33
Possui ident. visual	0,54	0,89	0,61	0,76	0,89	0,85	0,50	0,89	0,56
Contemporânea	0,47	0,94	0,50	0,92	0,94	0,98	0,37	0,94	0,39
Adequada ao clima	0,52	0,58	0,90	0,58	0,60	0,97	0,43	0,58	0,74
			0,55			0,94			0,46

	Fachadas 8 e 9			Fachadas 8 e 10			Fachadas 9 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,41	0,84	0,49	0,29	0,41	0,71	0,29	0,84	0,35
Interessante	0,42	0,80	0,53	0,34	0,42	0,81	0,34	0,80	0,43
Luxuosa	0,31	0,87	0,36	0,30	0,31	0,97	0,30	0,87	0,34
Possui ident. visual	0,54	0,76	0,71	0,50	0,54	0,93	0,50	0,76	0,66
Contemporânea	0,47	0,92	0,51	0,37	0,47	0,79	0,37	0,92	0,40
Adequada ao clima	0,52	0,60	0,87	0,43	0,52	0,83	0,43	0,60	0,72
			0,58			0,84			0,48

Matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas – Grupo 1

Fonte: Própria

Após tabuladas e calculadas as médias das relações *fuzzy* entre os pares de fachadas avaliadas pelo *Grupo 1*, foi tabulada a matriz de semelhanças conceituais entre essas fachadas, que partiu da visão semiótica desse grupo de estudantes (Tabela 5.2).

A partir dessa visão semiótica dos estudantes do *Grupo 1*, foram considerados conceitualmente semelhantes os pares de fachadas cujas médias das relações entre os *diferenciais semânticos* obtiveram valores iguais ou superiores a 0,85 ($\alpha\text{-cut} = 0,85$), conforme sugeriram Graça *et al.* (2001).

As médias das relações que alcançaram esses valores de cortes de nível α foram realçadas (em negrito e em células na cor cinza) na matriz de semelhanças conceituais entre as fachadas.

	Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10
Fachada 1	1									
Fachada 2	0,83	1								
Fachada 3	0,85	0,85	1							
Fachada 4	0,71	0,69	0,75	1						
Fachada 5	0,80	0,90	0,85	0,64	1					
Fachada 6	0,82	0,71	0,76	0,73	0,67	1				
Fachada 7	0,64	0,62	0,69	0,90	0,59	0,65	1			
Fachada 8	0,76	0,86	0,77	0,61	0,88	0,64	0,55	1		
Fachada 9	0,68	0,66	0,74	0,93	0,63	0,69	0,94	0,58	1	
Fachada 10	0,73	0,72	0,64	0,51	0,74	0,61	0,46	0,84	0,48	1

Tabela 5.2: Matriz de semelhanças conceituais entre as fachadas – *Grupo 1*

Fonte: Própria

A Figura 5.1, a seguir, apresenta graficamente as relações de semelhança conceitual entre os pares de fachadas, a partir da visão semiótica dos estudantes do *Grupo 1*, em função dos *diferenciais semânticos* investigados.

A ligação gráfica entre os pares de fachadas foi estabelecida conforme o corte de nível α ($\alpha\text{-cut} = 0,85$) determinado na matriz de semelhanças do *Grupo 1* (Tabela 5.2).

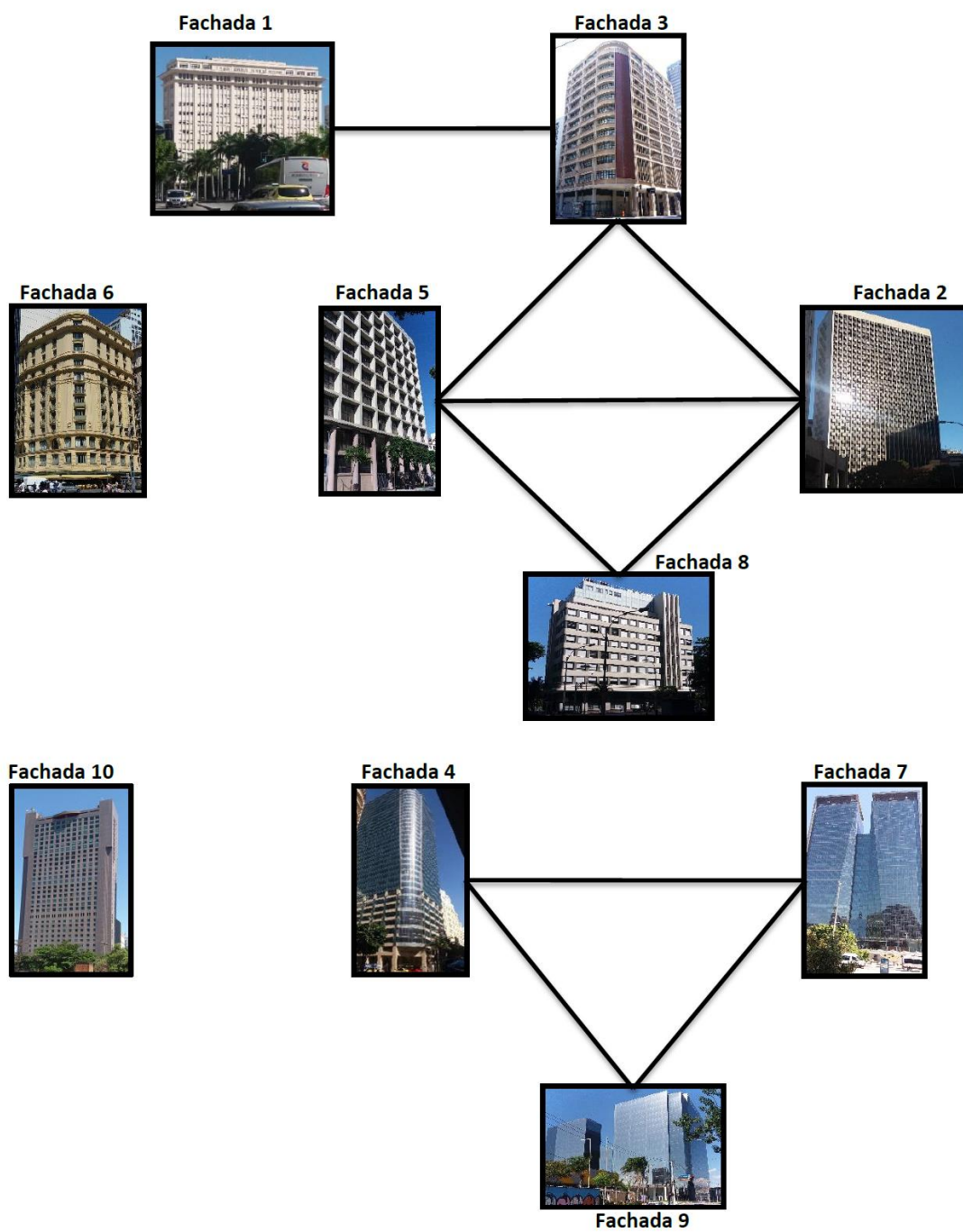


Figura 5.1: Relação gráfica de semelhanças entre as fachadas a partir da visão semiótica do *Grupo 1*
 Fonte: Própria

5.1.2 – Relações estabelecidas pelo Grupo 2

A matriz geral de pertinências do Grupo 2 (Tabela 5.3) apresenta as médias das pertinências (μ_2) de cada fachada em relação aos *diferenciais semânticos* avaliados.

	Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10
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
Luxuosa	0,58	0,56	0,52	0,76	0,44	0,69	0,85	0,44	0,78	0,43
Possui identidade visual	0,68	0,57	0,65	0,56	0,68	0,72	0,67	0,70	0,56	0,62
Contemporânea	0,38	0,76	0,53	0,91	0,60	0,20	0,95	0,54	0,92	0,59
Adequada ao clima	0,64	0,60	0,74	0,12	0,84	0,65	0,10	0,62	0,11	0,47

Tabela 5.3: Matriz geral de pertinências do Grupo 2
Fonte: Própria

A partir da *matriz geral de pertinências do Grupo 2* (Tabela 5.3), foram tabuladas as matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas, onde a coluna *Relação* apresenta o quociente entre a interseção (\cap) e a união (\cup) das pertinências médias das fachadas.

	Fachadas 1 e 2			Fachadas 1 e 3			Fachadas 1 e 4		
	\cap	\cup	Relação	\cap	\cup	Relação	\cap	\cup	Relação
Bela	0,56	0,71	0,79	0,60	0,71	0,85	0,44	0,71	0,62
Interessante	0,59	0,66	0,89	0,63	0,66	0,95	0,55	0,66	0,83
Luxuosa	0,56	0,58	0,97	0,52	0,58	0,90	0,58	0,76	0,76
Possui ident. visual	0,57	0,68	0,84	0,65	0,68	0,96	0,56	0,68	0,82
Contemporânea	0,38	0,76	0,50	0,38	0,53	0,72	0,38	0,91	0,42
Adequada ao clima	0,60	0,64	0,94	0,64	0,74	0,86	0,12	0,64	0,19
			0,82			0,87			0,61

	Fachadas 1 e 5			Fachadas 1 e 6			Fachadas 1 e 7		
	\cap	\cup	Relação	\cap	\cup	Relação	\cap	\cup	Relação
Bela	0,64	0,71	0,90	0,71	0,76	0,93	0,49	0,71	0,69
Interessante	0,64	0,66	0,97	0,66	0,74	0,89	0,61	0,66	0,92
Luxuosa	0,44	0,58	0,76	0,58	0,69	0,84	0,58	0,85	0,68
Possui ident. visual	0,68	0,68	1,00	0,68	0,72	0,94	0,67	0,68	0,99
Contemporânea	0,38	0,60	0,63	0,20	0,38	0,53	0,38	0,95	0,40
Adequada ao clima	0,64	0,84	0,76	0,64	0,65	0,98	0,10	0,64	0,16
			0,84			0,85			0,64

	Fachadas 1 e 8			Fachadas 1 e 9			Fachadas 1 e 10		
	\cap	\cup	Relação	\cap	\cup	Relação	\cap	\cup	Relação
Bela	0,49	0,71	0,69	0,43	0,71	0,61	0,35	0,71	0,49
Interessante	0,63	0,66	0,95	0,45	0,66	0,68	0,44	0,66	0,67
Luxuosa	0,44	0,58	0,76	0,58	0,78	0,74	0,43	0,58	0,74
Possui ident. visual	0,68	0,70	0,97	0,56	0,68	0,82	0,62	0,68	0,91
Contemporânea	0,38	0,54	0,70	0,38	0,92	0,41	0,38	0,59	0,64
Adequada ao clima	0,62	0,64	0,97	0,11	0,64	0,17	0,47	0,64	0,73
			0,84			0,57			0,70

Matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas – Grupo 2
Fonte: Própria

	Fachadas 2 e 3			Fachadas 2 e 4			Fachadas 2 e 5		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,56	0,60	0,93	0,44	0,56	0,79	0,56	0,64	0,88
Interessante	0,59	0,63	0,94	0,55	0,59	0,93	0,59	0,64	0,92
Luxuosa	0,52	0,56	0,93	0,56	0,76	0,74	0,44	0,56	0,79
Possui ident. visual	0,57	0,65	0,88	0,56	0,57	0,98	0,57	0,68	0,84
Contemporânea	0,53	0,76	0,70	0,76	0,91	0,84	0,60	0,76	0,79
Adequada ao clima	0,60	0,74	0,81	0,12	0,60	0,20	0,60	0,84	0,71
			0,86			0,75			0,82

	Fachadas 2 e 6			Fachadas 2 e 7			Fachadas 2 e 8		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,56	0,76	0,74	0,49	0,56	0,88	0,49	0,56	0,88
Interessante	0,59	0,74	0,80	0,56	0,61	0,92	0,59	0,63	0,94
Luxuosa	0,56	0,69	0,81	0,56	0,85	0,66	0,44	0,56	0,79
Possui ident. visual	0,57	0,72	0,79	0,57	0,67	0,85	0,57	0,70	0,81
Contemporânea	0,20	0,76	0,26	0,76	0,95	0,80	0,54	0,76	0,71
Adequada ao clima	0,60	0,65	0,92	0,10	0,60	0,17	0,60	0,62	0,97
			0,72			0,71			0,85

	Fachadas 2 e 9			Fachadas 2 e 10			Fachadas 3 e 4		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,43	0,56	0,77	0,35	0,56	0,63	0,44	0,60	0,73
Interessante	0,45	0,59	0,76	0,44	0,59	0,75	0,55	0,63	0,87
Luxuosa	0,56	0,78	0,72	0,43	0,56	0,77	0,52	0,76	0,68
Possui ident. visual	0,56	0,57	0,98	0,57	0,62	0,92	0,56	0,65	0,86
Contemporânea	0,92	0,76	1,21	0,59	0,76	0,78	0,53	0,91	0,58
Adequada ao clima	0,11	0,60	0,18	0,57	0,60	0,95	0,12	0,74	0,16
			0,77			0,80			0,65

	Fachadas 3 e 5			Fachadas 3 e 6			Fachadas 3 e 7		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,60	0,64	0,94	0,60	0,76	0,79	0,49	0,60	0,82
Interessante	0,63	0,64	0,98	0,63	0,74	0,85	0,61	0,63	0,97
Luxuosa	0,44	0,52	0,85	0,52	0,69	0,75	0,52	0,85	0,61
Possui ident. visual	0,65	0,68	0,96	0,65	0,72	0,90	0,65	0,67	0,97
Contemporânea	0,53	0,60	0,88	0,20	0,53	0,38	0,53	0,95	0,56
Adequada ao clima	0,74	0,84	0,88	0,65	0,74	0,88	0,10	0,74	0,14
			0,91			0,76			0,68

	Fachadas 3 e 8			Fachadas 3 e 9			Fachadas 3 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,49	0,60	0,82	0,43	0,60	0,72	0,35	0,60	0,58
Interessante	0,63	0,63	1,00	0,45	0,63	0,71	0,44	0,63	0,70
Luxuosa	0,44	0,52	0,85	0,52	0,78	0,67	0,43	0,52	0,83
Possui ident. visual	0,65	0,70	0,93	0,56	0,65	0,86	0,62	0,65	0,95
Contemporânea	0,53	0,54	0,98	0,53	0,92	0,58	0,53	0,59	0,90
Adequada ao clima	0,62	0,74	0,84	0,11	0,74	0,15	0,47	0,74	0,64
			0,90			0,61			0,77

	Fachadas 4 e 5			Fachadas 4 e 6			Fachadas 4 e 7		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,44	0,64	0,69	0,44	0,76	0,58	0,44	0,49	0,90
Interessante	0,55	0,64	0,86	0,55	0,74	0,74	0,55	0,61	0,90
Luxuosa	0,44	0,76	0,58	0,69	0,76	0,91	0,76	0,85	0,89
Possui ident. visual	0,56	0,68	0,82	0,56	0,72	0,78	0,56	0,67	0,84
Contemporânea	0,60	0,91	0,66	0,20	0,91	0,22	0,91	0,95	0,96
Adequada ao clima	0,12	0,84	0,14	0,12	0,65	0,18	0,10	0,12	0,83
			0,63			0,57			0,89

Matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas – Grupo 2

Fonte: Própria

	Fachadas 4 e 8			Fachadas 4 e 9			Fachadas 4 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,44	0,49	0,90	0,43	0,44	0,98	0,35	0,44	0,80
Interessante	0,55	0,63	0,87	0,45	0,55	0,82	0,44	0,55	0,80
Luxuosa	0,44	0,76	0,58	0,76	0,78	0,97	0,43	0,76	0,57
Possui ident. visual	0,56	0,70	0,80	0,56	0,56	1,00	0,56	0,62	0,90
Contemporânea	0,54	0,91	0,59	0,91	0,92	0,99	0,59	0,91	0,65
Adequada ao clima	0,12	0,62	0,19	0,11	0,12	0,92	0,12	0,47	0,26
			0,66			0,95			0,66

	Fachadas 5 e 6			Fachadas 5 e 7			Fachadas 5 e 8		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,65	0,76	0,86	0,49	0,64	0,77	0,49	0,64	0,77
Interessante	0,64	0,74	0,86	0,61	0,64	0,95	0,63	0,64	0,98
Luxuosa	0,44	0,69	0,64	0,44	0,85	0,52	0,44	0,44	1,00
Possui ident. visual	0,68	0,72	0,94	0,67	0,68	0,99	0,68	0,70	0,97
Contemporânea	0,20	0,60	0,33	0,60	0,95	0,63	0,54	0,60	0,90
Adequada ao clima	0,65	0,84	0,77	0,10	0,84	0,12	0,62	0,84	0,74
			0,73			0,66			0,89

	Fachadas 5 e 9			Fachadas 5 e 10			Fachadas 6 e 7		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,43	0,64	0,67	0,35	0,64	0,55	0,49	0,76	0,64
Interessante	0,45	0,64	0,70	0,44	0,64	0,69	0,61	0,74	0,82
Luxuosa	0,44	0,78	0,56	0,43	0,44	0,98	0,69	0,85	0,81
Possui ident. visual	0,56	0,68	0,82	0,62	0,68	0,91	0,67	0,72	0,93
Contemporânea	0,60	0,92	0,65	0,59	0,60	0,98	0,20	0,95	0,21
Adequada ao clima	0,11	0,84	0,13	0,47	0,84	0,56	0,10	0,65	0,15
			0,59			0,78			0,60

	Fachadas 6 e 8			Fachadas 6 e 9			Fachadas 6 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,49	0,76	0,64	0,43	0,76	0,57	0,35	0,64	0,55
Interessante	0,63	0,74	0,85	0,45	0,74	0,61	0,44	0,64	0,69
Luxuosa	0,44	0,69	0,64	0,69	0,78	0,88	0,43	0,44	0,98
Possui ident. visual	0,70	0,72	0,97	0,56	0,72	0,78	0,62	0,68	0,91
Contemporânea	0,20	0,54	0,37	0,20	0,92	0,22	0,59	0,60	0,98
Adequada ao clima	0,62	0,65	0,95	0,11	0,65	0,17	0,47	0,84	0,56
			0,74			0,54			0,78

	Fachadas 7 e 8			Fachadas 7 e 9			Fachadas 7 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,49	0,49	1,00	0,43	0,49	0,88	0,35	0,49	0,71
Interessante	0,61	0,63	0,97	0,45	0,61	0,74	0,44	0,61	0,72
Luxuosa	0,44	0,85	0,52	0,78	0,85	0,92	0,43	0,85	0,51
Possui ident. visual	0,67	0,70	0,96	0,56	0,67	0,84	0,62	0,67	0,93
Contemporânea	0,54	0,95	0,57	0,92	0,95	0,97	0,59	0,95	0,62
Adequada ao clima	0,10	0,62	0,16	0,10	0,11	0,91	0,10	0,47	0,21
			0,70			0,87			0,62

	Fachadas 8 e 9			Fachadas 8 e 10			Fachadas 9 e 10		
	n	U	Relação	n	U	Relação	n	U	Relação
Bela	0,43	0,49	0,88	0,35	0,49	0,71	0,35	0,43	0,81
Interessante	0,45	0,63	0,71	0,44	0,63	0,70	0,44	0,45	0,98
Luxuosa	0,44	0,78	0,56	0,43	0,44	0,98	0,43	0,78	0,55
Possui ident. visual	0,56	0,70	0,80	0,62	0,70	0,89	0,56	0,62	0,90
Contemporânea	0,54	0,92	0,59	0,54	0,59	0,92	0,59	0,92	0,64
Adequada ao clima	0,11	0,62	0,18	0,47	0,62	0,76	0,11	0,47	0,23
			0,62			0,82			0,69

Matrizes de relação *fuzzy* entre os pares de fachadas – Grupo 2

Fonte: Própria

Da mesma forma que para o *Grupo 1*, após tabuladas e calculadas as médias das relações *fuzzy* entre os pares de fachadas avaliadas pelo *Grupo 2*, foi tabulada a matriz de semelhanças conceituais entre essas fachadas, que partiu da visão semiótica desse grupo de estudantes (Tabela 5.4)

A partir dessa visão semiótica dos estudantes do *Grupo 2*, também foram considerados conceitualmente semelhantes os pares de fachadas cujas médias das relações entre os *diferenciais semânticos* obtiveram valores iguais ou superiores a 0,85 ($\alpha\text{-cut} = 0,85$).

As médias das relações que atingiram esses valores de cortes de nível α foram realçadas (em negrito e em células na cor cinza) na matriz de semelhanças de visão semiótica entre as fachadas.

	Fachada 1	Fachada 2	Fachada 3	Fachada 4	Fachada 5	Fachada 6	Fachada 7	Fachada 8	Fachada 9	Fachada 10
Fachada 1	1									
Fachada 2	0,82	1								
Fachada 3	0,87	0,86	1							
Fachada 4	0,61	0,75	0,65	1						
Fachada 5	0,84	0,82	0,91	0,63	1					
Fachada 6	0,85	0,72	0,76	0,57	0,73	1				
Fachada 7	0,64	0,71	0,68	0,89	0,66	0,60	1			
Fachada 8	0,84	0,85	0,90	0,66	0,89	0,74	0,70	1		
Fachada 9	0,57	0,77	0,61	0,95	0,59	0,54	0,87	0,62	1	
Fachada 10	0,70	0,80	0,77	0,66	0,78	0,78	0,62	0,82	0,69	1

Tabela 5.4: Matriz de semelhanças de visão semiótica entre as fachadas – *Grupo 2*

Fonte: Própria

A Figura 5.2, a seguir, apresenta graficamente as relações de semelhança conceitual entre os pares de fachadas, a partir da visão semiótica dos estudantes do *Grupo 2*, em função dos *diferenciais semânticos* investigados.

A ligação gráfica entre os pares de fachadas foi estabelecida conforme o corte de nível α ($\alpha\text{-cut} = 0,85$) determinado na matriz de semelhanças do *Grupo 2* (Tabela 5.4).

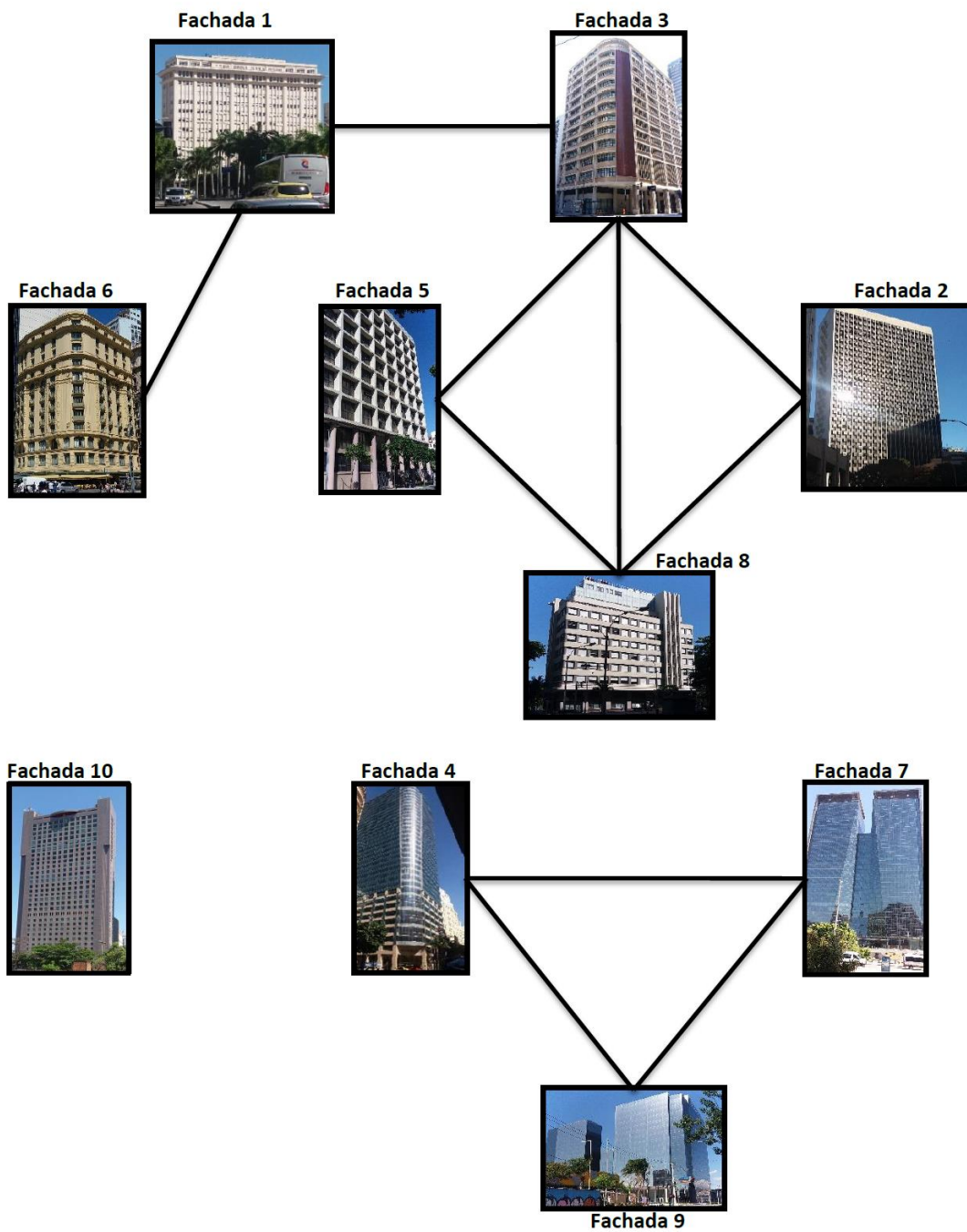


Figura 5.2: Relação gráfica de semelhanças entre as fachadas a partir da visão semiótica do *Grupo 2*
Fonte: Própria

Após a indicação das relações de semelhanças conceituais estabelecidas a partir da visão semiótica dos dois grupos de estudantes, foram realizadas análises destas relações a partir das linhas de ligação entre as fachadas (Figuras 5.1 e 5.2). Estas análises foram efetuadas em função da verificação da presença (ou da ausência) das linhas de ligação. Desta forma, foram definidos quatro critérios de análise:

1. Fachadas sem semelhanças para os dois grupos;
2. Fachadas semelhantes somente para o *Grupo 1*;
3. Fachadas semelhantes somente para o *Grupo 2*;
4. Fachadas semelhantes para os dois grupos.

5.2 – FACHADA SEM SEMELHANÇAS PARA GRUPO 1 E GRUPO 2

Analisando os gráficos das Figuras 5.1 e 5.2, observa-se que, em ambos, a Fachada 10 (Figura 5.3) não possui linha de ligação com nenhuma das outras fachadas. A evolução da interpretação desta fachada entre os dois grupos, por não apresentar semelhança conceitual com nenhuma outra, em nenhum dos grupos, é a menos relevante para o objetivo desta tese.

O desenvolvimento da visão semiótica desta fachada já foi descrito no item 4.3.10. Basicamente, em relação aos conceitos estéticos e culturais, os dois grupos de estudantes atribuíram valores baixos aos graus de pertinência relativos aos adjetivos **bela**, **interessante** e **luxuosa**. Ambos os grupos atribuíram valores medianos (pregnância fraca) à **identidade visual** da fachada. Analisando os conceitos técnicos, o *Grupo 2*, com mais conhecimento, reconheceu melhor a **contemporaneidade** da fachada, apresentando um certo desenvolvimento da visão semiótica em relação a este adjetivo. Os dois grupos também atribuíram valores medianos **adequação ao clima** desta fachada, com maior *indefinição* do *Grupo 1*.


Fachada 10		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,29	0,26	0,35	0,23
	Interessante	0,34	0,24	0,44	0,25
	Luxuosa	0,30	0,22	0,43	0,22
	Possui identidade visual	0,50	0,27	0,62	0,28
	Contemporânea	0,37	0,24	0,59	0,18
	Adequada ao clima	0,43	0,25	0,47	0,22

Figura 5.3: Fachada sem semelhanças

Fonte: Própria

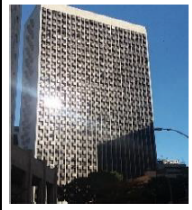
5.3 – FACHADAS SEMELHANTES SOMENTE PARA GRUPO 1

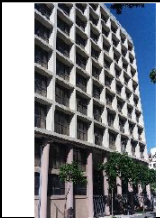
As Fachadas 2 e 5 (Figura 5.4) apresentaram linhas de ligação para o *Grupo 1*, apenas (Figura 5.1).

Considerando as relações de semelhanças quanto aos **conceitos estéticos**, ambos os grupos apresentaram valores superiores ao α -cut estabelecido (α -cut = 0,85). As respostas foram *indefinidas*, mas o *Grupo 2* considerou a *pregnância* dos adjetivos **bela** e **interessante** mais fortes nas duas fachadas

Em relação aos conceitos culturais, ambos os grupos atribuíram valores com *pregnância* fraca e *indefinidos* à **identidade visual** das fachadas. A Fachada 2 foi considerada um pouco mais **luxuosa** do que a Fachada 5.

A maior relevância se deu na avaliação dos conceitos técnicos; ambos os grupos avaliaram corretamente a Fachada 2 mais **contemporânea** do que a Fachada 5, mas o *Grupo 2* avaliou a fachada 5 bem mais **adequada ao clima** do Rio de Janeiro do que a Fachada 2. Nessa questão, os dois grupos apresentaram a menor relação de semelhança (0,80 e 0,71). Presumivelmente, a cor escura da Fachada 2 passou a ideia de maior ganho de calor e, na fotografia, os elementos de sombreamento da Fachada 5 chamaram mais a atenção do que os da Fachada 2.

Fachada 2		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,47	0,22	0,56	0,26
	Interessante	0,48	0,24	0,59	0,24
	Luxuosa	0,43	0,20	0,56	0,20
	Possui identidade visual	0,60	0,24	0,57	0,29
	Contemporânea	0,56	0,22	0,76	0,16
	Adequada ao clima	0,53	0,27	0,60	0,30

Fachada 5		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,48	0,28	0,64	0,25
	Interessante	0,49	0,29	0,64	0,27
	Luxuosa	0,35	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,59	0,23	0,68	0,29
	Contemporânea	0,48	0,23	0,60	0,19
	Adequada ao clima	0,66	0,18	0,84	0,16

Grupo 1			Grupo 2		
Fachadas 2 e 5			Fachadas 2 e 5		
μ	U	Relação	μ	U	Relação
0,47	0,48	0,98	0,56	0,64	0,88
0,48	0,49	0,98	0,59	0,64	0,92
0,35	0,43	0,81	0,44	0,56	0,79
0,59	0,60	0,98	0,57	0,68	0,84
0,48	0,56	0,86	0,60	0,76	0,79
0,53	0,66	0,80	0,60	0,84	0,71
		0,90			0,82

Figura 5.4: Fachadas semelhantes apenas para *Grupo 1*

Fonte: Própria

5.4 – FACHADAS SEMELHANTES SOMENTE PARA GRUPO 2

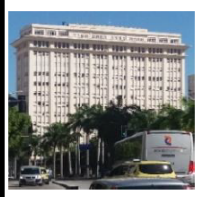
5.4.1 – Fachadas 1 e 6

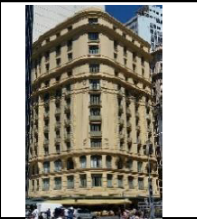
As Fachadas 1 e 6 (Figura 5.5) foram identificadas como conceitualmente semelhantes pelo *Grupo 2* (relação 0,85), mas com uma diferença muito pequena de relação para o *Grupo 1* (0,82). A diferença da **contemporaneidade** entre duas fachadas, identificada pelos dois grupos de estudantes, foi o fator que reduziu a relação de semelhança conceitual entre elas e foi determinante para que não houvesse a linha de ligação entre estas fachadas no gráfico do *Grupo 1* (Figura 5.1).

Ambos os grupos identificaram estas fachadas, com *pregnância* fraca e acima da média, **belas**, **interessantes** e **possuidoras de identidade visual**.

Em relação à **adequação ao clima**, aparentemente os estudantes dos dois grupos não valorizaram os parâmetros positivos estas duas fachadas apresentam: a cor clara das

fachaCondas, áreas de aberturas reduzidas, as esquadrias com elementos de sombreamentos exteriores ao vidro (persianas externas na Fachada 1 e venezianas na Fachada 6) e, principalmente, a possibilidade de abertura para ventilação natural. No entanto, o *Grupo 2* demonstrou reconhecer melhor do que o *Grupo 1* estes fatores favoráveis à manutenção do conforto ambiental dos usuários destes edifícios. Este reconhecimento fica corroborado devido à elevada relação de semelhança entre as respostas para as duas fachadas (1,00 para o *Grupo 1* e 0,98 para o *Grupo 2*, na adequação ao clima).

Fachada 1		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,67	0,21	0,71	0,11
	Interessante	0,54	0,30	0,66	0,16
	Luxuosa	0,44	0,26	0,58	0,18
	Possui identidade visual	0,68	0,24	0,68	0,20
	Contemporânea	0,38	0,19	0,38	0,15
	Adequada ao clima	0,46	0,23	0,64	0,20

Fachada 6		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,76	0,24	0,76	0,16
	Interessante	0,74	0,23	0,74	0,20
	Luxuosa	0,47	0,23	0,69	0,16
	Possui identidade visual	0,63	0,31	0,72	0,28
	Contemporânea	0,16	0,15	0,20	0,17
	Adequada ao clima	0,46	0,21	0,65	0,18

<i>Grupo 1</i>			<i>Grupo 2</i>		
Fachadas 1 e 6			Fachadas 1 e 6		
μ	U	Relação	μ	U	Relação
0,67	0,76	0,88	0,71	0,76	0,93
0,54	0,74	0,73	0,66	0,74	0,89
0,44	0,47	0,94	0,58	0,69	0,84
0,63	0,68	0,93	0,68	0,72	0,94
0,16	0,38	0,42	0,20	0,38	0,53
0,46	0,46	1,00	0,64	0,65	0,98
0,82			0,85		

Figura 5.5: Fachadas semelhantes apenas para *Grupo 2*


Fonte: Própria


5.4.2 – Fachadas 3 e 8

Não há ligação de semelhança entre as Fachadas 3 e 8 (Figura 5.6) para o *Grupo 1* e os diferenciais semânticos que reduziram essa relação foram **bela**, **interessante** e

luxuosa. Entretanto, todos os conceitos apresentaram *pregnância* muito fraca para os dois grupos, não apresentando relevância destas relações para este estudo.

Em relação à **adequação ao clima**, novamente, os dois grupos não atentaram para o valor dos parâmetros favoráveis ao sombreamento presentes nestas fachadas: *brises soleils* na Fachada 3 e persianas externas ao vidro na Fachada 8. Ao que parece, também não consideraram as cores claras das duas fachadas. De forma assertiva, o *Grupo 2* pontuou a **adequação ao clima** de forma ligeiramente mais positiva do que o *Grupo 1*, demonstrando, provavelmente, algum reconhecimento dos parâmetros citados.

Fachada 3		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,60	0,27	0,60	0,24
	Interessante	0,61	0,26	0,63	0,19
	Luxuosa	0,51	0,20	0,52	0,17
	Possui identidade visual	0,65	0,27	0,65	0,25
	Contemporânea	0,50	0,21	0,53	0,18
	Adequada ao clima	0,61	0,20	0,74	0,18

Fachada 8		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,41	0,28	0,49	0,25
	Interessante	0,42	0,29	0,63	0,26
	Luxuosa	0,31	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,54	0,26	0,70	0,22
	Contemporânea	0,47	0,21	0,54	0,18
	Adequada ao clima	0,52	0,22	0,62	0,17

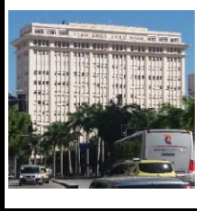
Grupo 1			Grupo 2		
Fachadas 3 e 8			Fachadas 3 e 8		
η	U	Relação	η	U	Relação
0,41	0,60	0,68	0,49	0,60	0,82
0,42	0,61	0,69	0,63	0,63	1,00
0,31	0,51	0,61	0,44	0,52	0,85
0,54	0,65	0,83	0,65	0,70	0,93
0,47	0,50	0,94	0,53	0,54	0,98
0,52	0,61	0,85	0,62	0,74	0,84
		0,77			0,90


Figura 5.6: Fachadas semelhantes apenas para *Grupo 2*

Fonte: Própria

5.5 – FACHADAS SEMELHANTES PARA GRUPO 1 E GRUPO2

5.5.1 – Fachadas 1 e 3

Fachada 1		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,67	0,21	0,71	0,11
	Interessante	0,54	0,30	0,66	0,16
	Luxuosa	0,44	0,26	0,58	0,18
	Possui identidade visual	0,68	0,24	0,68	0,20
	Contemporânea	0,38	0,19	0,38	0,15
	Adequada ao clima	0,46	0,23	0,64	0,20

Fachada 3		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,60	0,27	0,60	0,24
	Interessante	0,61	0,26	0,63	0,19
	Luxuosa	0,51	0,20	0,52	0,17
	Possui identidade visual	0,65	0,27	0,65	0,25
	Contemporânea	0,50	0,21	0,53	0,18
	Adequada ao clima	0,61	0,20	0,74	0,18

Grupo 1			Grupo 2		
Fachadas 1 e 3			Fachadas 1 e 3		
π	U	Relação	π	U	Relação
0,60	0,67	0,90	0,60	0,71	0,85
0,54	0,61	0,89	0,63	0,66	0,95
0,44	0,51	0,86	0,52	0,58	0,90
0,65	0,68	0,96	0,65	0,68	0,96
0,38	0,50	0,76	0,38	0,53	0,72
0,46	0,61	0,75	0,64	0,74	0,86
		0,85			0,87

Figura 5.7: Fachadas semelhantes para Grupos 1 e 2
Fonte: Própria

As Fachadas 1 e 3 (Figura 5.7) foram consideradas conceitualmente semelhantes pelos Grupos 1 e 2. Os **conceitos estéticos** e **culturais** se mantiveram no intervalo α -cut para os dois grupos e avaliados com *pregnância* fraca, sendo que apresentaram avaliação ligeiramente mais positiva pelo Grupo 2.

A relação da **contemporaneidade** das fachadas ficou fora do intervalo α -cut para os dois grupos. Ambos avaliaram, equivocadamente, a Fachada 1 mais antiga do que a Fachada 3. Isto indica que, independentemente do nível de conhecimento adquirido, os traços *Art-Decó* presentes na Fachada 1 (o Edifício Estácio de Sá foi inaugurado em

1956) induziram o *interpretante* dos estudantes a um tempo anterior aos traços modernistas da Fachada 3 (que data do final dos anos 30).

Analisando as respostas quanto à **adequação ao clima**, a *pregnância* fraca das respostas dos dois grupos não corresponde ao esperado, perante a presença dos parâmetros presentes, como já foi descrito. Entretanto o Grupo 2, com mais entendimento, identificou melhor estes parâmetros do que o Grupo 1. Além disso, ao que tudo indica, a presença marcante dos *brises soleils* na Fachada 3 levou todos os estudantes a considerarem-na mais adequada ao clima quente do que as persianas externas da Fachada 1.

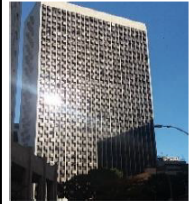
5.5.2 – Fachadas 2 e 3


As Fachadas 2 e 3 (Figura 5.8) apresentam maiores relações de semelhança **nos conceitos culturais e tecnológicos** para o *Grupo 1* e nos **conceitos estéticos e culturais** para o *Grupo 2*. Entretanto, independentemente dessas relações, os dois grupos atribuíram valores intermediários na avaliação de todos os conceitos, isto é, *pregnância* fraca em todos.

Na avaliação da **contemporaneidade**, a médias das pertinências e as dispersões menores do Grupo 2 demonstram que os estudantes mais adiantados no curso reconheceram que a Fachada 2 é mais **contemporânea** do que a Fachada 3. É provável que esse reconhecimento tenha se dado pela observação do uso de uma grande área envidraçada na Fachada 2, característica marcante na arquitetura contemporânea.

Quanto à **adequação ao clima**, apesar das respostas com *pregnâncias* fracas, os dois grupos consideraram a Fachada 3 mais adequada do que a Fachada 2. Provavelmente porque, na fotografia da Fachada 3, os *brises soleils* e a cor

predominantemente clara são mais marcantes do que os elementos de sombreamento escuros sobre a pele de vidro da Fachada 2.

Fachada 2		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,47	0,22	0,56	0,26
	Interessante	0,48	0,24	0,59	0,24
	Luxuosa	0,43	0,20	0,56	0,20
	Possui identidade visual	0,60	0,24	0,57	0,29
	Contemporânea	0,56	0,22	0,76	0,16
	Adequada ao clima	0,53	0,27	0,60	0,30

Fachada 3		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,60	0,27	0,60	0,24
	Interessante	0,61	0,26	0,63	0,19
	Luxuosa	0,51	0,20	0,52	0,17
	Possui identidade visual	0,65	0,27	0,65	0,25
	Contemporânea	0,50	0,21	0,53	0,18
	Adequada ao clima	0,61	0,20	0,74	0,18

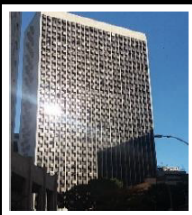
Grupo 1			Grupo 2		
Fachadas 2 e 3			Fachadas 2 e 3		
μ	U	Relação	μ	U	Relação
0,47	0,60	0,78	0,56	0,60	0,93
0,48	0,61	0,79	0,59	0,63	0,94
0,43	0,51	0,84	0,52	0,56	0,93
0,60	0,65	0,92	0,57	0,65	0,88
0,50	0,56	0,89	0,53	0,76	0,70
0,53	0,61	0,87	0,60	0,74	0,81
		0,85			0,86


Figura 5.8: Fachadas semelhantes para Grupos 1 e 2
Fonte: Própria

5.5.3 – Fachadas 2 e 8

Na avaliação das Fachadas 2 e 8 (Figura 5.9), as relações de semelhanças nos **conceitos estéticos** e **culturais** não se mostraram relevantes na análise do desenvolvimento da visão semiótica dos estudantes; as respostas apresentam *pregnância* fraca e valores elevados de dispersão.

Quanto aos **conceitos tecnológicos**, ambos os grupos reconheceram a Fachada 2 mais **contemporânea** do que a Fachada 8. O *Grupo 2* considerou as duas fachadas mais **adequadas ao clima** do que o *Grupo 1*, demonstrando mais capacidade de reconhecer a relevância dos elementos de sombreamento.

Fachada 2		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,47	0,22	0,56	0,26
	Interessante	0,48	0,24	0,59	0,24
	Luxuosa	0,43	0,20	0,56	0,20
	Possui identidade visual	0,60	0,24	0,57	0,29
	Contemporânea	0,56	0,22	0,76	0,16
	Adequada ao clima	0,53	0,27	0,60	0,30

Fachada 8		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,41	0,28	0,49	0,25
	Interessante	0,42	0,29	0,63	0,26
	Luxuosa	0,31	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,54	0,26	0,70	0,22
	Contemporânea	0,47	0,21	0,54	0,18
	Adequada ao clima	0,52	0,22	0,62	0,17

Grupo 1			Grupo 2		
Fachadas 2 e 8			Fachadas 2 e 8		
μ	U	Relação	μ	U	Relação
0,41	0,47	0,87	0,49	0,56	0,88
0,42	0,48	0,88	0,59	0,63	0,94
0,31	0,43	0,72	0,44	0,56	0,79
0,54	0,60	0,90	0,57	0,70	0,81
0,47	0,56	0,84	0,54	0,76	0,71
0,52	0,53	0,98	0,60	0,62	0,97
		0,86			0,85

Figura 5.9: Fachadas semelhantes para Grupos 1e 2
Fonte: Própria

5.5.4 – Fachadas 3 e 5


As fotografias das Fachadas 3 e 5 (Figura 5.10) apresentaram elevada relação de semelhança para o *Grupo 2* em relação aos **conceitos estéticos**, entretanto para o *Grupo 1* esta relação de semelhança ficou abaixo do α -cut determinado. Como ambas as fachadas, apesar de não serem esteticamente semelhantes, apresentam elementos de sombreamento, é possível que o *Grupo 2* as tenha avaliado esteticamente com valores próximos em função da presença destes elementos.

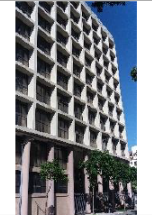
Ambos os grupos consideraram a Fachada 3 mais **luxuosa** do que a Fachada 5, provavelmente porque a Fachada 3, por estar situada em uma esquina e possuir duas faces, tem aparência diferente em cada uma destas faces. Em relação à **identidade**

visual, os dois grupos apresentaram relação de semelhança, porém com *pregnância* fraca e *indefinição*, o que não traz relevância ao resultado.

Somente o *Grupo 2* reconheceu (e com baixa dispersão nas respostas) que a Fachada 5 é mais **contemporânea** do que a Fachada 3.

Também de maneira acertada, o *Grupo 2* atribuiu valores mais elevados para a **adequação ao clima** destas duas fachadas. O *Grupo 1* respondeu com *pregnância* fraca, demonstrando ainda não reconhecer a relevância dos elementos de sombreamento presentes nestas fachadas.

Fachada 3		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,60	0,27	0,60	0,24
	Interessante	0,61	0,26	0,63	0,19
	Luxuosa	0,51	0,20	0,52	0,17
	Possui identidade visual	0,65	0,27	0,65	0,25
	Contemporânea	0,50	0,21	0,53	0,18
	Adequada ao clima	0,61	0,20	0,74	0,18

Fachada 5		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,48	0,28	0,64	0,25
	Interessante	0,49	0,29	0,64	0,27
	Luxuosa	0,35	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,59	0,23	0,68	0,29
	Contemporânea	0,48	0,23	0,60	0,19
	Adequada ao clima	0,66	0,18	0,84	0,16

Grupo 1			Grupo 2		
Fachadas 3 e 5			Fachadas 3 e 5		
μ	U	Relação	μ	U	Relação
0,48	0,60	0,80	0,60	0,64	0,94
0,49	0,61	0,80	0,63	0,64	0,98
0,35	0,51	0,69	0,44	0,52	0,85
0,59	0,65	0,91	0,65	0,68	0,96
0,48	0,50	0,96	0,53	0,60	0,88
0,61	0,66	0,92	0,74	0,84	0,88
		0,85			0,91

Figura 5.10: Fachadas semelhantes para *Grupos 1* e *2*


Fonte: Própria


5.5.5 – Fachadas 5 e 8

Os dois grupos avaliaram os **conceitos estéticos** das Fachadas 5 e 8 (Figura 5.11) com *pregnância* fraca e *indefinição*, não indicando relevância à comparação dos resultados.

Em relação aos **conceitos culturais**, ambos os grupos consideraram as duas fachadas **modestas**, mas com *pregnância* fraca. O Grupo 2 avaliou as duas fachadas com mais **identidade visual** do que o *Grupo 1*.

Novamente, o *Grupo 2* reconheceu a Fachada 5 mais **contemporânea** do que a Fachada 8, enquanto o *Grupo 1* atribuiu quase os mesmos valores para as duas fachadas.

Fachada 5		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,48	0,28	0,64	0,25
	Interessante	0,49	0,29	0,64	0,27
	Luxuosa	0,35	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,59	0,23	0,68	0,29
	Contemporânea	0,48	0,23	0,60	0,19
	Adequada ao clima	0,66	0,18	0,84	0,16

Fachada 8		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,41	0,28	0,49	0,25
	Interessante	0,42	0,29	0,63	0,26
	Luxuosa	0,31	0,21	0,44	0,22
	Possui identidade visual	0,54	0,26	0,70	0,22
	Contemporânea	0,47	0,21	0,54	0,18
	Adequada ao clima	0,52	0,22	0,62	0,17

Grupo 1			Grupo 2		
Fachadas 5 e 8			Fachadas 5 e 8		
n	U	Relação	n	U	Relação
0,41	0,48	0,85	0,49	0,64	0,77
0,42	0,49	0,86	0,63	0,64	0,98
0,31	0,35	0,89	0,44	0,44	1,00
0,54	0,59	0,92	0,68	0,70	0,97
0,47	0,48	0,98	0,54	0,60	0,90
0,52	0,66	0,79	0,62	0,84	0,74
		0,88			0,89

Figura 5.11: Fachadas semelhantes para *Grupos 1 e 2*

Fonte: Própria

Quanto à **adequação ao clima**, o Grupo 1 atribuiu valores medianos para as duas fachadas, com *pregnância* muito fraca; o *Grupo 2* atribuiu valores maiores, acertadamente, já que ambas apresentam elementos de sombreamento e cores claras. No entanto, os dois grupos apontaram a Fachada 5 como sendo mais **adequada ao clima** do que a Fachada 8, sendo que esta última deveria ser considerada mais adequada. Além da

Fachada 8 possuir um percentual de área de aberturas inferior, as persianas externas presentes nesta fachada permitem que os usuários protejam totalmente estas aberturas contra a insolação direta no vidro, o que pode diminuir muito a carga térmica no interior dos ambientes.

5.5.6 – Fachadas 4, 7 e 9

Como já era esperado, as Fachadas 4, 7 e 9 (Figura 5.12), todas as três representantes do estilo internacional, compostas por pele de vidro, foram qualificadas conceitualmente semelhantes pelos dois grupos de estudantes.

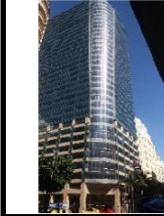
O *Grupo 1* apresentou elevadas relações de semelhanças nos **conceitos estéticos** das três fachadas, com *pregnâncias* fortes e *definidas*, considerando-as **belas** e **interessantes**. Já o *Grupo 2*, ao contrário do *Grupo 1*, respondeu com *pregnância* muito fraca e *indefinida*, resultado de uma dispersão elevada.

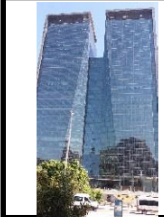
Quanto aos **conceitos culturais**, os dois grupos avaliaram as três fachadas como **luxuosas** com *definição*. Já em relação à **identidade visual**, o *Grupo 2* respondeu com dispersão muito elevada, resultando em *pregnância* fraca. Já o *Grupo 1* identificou **identidade visual** com *pregnância* forte nas três fachadas, mas apresentou *indefinição* nas respostas das Fachadas 4 e 9.


Os dois grupos de estudantes avaliaram corretamente as três fachadas como as mais **contemporâneas**, com *pregnância* forte e muita *definição*.

As respostas quanto à **adequação ao clima** demonstraram que o *Grupo 2* reconhece a inadequação da pele de vidro nas fachadas dos edifícios no Rio de Janeiro, a média dos graus de pertinência apresentaram *pregnâncias* muito fortes e muito *definidas* apontando que as três fachadas são **inadequadas ao clima** da cidade. O

Grupo 1 apresentou respostas com dispersão muito elevada para as três fachadas, resultando em *pregnâncias fracas e indefinidas*.

Fachada 4		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,79	0,19	0,44	0,26
	Interessante	0,74	0,20	0,55	0,25
	Luxuosa	0,79	0,17	0,76	0,17
	Possui identidade visual	0,80	0,24	0,56	0,32
	Contemporânea	0,88	0,13	0,91	0,09
	Adequada ao clima	0,54	0,27	0,12	0,16

Fachada 7		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,88	0,19	0,49	0,32
	Interessante	0,88	0,20	0,61	0,30
	Luxuosa	0,90	0,16	0,85	0,14
	Possui identidade visual	0,89	0,16	0,67	0,35
	Contemporânea	0,94	0,11	0,95	0,08
	Adequada ao clima	0,58	0,31	0,10	0,16

Fachada 9		μ_1	δ_1	μ_2	δ_2
	Bela	0,84	0,19	0,43	0,29
	Interessante	0,80	0,17	0,45	0,26
	Luxuosa	0,87	0,17	0,78	0,16
	Possui identidade visual	0,76	0,26	0,56	0,35
	Contemporânea	0,92	0,12	0,92	0,11
	Adequada ao clima	0,60	0,27	0,11	0,17

Grupo 1

Fachadas 4 e 7		
μ	U	Relação
0,79	0,88	0,90
0,74	0,88	0,84
0,79	0,90	0,88
0,80	0,89	0,90
0,88	0,94	0,94
0,54	0,58	0,93
		0,90

Fachadas 4 e 9		
μ	U	Relação
0,79	0,84	0,94
0,74	0,80	0,93
0,79	0,87	0,91
0,76	0,80	0,95
0,88	0,92	0,96
0,54	0,60	0,90
		0,93

Fachadas 7 e 9		
μ	U	Relação
0,84	0,88	0,95
0,80	0,88	0,91
0,87	0,90	0,97
0,76	0,89	0,85
0,92	0,94	0,98
0,58	0,60	0,97
		0,94

Grupo 2

Fachadas 4 e 7		
μ	U	Relação
0,44	0,49	0,90
0,55	0,61	0,90
0,76	0,85	0,89
0,56	0,67	0,84
0,91	0,95	0,96
0,10	0,12	0,83
		0,89

Fachadas 4 e 9		
μ	U	Relação
0,43	0,44	0,98
0,45	0,55	0,82
0,76	0,78	0,97
0,56	0,56	1,00
0,91	0,92	0,99
0,11	0,12	0,92
		0,95

Fachadas 7 e 9		
μ	U	Relação
0,43	0,49	0,88
0,45	0,61	0,74
0,78	0,85	0,92
0,56	0,67	0,84
0,92	0,95	0,97
0,10	0,11	0,91
		0,87

Figura 5.12: Fachadas semelhantes para Grupos 1 e 2

Fonte: Própria

5.6 – PONDERAÇÕES SOBRE AS ANÁLISES REALIZADAS

Após a realização das análises foi verificado que alguns resultados não se mostraram relevantes para este estudo. Somente algumas das análises abriram margens para ponderações sobre as relações entre as características das fachadas e as avaliações conceituais por parte dos estudantes.

5.6.1 – Fachadas de vidro

A relação de semelhança conceitual mais relevante, dentre todas, é a relativa às fotografias das Fachadas 4, 7 e 9 (Figura 5.13). As fotografias das fachadas desses edifícios mais contemporâneos, compostas por pele de vidro, foram consideradas conceitualmente semelhantes pelos dois grupos de estudantes. O fato de ambos os grupos avaliarem as três fachadas de forma muito semelhante, fez com que suas respostas evidenciassem o desenvolvimento mais impactante relativo à visão semiótica dos estudantes após adquirirem conhecimento no decorrer do curso.

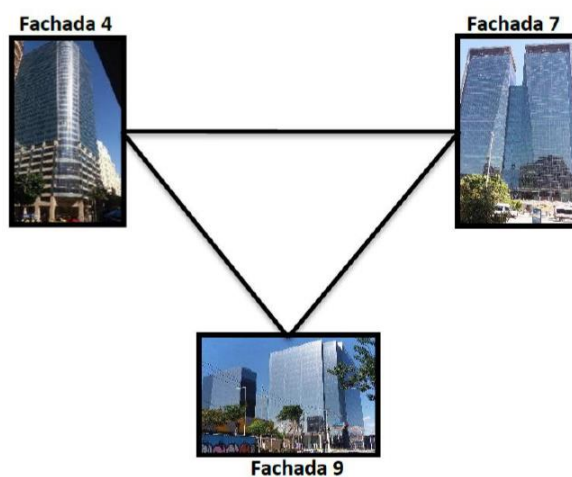


Figura 5.13: Relação gráfica de semelhança entre as Fachadas 4, 7 e 9 - Grupos 1 e 2
Fonte: Própria

Os estudantes do *Grupo 1*, quase leigos, avaliaram esteticamente as três fachadas como muito **belas** e **interessantes** (*pregnância* forte) com muita *definição* (pouca

dispersão nas respostas), isto é, manifestaram grande apreço estético pelo estilo internacional das fachadas com pele de vidro, cujas imagens são tão disseminadas e valorizadas pelas mídias internacionais. Já em relação à **adequação ao clima**, as respostas apresentaram muita dispersão, demonstrando que esses estudantes ainda não possuíam domínio das informações tecnológicas referentes a esse tema. Essa dispersão elevada levou a média das pertinências a apresentarem uma *pregnância* muito fraca tendendo, equivocadamente, para **adequada ao clima**.

Já o *Grupo 2*, cujas respostas também apresentaram relação de semelhança conceitual entre as três fachadas, reconheceram acertadamente, com *pregnância* muito forte e pouca dispersão, que essas fachadas de vidro são extremamente **inadequadas ao clima** do Rio de Janeiro. Essa distinção entre as respostas dos dois grupos demonstrou nitidamente o conhecimento adquirido no decorrer no curso, referente ao uso excessivo de vidro nas fachadas sem elementos de sombreamento. Também chamou muito a atenção que esses universitários mais adiantados no curso não compartilharam da admiração estética pelas fachadas de vidro expressada pelo *Grupo 1*. De maneira oposta, o julgamento estético das fotografias das Fachadas 4, 7 e 9 pelo *Grupo 2* foi extremamente heterogêneo. As três fachadas receberam respostas referentes aos adjetivos **bela** e **interessante** com muita dispersão. Essa variedade de indivíduos com gostos pessoais dispersos indica que o conhecimento de estilos arquitetônicos diversos, adquirido no curso universitário, leva a um amadurecimento estético se comparado aos gostos individuais quase padronizados advindos da exiguidade de conhecimentos, como é o caso dos estudantes inexperientes do *Grupo 1*. Assim, também ficou evidenciado que houve desenvolvimento da visão semiótica em relação aos **conceitos estéticos** no decorrer do curso.

Os dois grupos identificaram **luxo** nas fachadas constituídas por pele de vidro, com respostas apresentando *pregnância* forte e pouca dispersão. Essa avaliação faz sentido, visto que o estilo internacional é representativo de exuberância e de elevado poder financeiro.

5.6.2 – Fachada de alvenaria sem sombreamento

Ao se observar as Figuras 5.1 e 5.2 percebe-se claramente que os dois grupos de estudantes não atribuíram valores que relacionassem a Fachada 10 com nenhuma das outras fachadas.

Examinando as matrizes de pertinências (Tabelas 5.1 e 5.3), verifica-se que a fotografia da Fachada 10 recebeu, dos dois grupos de estudantes, os menores valores nas avaliações dos adjetivos **bela**, **interessante** e **luxuosa**, isto é, foi considerada, tanto pelo *Grupo 1* quanto pelo *Grupo 2*, a fachada mais **feia**, **comum** e **modesta**, entre todas as selecionadas. Pode-se considerar que, por atribuírem os menores valores a estes adjetivos, a visão estética desta fachada (**feia** e **comum**) por parte dos dois grupos de estudantes é equivalente. Provavelmente, isto se deve ao fato de sua forma ser relativamente monolítica e possuir uma coloração única e escura, não demonstrando, visualmente, uma elaboração plástica criativa. Dentre todas as fachadas de alvenaria, isto é, excluindo as fachadas constituídas por pele de vidro, a Fachada 10 é a única que não possui nem elementos de sombreamento, nem elementos puramente estéticos, que possam propiciar ao *interpretante* qualquer sensação de textura ou desnivelamento ao observar sua fotografia.

Este efeito psicológico também deve ter depreciado a avaliação do adjetivo **luxo** nesta fachada. Ambos os grupos consideraram esta fachada a mais **modesta** de todas, mesmo sendo revestida com granito escuro, material que possui um custo financeiro

mais elevado do que argamassa a base de cimento presente nas outras fachadas de alvenaria selecionadas. Isto indica que o conhecimento adquirido pelo estudante de arquitetura é indiferente frente a um objeto arquitetônico que não apresente criatividade em sua elaboração. A fotografia da Fachada 10 transmitiu um significado estético enfadonho para os dois grupos.

A exiguidade de conhecimento tecnológico também foi condicionante no julgamento do *Grupo 1* quanto à **adequação ao clima** quente do Rio de Janeiro. Estes consideraram a Fachada 10 menos adequada ao clima do que as fachadas de pele de vidro. Já o *Grupo 2* respondeu de maneira acertada novamente, indicando esta como sendo a fachada de alvenaria mais **inadequada ao clima**, porém considerando as fachadas de vidro mais inadequadas do que a Fachada 10.

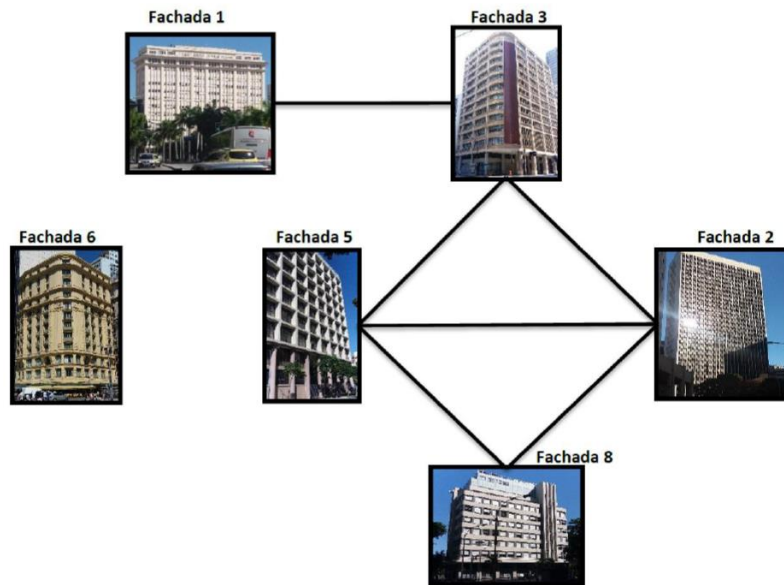
5.6.3 – FACHADAS COM ELEMENTOS DE SOMBREAMENTO

5.6.3.1 – Fachadas 1 e 6

No decorrer da análise referente à semelhança conceitual entre as fachadas de alvenaria com algum elemento de sombreamento, a relação mais relevante para a análise do desenvolvimento da visão semiótica desses estudantes universitários foi referente às Fachadas 1 e 6, que apresentam relação de semelhança somente para o *Grupo 2* (Figura 5.14).

A *relação de semelhança conceitual* só não aconteceu para os dois grupos porque, em relação ao adjetivo **contemporaneidade**, a diferença entre as duas é grande e os dois grupos reconheceram essa diferença. Isto reduziu a média das relações de semelhança (Equação 3.2) levando o *Grupo 1* a obter um valor inferior ao α -cut estabelecido.

Grupo 1



Grupo 2

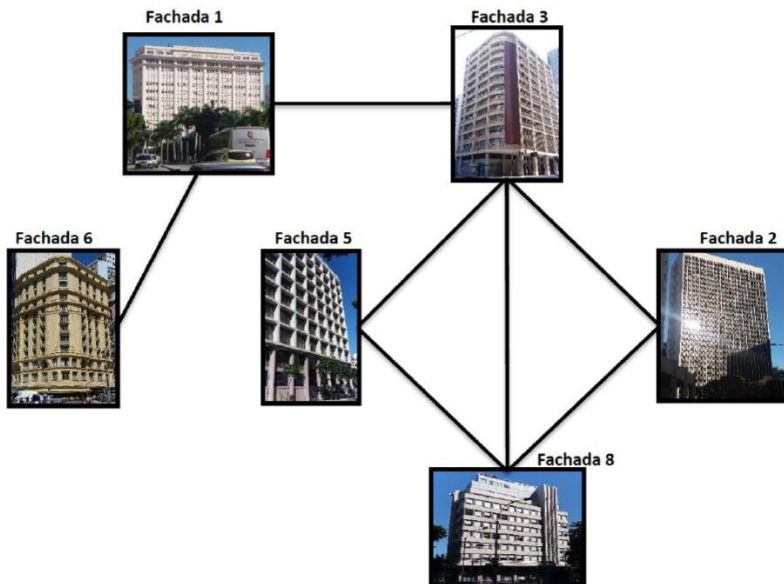


Figura 5.14: Relação gráfica de similaridade entre as Fachadas 1, 2, 3, 5, 6 e 8
Fonte: Própria

Em relação aos **conceitos estéticos**, os dois grupos atribuíram valores semelhantes às duas fachadas. Entretanto, enquanto o *Grupo 1* apreciou mais as fachadas de vidro, o *Grupo 2* considerou as Fachadas 1 e 6 as mais **belas** e **interessantes** dentre todas. Isto indica que o aprendizado sobre estilos arquitetônicos diversos induziu esses universitários a admirarem os estilos eclético da Fachada 6 e *Art-Decó* da Fachada 1.

Também se verificou desenvolvimento da visão semiótica os estudantes na análise da **adequação ao clima** dessas fachadas. O Grupo 2 considerou essas duas fachadas mais **adequados ao clima** do que o *Grupo 1*. Isso sugere que o conhecimento tecnológico adquirido ao longo do curso tenha causado o reconhecimento dos parâmetros positivos presentes nestas fachadas: cor clara (baixa absorvância solar), controle pelos usuários de sombreamento sobre os vidros das esquadrias e possibilidade de abertura das esquadrias para ventilação natural.

5.6.3.2 – Fachadas 2, 3, 5 e 8

Quanto aos **conceitos estéticos**, os resultados dos questionários relativos às Fachadas 2, 3, 5 e 8 não se mostraram relevantes para a análise do desenvolvimento da visão semiótica dos estudantes.

A análise das Fachadas 3, 5 e 8 quanto à **adequação ao clima** indicou desenvolvimento do *Grupo 2* em relação ao *Grupo 1*, provavelmente devido ao reconhecimento dos elementos de sombreamento. Nessas respostas foi constatado, também, que o Grupo 2 considera os *brises soleils* das Fachadas 3 e 5 mais eficientes do que as persianas externas retráteis das Fachadas 1 e 8, para a proteção solar.

Os dois grupos apresentaram respostas muito *indefinidas* (dispersão muito grande) quanto à **adequação ao clima** da Fachada 2. Apesar de haver *brises-soleils* protegendo as esquadrias, estes são muito escuros e a fotografia ainda mostra o reflexo do sol no vidro, indicando radiação solar incidindo nos ambientes internos. Provavelmente esses fatores agrupados devem ter gerado essa grande *indefinição*.

Ainda na análise da **adequação ao clima**, foi significativo perceber que os dois grupos consideraram a Fachada 5 a mais adequada de todas, com *definição* (baixa dispersão) nas suas respostas. O *Grupo 2* respondeu com *pregnância* mais forte, o que

indica desenvolvimento quanto à percepção da relevância dos elementos de sombreamento. Entretanto, apesar desses elementos de sombreamento serem muito marcantes nas fotografias da Fachada 5, essa fachada é integralmente constituída por vidro, sem indicação de haver possibilidade de abertura para ventilação natural. No segundo capítulo desta tese ficou demonstrado, inclusive, que um elevado percentual de vidro em uma fachada encaminha a eficiência energética da edificação para a classificação mais baixa. As Fachadas 1, 3 e 5 apresentam parâmetros mais indicados para esta **adequação ao clima** e não foram percebidos pelo *Grupo 2*. Há duas possibilidades: ou os elementos de sombreamento se apresentaram tão marcantes na fotografia da Fachada 5 que atuaram nos interpretantes estes alunos com mais força ou o conhecimento adquirido relativo aos parâmetros supracitados necessita ser traspassado com mais ênfase a esses universitários.

5.6.4 – Contemporaneidade das fachadas

A Tabela 5.5 ordena as dez fachadas apresentadas a partir da mais antiga até a mais contemporânea, com o número da fachada na primeira linha e o ano de sua inauguração na segunda linha

As duas últimas linhas apresentam as fachadas ordenadas em função das médias das pertinências atribuídas pelos *Grupos 1* e *2*, respectivamente. As fachadas julgadas mais antigas foram alocadas mais à esquerda e as mais contemporâneas foram alocadas mais à direita.

Foi verificado desenvolvimento da visão semiótica do *Grupo 2* em relação ao *Grupo 1* na capacidade de identificar a **contemporaneidade** das fachadas. Observando a ordem temporal de construção de cada um dos dez edifícios fotografados e comparando essa ordem com as ordenações atribuídas pelos dois grupos nos

questionários (Tabela 5.5) constata-se que o *Grupo 2* atribuiu valores mais próximos da realidade do que o *Grupo 1*. Também se constatou que o *Grupo 2* apresentou menos dispersão nas respostas relativas ao *diferencial semântico Contemporânea/Antiga*.

	Fachada 6	Fachada 8	Fachada 3	Fachada 5	Fachada 1	Fachada 10	Fachada 2	Fachada 4	Fachada 7	Fachada 9
Data	1920	1932	1940	40 - 50	1956	1979	1979	2005	2010	2016
	← Fachadas julgadas mais antigas					Fachadas julgadas mais contemporâneas →				
<i>Grupo 1</i>	Fachada 6	Fachada 10	Fachada 1	Fachada 8	Fachada 5	Fachada 3	Fachada 2	Fachada 4	Fachada 9	Fachada 7
<i>Grupo 2</i>	Fachada 6	Fachada 1	Fachada 3	Fachada 8	Fachada 10	Fachada 5	Fachada 2	Fachada 4	Fachada 9	Fachada 7

Tabela 5.5: Ordem de construção dos edifícios, a partir do mais antigo para o mais novo
Fonte: Própria

É significativo atentar, porém que os dois grupos reconheceram a arquitetura eclética da Fachada 6 como a mais antiga de todas. Ambos os grupos reconheceram, também, que as Fachadas 4, 7 e 9, as fachadas compostas por pele de vidro e representantes do estilo internacional, são as mais contemporâneas.

Um outro fator interessante se verificou na análise das fachadas 1 e 3 (Figura 5.7), no item 5.5.1. Os dois grupos consideraram a Fachada 1 (de 1956) mais antiga do que a Fachada 3 (do final dos anos 30). Provavelmente os traços *art-decô* da Fachada 1 induziram o *interpretante* dos estudantes a características mais antigas do que os traços modernistas da Fachada 3.

5.6.5 – A identidade visual das fachadas

O *Grupo 1* apontou relação de **identidade visual** entre as três fachadas constituídas por pele de vidro (Fachadas 4, 7 e 9) apesar dos diferentes usos que foram apontados para cada edifício (corporativo, institucional e hoteleiro), enquanto o *Grupo 2*

se mostrou heterogêneo nesta avaliação, com respostas muito dispersas (muita *indefinição*).

O Grupo 2 só apontou haver **identidade visual** com *definição*, ainda assim com *pregnância* não muito forte, nas Fachadas 1 e 8. A fotografia da Fachada 1 é de um edifício de escritórios e da Fachada 8 é de um edifício universitário. Em todas as outras respostas a dispersão foi elevada. É curioso observar que essas Fachadas 1 e 8 apresentam, ambas, traços do estilo arquitetônico *Art-Decó*. Esta sincronia pode indicar a relevância de um estudo futuro específico.

De uma maneira geral, essa dispersão das respostas do *Grupo 2* quanto à **identidade visual** das fotografias das fachadas pode ter interpretações dúbias. Tanto pode sugerir insuficiência de conhecimentos quanto pode indicar desenvolvimento da visão semiótica dos estudantes universitários, na medida em que pode significar variedade de experiências adquiridas ao longo da trajetória universitária.

5.6.6 – Uma estética bioclimática

Após a análise das respostas dos estudantes quanto à identidade visual e à contemporaneidade das fachadas, buscou-se uma relação entre a estética arquitetônica e a arquitetura bioclimática. Aplicando a teoria dos conjuntos *fuzzy*, a partir do conceito de **interseção** (\cap), obteve-se o grau de pertinência com os valores mais elevados para esses três *diferenciais semânticos* (**bela**, **interessante** e **adequada ao clima**) (Tabela 5.6). Esses valores foram atingidos através da interseção desses três graus de pertinências de cada uma das dez fachadas. Assim, as matrizes de pertinências dos *Grupos 1* (Tabela 5.1) e *2* (Tabela 5.3) deram origem à Tabela 5.6 de matriz das fachadas mais belas, interessantes e adequadas 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 5.6: Matriz das fachadas mais belas, interessantes e adequadas ao clima
Fonte: Própria

As células grifadas nas duas últimas linhas da Tabela 5.6 (em negrito e na cor cinza) mostram quais fachadas obtiveram o maior valor de grau de pertinência para cada grupo de estudantes. Então, de acordo com a percepção do *Grupo 1*, as Fachadas 3 e 9 são as esteticamente mais atraentes e mais adequadas ao clima do Rio de Janeiro. Já para o *interpretante* dos estudantes do *Grupo 2*, a Fachada 6 foi a que mais induziu a esse significado.

No caso do *Grupo 1*, verificou-se que esses números iguais para as Fachadas 3 e 9 foram resultados da pregnância fraca de todas as respostas referentes à adequação ao clima. Como já exposto, esses estudantes ainda não adquiriram esse conhecimento tecnológico de forma a validar suas respostas, o que torna esse resultado irrelevante. Porém, analisando as respostas do *Grupo 2*, é plausível considerar que a arquitetura eclética da Fachada 6, a mais antiga de todas, foi vista como possuidora de uma beleza que passaram a apreciar. Como é 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* também pode evidenciar desenvolvimento da visão semiótica da arquitetura no decorrer do curso de graduação.

Após encerradas as análises e ponderações com relação aos dados coletados nesta pesquisa, as conclusões acerca da eficácia desta metodologia como ferramenta de avaliação do desenvolvimento da visão semiótica de estudantes de arquitetura e de cursos de graduação em arquitetura e urbanismo estão presentes no Capítulo 6.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

Como já descrito, o objetivo desta tese foi pesquisar o desenvolvimento da visão semiótica de estudantes no decorrer do curso de Arquitetura e Urbanismo, enfatizando a comparação de **conceitos estéticos** e **culturais** com a **adequação ao clima** de dez fachadas de edifícios comerciais e públicos situados no Centro do Rio de Janeiro, a partir da observação de fotografias dessas fachadas. Para isso, os estudantes foram separados em dois grupos: o *Grupo 1* iniciando na vida universitária e o *Grupo 2* com maior bagagem de informações acadêmicas. Então, por meio dos fundamentos da lógica *fuzzy*, de estatística aplicada e de *diferenciais semânticos*, foram examinados e analisados os resultados de questionários aplicados a esses estudantes sobre as dez fachadas, considerando tanto as análises de cada fachada quanto as dos grupos de semelhanças conceituais.

A conclusão mais relevante para esta tese é a constatação da percepção que os estudantes universitários desenvolvem no decorrer do curso de arquitetura e urbanismo sobre a **arquitetura bioclimática** e de acordo com os preceitos de **eficiência energética** nas edificações. No caso específico das fachadas constituídas por pele de vidro, o desenvolvimento desta percepção se verifica de forma acentuada, interferindo diretamente na apreciação estética, que foi tão fortemente aferida em indivíduos com conhecimentos escassos acerca deste tema. Isso se verificou na avaliação dos **conceitos estéticos** das três fachadas em pele de vidro (Fachadas 4, 7 e 9). Os resultados obtidos mostram que é efetiva a apreensão de informações acerca de estilos arquitetônicos e que esse conhecimento adquirido leva a um amadurecimento do gosto pessoal,

especialmente quando comparado ao gosto padronizado advindo da exiguidade de conhecimento, como foi percebido nos estudantes do *Grupo 1*.

Como já seria esperado, também se percebeu que o prazer estético derivado da criatividade e da elaboração plástica de fachadas possuidoras de identidade imaginativa, como foi o caso da fachada em estilo eclético (Fachada 6), contrasta com a depreciação da avaliação dos **conceitos estéticos** da fachada monolítica sem elementos decorativos (Fachada 10).

O desenvolvimento da percepção cognitiva da **contemporaneidade** dos estilos arquitetônicos no decorrer do curso de arquitetura foi igualmente verificado após a comparação das respostas dos estudantes do *Grupo 1* e do *Grupo 2*, como foi visto no item 5.6.4.

Esta pesquisa, entretanto, mostra que as informações específicas relativas a elementos de sombreamento sobre fachadas de vidro devem ser mais enfatizadas ao serem traspassadas aos estudantes da **FAU UFRJ**, visto que as respostas desses estudantes mais adiantados no curso (*Grupo 2*) consideraram esta estratégia mais eficiente do que alvenaria em cor clara com aberturas sombreadas por persianas retráteis (item 5.6.3.2).

Cabe aqui ressaltar que esta pesquisa se deu em um momento em que o país atravessa uma grave crise econômica, ambiental e energética. Considerando que a produção de energia elétrica é consideravelmente poluente e que o aquecimento global e as mudanças climáticas têm levado a produção brasileira ao limite de sua capacidade em função dos níveis críticos das barragens das hidrelétricas, o uso eficiente da energia disponível, atualmente, não é só recomendado, mas necessário. Afinal, conservar a energia já produzida é menos oneroso, financeira e ambientalmente, do que produzir nova.

Em se tratando de edificações, reside na envoltória o diferencial de seu desempenho energético. Apesar da envoltória não consumir energia, a composição arquitetônica das fachadas vai interferir de forma definitiva na necessidade dos usuários em fazer uso de aparelhos eletrodomésticos que tragam, de forma ativa, o conforto desejado. Sendo, ainda, as fachadas das edificações as superfícies da envoltória onde se delineiam as características estéticas e culturais da arquitetura, a investigação quanto ao desenvolvimento da visão semiótica dos estudantes relacionada à percepção da adequação destas superfícies ao clima local mostra-se de extrema relevância. Assim, conhecer a avaliação conceitual dos estudantes de arquitetura e urbanismo frente a fachadas envidraçadas, a fachadas com poucas aberturas, assim como em relação a outras características preponderantes à manutenção de conforto ambiental e eficiência energética, pode demonstrar conscientização e a responsabilidade deste futuro profissional com a sociedade para a qual estão se preparando para ingressar.

Deste modo, os resultados obtidos nesta pesquisa levam a considerar, principalmente, que o conhecimento da estética de estilos arquitetônicos e as informações tecnológicas referentes a arquitetura bioclimática e aos parâmetros de eficiência energética traspassados aos graduandos de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ foram identificados a partir do desenvolvimento de sua visão semiótica.

As análises decorrentes desta pesquisa tornam-se, ainda, um produto relevante na verificação da assimilação pelos estudantes universitários do conteúdo referente às disciplinas da área de Conforto Ambiental ministradas na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ.

Os resultados obtidos demonstraram também que a metodologia adotada nesta pesquisa se mostrou uma ferramenta eficaz na avaliação de objetos arquitetônicos a

partir de conceitos subjetivos, talvez antes julgados de maneira não tão criteriosa quanto se faz desejável.

Essa metodologia se mostrou, também, uma ferramenta competente para que cursos de graduação em arquitetura e urbanismo (e até outros cursos de graduação, possivelmente) realizem auto avaliações ou obtenham dados que orientem debates, discussões ou, até mesmo, mudanças curriculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575 – **Desempenho de edificações habitacionais**. NBR 15575: Rio de Janeiro, 2013.

_____. NBR 15220 – **Desempenho térmico de edificações**. NBR 15220: Rio de Janeiro, 2005.

ANDRAUS, Maria Emilia C. **Monitoração prolongada por vídeo-eletroencefalografia no diagnóstico de epilepsia do lobo temporal de difícil controle: aplicação do Modelo COPPE/Cosenza de hierarquia *fuzzy***. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: CCS/UFRJ, 2004.

ASTE, Niccolò, **Glazing's Techno-economic performance: a comparison of window features in office buildings in diferente climates**. In: Energy and Buildings. v.159, p.123-135, 2018.

BANSAL, S.; BISWAS, S.; SINGH, S.K. **Approach of fuzzy logic for evaluation of green building rating system**. International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering. Issue 3, v.2, p. 35-39, 2014.

BAUCHSPIESS, Adolfo. **Introdução aos sistemas inteligentes: aplicações em engenharia de redes neurais artificiais, lógica fuzzy e sistemas neuro-fuzzy**. Apostila. Universidade de Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.ene.unb.br/adolfo/Lectures/ICIN/isi.pdf>>. Acesso em 07 mar. 2017.

BERARDI, Umberto. **Building energy consumption in US, EU, and BRIC countries**. In: Procedia Engineering. v.118, p.128-136, 2015.

BESSON, Anu. **Building a paradise? On the quest for the optimal human habitat**. In: Contemporary Aesthetics. v.15, 2017. Disponível em:

<https://digitalcommons.risd.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1358&context=liberalarts_contempaesthetics> Acesso em 28 nov. 2018.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Anuário estatístico de energia elétrica 2019 - ano base 2018**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2019.

_____. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). **Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas**. Brasília, 2013.

_____. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). **Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais**. Brasília, 2012.

_____. Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Instrução Normativa Nº 2. Brasília, 2014. Disponível em: <<https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/legislacao/instrucoes-normativas/304-instrucao-normativa-n-2-de-04-de-junho-de-2014>>. Acesso em 22 mar. 2016.

BRASILEIRO, Alice; MORGADO, Claudio O.; LUZ, Carolina. **Conjunto do PMCMV no RJ: razões da (in)eficiência energética no decorrer de sua vida útil**. In: Anais do XIV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e X Encontro Latino-Americano de conforto no Ambiente Construído p.1318-1327. Balneário Camboriú: UNIVALI, 2017

CAVALCANTI, J.H.F.; MELO, H.; SOUTO, C.R.; CAVALCANTI, M.T. **Lógica fuzzy aplicada às engenharias**. João Pessoa: 2012. Disponível em:

<http://www.logicafuzzy.com.br/wp_content/uploads/2013/04/logica_fuzzy_aplicada_as_engenharias.pdf>. Acesso em 25 ago. 2017.

CHRISTMANN, Raul Udo. **Estatística aplicada**. São Paulo: Edgard Blücher. 1978.

CLARK, Kenneth. **Civilisation: a personal view**. London: John Murrey, 2005.

COELHO NETTO, José T. **Semiótica, informação e comunicação**. São Paulo: Perspectiva, 1980.

COPPE. **Mudanças climáticas e segurança energética no Brasil**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2008. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/CLIMA_E_SEGURANCA-EnERGETICA_FINAL.pdf> Acesso em 20 jan 2017

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003

CORBELLA, Oscar; CORNER, Viviane. **Manual de arquitetura bioclimática tropical para a redução do consumo energético**. Rio de Janeiro: Revan, 2011.

CORNETET, Mariângela C. **Recomendações para especificação de vidros em edificações comerciais na região climática de Porto Alegre-RS**. Dissertação de Mestrado. Santa Maria: UFSM, 2009.

COSENZA, Carlos A.N. *et al.* **Diagnóstico de adequação ambiental e condições de uso do edifício do INPI no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Fundação COPPETEC, 2000.

COSTA, Maria Helena F.; MALHANO, Hamilton B. **Habitação indígena brasileira**. In: Suma Etnológica Brasileira. 2ª Ed. p.27-94. Petrópolis: Vozes, 1983.

DEL NEGRO, Antônio Carlos A. **Eficácia da utilização da arquitetura bioclimática no Rio de Janeiro: possíveis caminhos para a regulamentação**. Dssertação de Mestrado Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 1991.

- ECO, Umberto. **Signo**. 2ª ed. Colombia: Letrae, 1994. Disponível em: <https://www.ddooss.org/libros/Umberto_Eco_Signo.pdf>. Acesso em 25 set 2018.
- ENAP. **Programa avaliação socioeconômica de projetos – Estatística**. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2314/1/ESTATISTICA%20%281%29.pdf>>. Acesso em 16 abr 2018.
- FROTTA, Anésia B.; SCHIFFER, Sueli. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Nobel, 1987.
- GAMMARANO, Bianca. **As fachadas de vidro e o modernismo: uma reflexão**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 1992.
- GIVONI, Baruch. **Comfort, climate analysis and building design guidelines**. In: Energy and Buildings. v.18, p.11-23, 1992.
- GRAÇA, Valeria A. C.; CHENG Liang-Yee; PETRECHE, João Roberto D. **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.
- FIGUEIREDO, Erika C. **Peles de vidro – otimização do desempenho da luz natural difusa em fachadas envidraçadas**. Tese de Doutorado. São Paulo: FAU/Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2016.
- HERNANDEZ NETO, Alberto.; FIORELLI, Flávio A. S.. **Comparison between detailed model simulation and artificial neural network for forecasting building energy consumption**. In: Energy and Buildings. v.40, p.2169–2176, 2008.

- HOLANDA, Frederico de. **Afetos da arquitetura**. Texto. Brasília: UNB, 2004.
- Disponível em: <http://fredericodeholanda.com.br/textos/holanda_2004_afetos_da_arquitetura.pdf>. Acesso em 01 out. 2017.
- KABAK, Mehmet; KÖSE, Erkan; KIRILMAZ, Oğuzhan; BURMAOĞLU, Serhat. **A fuzzy multi-criteria decision making approach to assess building energy performance**. Energy and Buildings. v.72, p.382-389, 2014.
- KONTOLEON, K. J.; BIKAS, D. K. **Modeling the influence of glazed openings percentage and type of glazing on the thermal zone behavior**. In: Energy and buildings. v.34, p389-399, 2002.
- KOOLHAAS, Rem. **La ciudad genérica**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2011.
- LAM, Joseph C. **Energy analysis of commercial buildings in subtropical climates**. In: Building and Environment. v.35, p.19-26, 2000.
- LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência energética na Arquitetura**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Procel/Eletróbrás, 2014.
- LIMA, Fellipe A. A. **Ética e estética nas arte, arquitetura e urbanismo contemporâneos – uma crítica realista**. In: Pós. v.14, n.28, p.158-181. São Paulo: FAU/USP, 2010.
- MÄÄTTÄNEN, Pentti. **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.
- MACIEL, Liliane F. **Análise de sensibilidade do indicador de consumo frente às variáveis das equações do RTQ-C**. Relatório PROBIC/FAPEMIG. Viçosa: UFV, 2011.

- MASCARÓ, Lúcia R. **Luz, clima e arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1983.
- MATOS, Luana M; SOUSA, Richard P. L.; AFONSO, Sonia; GOMES, Luiz S. R. **Semiótica peirciana aplicada à leitura da representação arquitetônica**. In: 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.
- MATTAR, Fauze N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- MEDEIROS, Diego P. **Semiótica – teoria e classificação dos signos**. Apostila. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2895111/mod_resource/content/1/Apostila%20de%20semi%C3%B3tica.pdf> Acesso em 15 nov. 2018.
- MELO, Ana Paula. **Desenvolvimento de um método para estimar o consumo de energia de edificações comerciais através da aplicação de redes neurais**. Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGEC/UFSC, 2012.
- MICHELATO, Rubia. **Avaliação do desempenho térmico de vidros refletivos: estudo de caso em células teste**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: EESU/USP, 2007.
- MINOZZI, Celso L. **Rito e arquitetura**. Tese de Doutorado. São Paulo: FAU USP, 2009.
- MIRRAHIMI, Seyedeehzahra; MOHAMED, Mohd F.; HAW, Lim C.; IBRAHIM, Nik L.N. **The effect of building envelope on the thermal comfort and energy saving for high-rise buildings in hot-humid climate**. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews. v.53, p.1508–1519, 2016.
- MONTEIRO, Andreia C. O. **A arquitetura bioclimática – experiência e aplicação em Portugal**. Dissertação de Mestrado. Coimbra: FCTUC, 2011.

MONTENEGRO, Gildo. **Ventilação e cobertas: estudo teórico, histórico e descontraído**. São Paulo: Edgard Blücher, 1987.

MORGADO, Claudio O. **Avaliação pós-ocupação do conforto ambiental na FAU-UFRJ: o parecer do corpo discente**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 1996.

MORGADO, Claudio O.; BRASILEIRO, Alice. **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. F. **Semiotics, aesthetics and architecture**. In: 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.

NIEMEYER, Lucy. **Elementos da semiótica aplicados ao design**. Rio de Janeiro: 2AB, 2006.

NÖTH, Winfried. **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.

OLGYAY, Victor. **Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas**. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.

OMRANY, Hossein; GHAFARIANHOSEINI, Ali; GHAFARIANHOSEINI, Amirhosein; RAAHEMIFAR, Kaamran; TOOKEY, John. **Application of passive**

wall systems for improving the energy efficiency in buildings: a comprehensive review. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews. v.62, p. 1252-1269, 2016.

ONU. **World Urbanization Prospects.** Organização das Nações Unidas, 2014.
Disponível em: <<https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014Report.pdf>>. Acesso em 14 out 2016.

OSGOOD, Charles E.; SUCI George J.; & TANNENBAUM, Percy H. **The Measurement of Meaning.** Urbana and Chicago: University of Illinois Press, 1957.

PAULUK, Marcel. **Um novo olhar sobre a escrita: a contribuição das ciências cognitivas e da semiótica para o desenvolvimento de uma *ciência da escrita*.** In: Ciências e Cognição. v.2 p.02-10, 2004. Disponível em <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v02/m32410.pdf>> Acesso em 16 out 2017.

PBMC. **Mudanças climáticas e cidades: relatório especial do painel brasileiro de mudanças climáticas.** Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2016. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/Relatorio_UM_v10-2017-1.pdf> Acesso em 20 fev 2017.

PEREIRA, Elza G.S.A. **Caracterização ótica de vidros e películas de proteção solar utilizados na construção civil e sua relação com o conforto ambiental.** Dissertação de Mestrado. Goiânia: EEC/UFG, 2007.

PORTO, Maria M.; COSENZA, Carlos A. N.; LASSANCE, Guilherme; FERNANDEZ, Pierre. **Transparency and architectural daylighting.** In: Anais do PLEA 2002 – Design with the environment. p.423-430. Toulouse, 2002.

- PRATES, Eufrásio. **Semiótica**. In: Portal do Marketing. 2007. Disponível em <<http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Semiotica.htm>> Acesso em 12 out 2018.
- PRIETO, Alejandro; KNAACK, Ulrich; AUER, Thomas; KLEIN, Tillmann. **Passive cooling & climate responsive façade design: exploring the limits of passive cooling strategies to improve the performance of commercial buildings in warm climates**. In: Energy and Buildings. v.175, p.30-47, 2018.
- RÄSÄNEN, Marjo. **Cultural identity and visual multiliteracy**. In: Arts education at the crossroad of cultures. Congress Proceedings for the 11th European InSEA Regional Congress in Lemesos, p.1-16, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/278023198_Cultural_identity_and_visual_multiliteracy> Acesso em 23 out. 2018.
- RHEINGANTZ, Paulo A. **Lógica fuzzy e variáveis linguísticas aplicadas na avaliação de desempenho de edifícios de escritório**. In: Ambiente Construído. v.2, n.3, p.41-55. Porto Alegre: ANTAC, 2002.
- RIVERO, Roberto. **Arquitetura e clima: condicionamento térmico natural**. Porto Alegre: DC Luzzeto, 1986.
- ROMERO, Marta A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. Brasília: UnB, 2013.
- ROSS, Timothy J. **Fuzzy logical with engineering applications**. New Mexico: Wiley, 2004.
- SÁ, Paulo. **Estudos de conforto para a cidade universitária em construção no Rio de Janeiro**. In: Boletim do INT. Janeiro 1951, p. 2-13. Rio de Janeiro: INT, 1951.

- SANG, Xiaoxia; PAN, Wei; KUMARASWAMY, M.M. **Informing energy-efficient building envelope design decisions for Hong Kong**. In: Energy Procedia. v.62, p.123-131, 2014.
- SANTAELLA, Lucia. **A teoria geral dos signos**. São Paulo: Ática, 1995
- _____. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Thomson Pioreira, 2002.
- SOUZA, Elton. **Signos, índice e símbolos**. 2016. Disponível em : <<https://semioticaco.municacao.wordpress.com/2016/11/03/signos-indice-e-simbolos/>> Acesso em 10 set 2018.
- SPRADLEY, James P. **Participant Observation**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1980
- TANAKA, Kazuo. **An introduction to fuzzy logic for practical applications**. New York: Springer, 1996.
- TOLEDO, Olga M. **Um caso de aplicação da lógica fuzzy – o Modelo Coppe-Cosenza de hierarquia fuzzy**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2004.
- TRAPANO, Patrizia Di. **Forma e qualidade ambiental na arquitetura contemporânea brasileira**. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 2008.
- WANG, Shengwei; YAN, Chengchu; XIAO, Linda F. **Quantitative energy performance assessment methods for existing buildings**. In: Energy and Buildings. v.55, p.873–888, 2012.
- <<http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/webprescritivo/index.html>>. Acesso em 21 mar. 2017.
- <<https://geografiaparaprofessores.files.wordpress.com/2014/09/mapa-clima-brasil.jpg>>.
- Acesso em 20 set. 2017.

<<http://bioclimatismo.com.br/bioclimatismo/zoneamento-bioclimatico-brasileiro>>.

Acesso em 20 set. 2017.

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Torre_Almirante> Acesso em 22 jan. 2018.

<<https://www.imovelweb.com.br/propriedades/edificio-historico-amadeus-mozart-sala-comercial-de-2937740806.html>> Acesso em 15 mar. 2018.

<<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/122/artigo287443-1.aspx>> Acesso em 15 mar. 2018.

<<http://www.academia.org.br/academia/palacio-austregesilo-de-athayde>> Acesso em 15 mar.2018.

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ventura_Corporate_Towers> Acesso em 15 mar. 2018.